

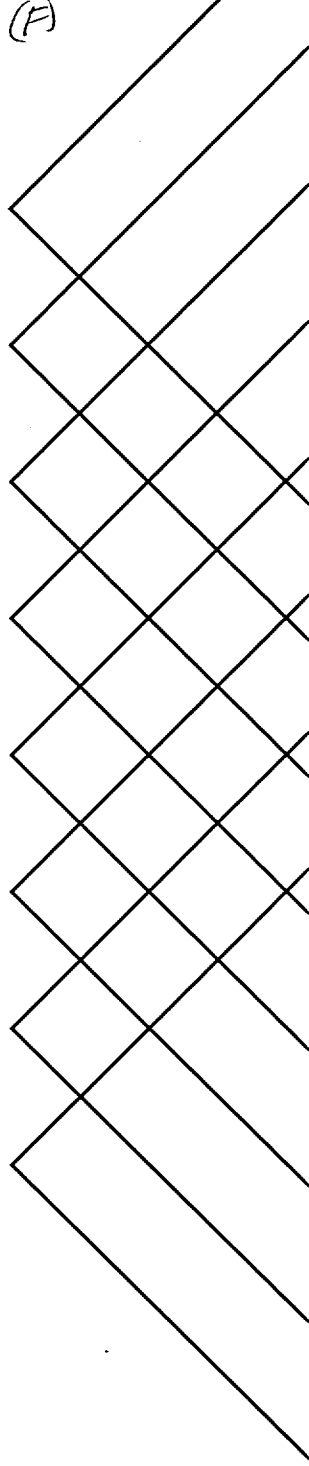
.b223SS3X (F)

stor  
CA1  
EA  
90672  
FRE

*un guide à la*

# Liste des marchandises d'exportation contrôlée

Août 1990



Canada



Affaires extérieures et  
Commerce extérieur Canada

External Affairs and  
International Trade Canada

## **RENSEIGNEMENTS ET ASSISTANCE**

La Liste des marchandises d'exportation contrôlée ainsi que l'émission des licences d'exportation relèvent de la compétence de la Direction du contrôle des exportations, Affaires extérieures et Commerce extérieur Canada. La direction assiste les exportateurs afin de déterminer si des licences d'exportation sont requises. Elle publie aussi différents avis et brochures qui sont disponibles gratuitement à tous les exportateurs sur demande.

On peut rejoindre la Direction du contrôle des exportations aux numéros et adresses suivants :

Téléphone : (613) 996-2387

Télécopieur : (613) 996-9933

Adresse civique :

**Affaires extérieures et  
Commerce extérieur Canada**  
Direction du contrôle  
des exportations (ESE)  
Édifice Lester B. Pearson  
125 promenade Sussex - C-4  
Ottawa (Ontario)  
K1A 0G2

Adresse postale:

**Affaires extérieures et  
Commerce extérieur Canada**  
Direction du contrôle  
des exportations (ESE)  
C.P. 481, Succ. "A"  
Ottawa (Ontario)  
K1N 9K6

**POUR OBTENIR LA SITUATION D'UNE DEMANDE DE LICENCE  
D'EXPORTATION:**

**PRIÈRE DE TÉLÉPHONER LE (613) 996-2387 ET  
DE FOURNIR LE NUMÉRO D'IDENTIFICATION DE LA DEMANDE.**

6233883X(F)

# Un guide à la LISTE DES MARCHANDISES D'EXPORTATION CONTRÔLÉE

Direction Générale des  
Douanes et Droits de Consommation

NOV 8 1959

REVUE DU DÉPARTEMENT DU TRAVAIL  
RETOURNER À LA DIRECTION GÉNÉRALE DES DOUANES

## TABLE DES MATIÈRES

	<i>Page</i>		<i>Page</i>
Introduction	i	<b>ÉNERGIE ATOMIQUE</b>	
		— GROUPE 3	
<b>LISTE DES MARCHANDISES D'EXPORTATION CONTROLÉE</b>		Matières d'énergie atomique	107
Définitions	1	Articles 3001 à 3020	
Dispositions générales	1	Équipement d'énergie atomique	108
		Articles 3100 à 3106	
<b>MARCHANDISES INDUSTRIELLES</b>		Autre équipement apparenté à	
— GROUPE 1		l'énergie atomique	110
Machines pour le travail des métaux	2	Articles 3201 à 3221	
Articles 1001 à 1093		<b>TECHNOLOGIE — GROUPE 4</b>	
Équipement pour les industries chimiques et		Article 4000	111
pétrolières	7		
Articles 1110 to 1145		<b>MARCHANDISES DIVERSES</b>	
Équipement électrique et générateur		— GROUPE 5	
d'énergie	8	Espèces de faune et de flore sauvages	
Article 1205		et produits médicaux	111
Équipement général pour l'industrie	9	Articles 5000 à 5011	
Articles 1301 à 1399		Produits forestiers	111
Matériel de transport	24	Articles 5101 à 5104	
Articles 1401 à 1485		Produits agricoles et de nourriture	112
Appareillage électronique et instruments		Articles 5201 et 5202	
de précision	34	Produits chimiques et métalliques	
Articles 1501 à 1595		et minéraux	112
Métaux, minéraux et leurs produits		Article 5301	
manufacturés	93	Marchandises provenant de l'étranger	113
Articles 1601 to 1675		Articles 5400 et 5401	
Produits chimiques, métalloïdes et		Produits manufacturés	113
et produits pétroliers	94	Articles 5500 et 5501	
Articles 1702 à 1781		<b>INDEX</b>	114
<b>MATÉRIEL DE GUERRE</b>			
— GROUPE 2			
Articles 2001 à 2026	99		

43-257-679

# INTRODUCTION

## Objet

Cette publication sert de guide à la Liste des marchandises d'exportation contrôlée telle que publiée dans la partie II de Gazette du Canada le 15 août 1990. Cette publication a été préparée à titre de guide à l'exportateur et de complément d'information. Elle n'a pas, dans cette forme, force de loi et elle ne couvre pas non plus toutes les marchandises sujettes aux contrôles des exportations.

## Fondements des contrôles à l'exportation

La *Loi sur les licences d'exportation et d'importation* (LLEI), la Liste des marchandises d'exportation contrôlée (LMEC) et la Liste des pays visés (LPV) sont les mécanismes par lesquels le Canada contrôle les exportations de marchandises. Elles autorisent le gouvernement à exercer un contrôle sur les exportations afin de favoriser la mise en valeur des ressources naturelles, de prévenir les pénuries au Canada, de s'assurer que des marchandises militaires ou stratégiques ne soient pas exportées vers des destinations qui présentent, sur le plan stratégique, une menace pour le Canada, et de mettre en oeuvre des accords ou engagements intergouvernementaux.

## Liste des marchandises d'exportation contrôlée

La Liste des marchandises d'exportation contrôlée (LMEC) contient les marchandises et technologies pour lesquelles des licences d'exportation sont requises. Les marchandises et technologies qui ne figurent pas à la LMEC ne requièrent pas, sous la LLEI, de licence d'exportation à moins que l'exportation soit vers un pays figurant à la Liste de pays visés (LPV) prise en vertu de la LLEI.

La Liste des marchandises d'exportation contrôlée est subdivisée en 5 groupes.

**Groupe 1 – Marchandises industrielles** Ce groupe comprend des marchandises et des technologies industrielles à double usage, c'est-à-dire à usage civil et militaire. Tous les contrôles sous ce groupe découlent de la participation du Canada au COCOM.

**Groupe 2 – Matériel de guerre** Ce groupe comprend des marchandises spécialement conçues ou modifiées à des fins militaires. Tous les contrôles sous ce groupe découlent de la participation du Canada au COCOM.

**Groupe 3 – Énergie atomique** Ce groupe comprend des marchandises et des technologies de nature nucléaire. Les contrôles sous ce groupe découlent de la participation du Canada au COCOM et au Traité de non-prolifération des armes nucléaires.

**Groupe 4 – Technologie** Ce groupe composé d'un article unique couvre la technologie associée aux marchandises incluses dans les autres groupes.

**Groupe 5 – Marchandises diverses** Finalement, le Groupe 5 couvre des marchandises diverses qui sont sous contrôle pour de multiples raisons telles que pour protéger les ressources naturelles, pour remplir certains engagements multilatéraux du Canada autres que ceux du COCOM ou pour assurer la sécurité de la nation.

## COCOM

Afin d'instaurer des contrôles sur les exportations stratégiques, le Canada participe avec ses partenaires de l'OTAN (sauf l'Islande), le Japon et l'Australie au Comité de coordination pour le contrôle des échanges Est-Ouest (COCOM). Le COCOM établit des listes de marchandises et de technologies stratégiques dont l'exportation est étroitement surveillée vers les pays visés par le COCOM. L'exportation de ces marchandises et de ces technologies doit aussi être contrôlée vers toutes les autres destinations afin d'éviter les possibilités de diversion. Le COCOM avise aussi les pays membres sur les implications stratégiques associées à certaines exportations vers les pays visés par les contrôles du COCOM.

## Pays visés par le COCOM

Les pays visés par les contrôles du COCOM sont: l'Albanie, la Bulgarie, la République Populaire de Chine, la République Populaire Démocratique de Corée, la Hongrie, la Mongolie, la Pologne, la Roumanie, la Tchécoslovaquie, l'Union des Républiques Socialistes Soviétiques et le Viet Nam. Les pays visés par les contrôles du COCOM ne doivent pas être confondus avec les pays figurant sur la Liste des pays visés (présentement la Libye et l'Afrique du Sud) prise en vertu de la Loi sur les licences d'exportation et d'importation.

## Niveaux de contrôle

Toutes les marchandises et technologies incluses aux Groupes 1, 2, 3 et 4 peuvent être classées dans l'un des quatre niveaux de contrôle. Ces niveaux de contrôle définissent le niveau de sensibilité stratégique. Il est important de connaître le niveau de contrôle d'une marchandise ou d'une technologie car c'est celui-ci qui détermine la procédure et les critères par lesquels sera évalué la demande de licence d'exportation. Il existe quatre niveaux de contrôle :

**L'exception générale (GE)** — Ce niveau de contrôle contient les marchandises et les technologies les plus stratégiques de la LMEC. Des marchandises et des technologies sont classées au niveau de l'exception générale (GE) lorsqu'elles sont incluses dans les Groupes 1, 2, 3 ou 4 de la LMEC et que les niveaux de contrôle de l'exception administrative, de l'examen favorable ou de l'exception administrative Chine ne s'appliquent pas.

**L'exception administrative (AE)** — Ce niveau de contrôle contient les marchandises et les technologies les moins stratégiques de la LMEC. Des marchandises et des technologies sont classées au niveau de l'exception administrative (AE) lorsqu'elles sont spécifiquement exemptées du niveau de contrôle de l'exception générale (GE) par des notes d'exception administrative (AE). Les notes AE sont généralement libellées comme suit: "Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition de ...".

**L'examen favorable (FC)** — Ce niveau de contrôle contient des marchandises et des technologies représentant un danger stratégique moyen. Des marchandises et des technologies sont classées au niveau de l'examen favorable (FC) lorsqu'elles sont spécifiquement exemptées du niveau de contrôle de l'exception générale (GE) par des notes d'examen favorable (FC) *seulement*. Si une marchandise ou une technologie peut être exemptée du niveau de contrôle de l'exception générale (GE), à la fois par une note d'exception administrative (AE) et une note d'examen favorable (FC), cette marchandise ou cette technologie doit alors être classée au niveau de l'exception administrative (AE). Les notes FC sont généralement libellées comme suit: "Un examen favorable sera accordé à l'expédition de ...".

**L'exception administrative Chine (AE Chine)** — Ce niveau de contrôle contient des marchandises et des technologies représentant un danger stratégique moyen. Des marchandises et des technologies sont classées au niveau de l'exception administrative Chine (AE-Chine) lorsqu'elles sont spécifiquement exemptées du niveau de contrôle de l'exception générale (GE) par des notes d'exception administrative Chine (AE Chine) *seulement*. Si une marchandise ou une technologie peut être exemptée du niveau de contrôle de l'exception générale (GE), à la fois par une note d'exception administrative (AE) et une note d'exception administrative Chine (AE-Chine), cette marchandise ou cette technologie doit alors être classée au niveau de l'exception administrative (AE). Les notes d'exception administrative Chine sont généralement libellées comme suit: "Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République Populaire de Chine de ...".

## Exportation vers les États-Unis

Grâce à une entente bilatérale, aucune licence d'exportation est requise pour exporter, du Canada vers les États-Unis, toutes marchandises et technologies incluses dans la LMEC à l'exception des marchandises du Groupe 3 et des technologies associées ainsi que de certaines marchandises du Groupe 5.

## Ré-exportation de marchandises provenant des États-Unis

Toutes marchandises provenant des États-Unis, à moins qu'elles ne soit incluses ailleurs dans la LMEC, sont contrôlées à l'article 5400 de la LMEC. En principe, une licence d'exportation est requise pour toutes marchandises non-stratégiques provenant des États-Unis. Toutefois, afin de simplifier l'obtention de licences, les exporteurs peuvent en plusieurs cas se prévaloir de la Licence générale d'exportation N<sup>o</sup> EX. 12. Prière de contacter la Direction du contrôle des exportations pour de plus amples renseignements.

**TEXTE IMPRIMÉ  
EN COULEURS  
FOND DE PAGE  
EN COULEURS**

**Définit les notes d'exception  
administrative  
Définit les notes d'exception  
administrative Chine**

# LISTE DES MARCHANDISES D'EXPORTATION CONTRÔLÉE

## Définitions

### 1. (1) Les définitions qui suivent s'appliquent à la présente liste.

«civile» S'entend d'une marchandise incluse dans la présente liste, qui n'est pas militaire. (*civil*)

«embargo» Signifie sous contrôle à l'exportation et non interdit. (*embargoed*)

«exclues» S'entend des marchandises non visées par un contrôle d'exportation aux termes d'un article de la présente liste. Lorsqu'une marchandise est exclue par renvoi à un autre article de cette liste, son exportation n'est pas contrôlée aux termes de cet article. (*excluded*)

«gouvernement» S'entend de la Direction du contrôle des exportations, Affaires extérieures et Commerce extérieur Canada. (*government*)

«incluses» S'entend des marchandises visées par un contrôle d'exportation aux termes d'un article de la présente liste. Lorsqu'une marchandise est incluse par renvoi à un autre article de cette liste, son exportation est contrôlée aux termes de cet article. (*included*)

«militaire» S'entend d'une marchandise incluse dans la présente liste qui est spécialement conçue ou modifiée pour être utilisée par les forces armées ou policières d'un État. (*military*)

### (2) Les sigles et les abréviations qui suivent s'appliquent à la présente liste.

«ABEC» Annular Bearing Engineering Committee de l'Anti-friction Bearing Manufacturers Association (*ABEC*)

«AGMA» American Gear Manufacturers Association (*AGMA*)

«AIS» American Iron and Steel Institute (*AISI*)

«ANSI» American National Standards Institute (*ANSI*)

«ASTM» American Society for Testing and Materials (*ASTM*)

«CCIR» Commission consultative internationale pour les radios (*CCIR*)

«CCITT» Comité consultatif international des téléphones et télégraphes (*CCITT*)

«CEI» Commission électrotechnique internationale (*IEC*)

«COCOM» Comité de coordination pour le contrôle des échanges Est-Ouest (*COCOM*)

«DIN» Deutsche Institut für Normung (*DIN*)

«DUKWS» Detroit United Kaiser Works (*DUKWS*)

«EIA» Electronic Industries Association (*EIA*)

«IEEE» Institute of Electrical and Electronic Engineers (*IEEE*)

«ISO» Organisation internationale de normalisation (*ISO*)

«OIR» Organisation internationale de radiodiffusion (*OIR*)

«RBEC» Roller Bearing Engineering Committee de l'Anti-friction Bearing Manufacturers Association (*RBEC*)

«SAE» Society of Automotive Engineers (*SAE*)

«UIT» Union internationale des télécommunications (*ITU*)

### (3) Sauf indication contraire, tout renvoi à une norme s'entend de la norme telle qu'elle existait le 11 décembre 1989

## Dispositions générales

### 2. Dans la présente liste, une licence d'exportation visée à l'article 7 de la Loi sur les licences d'importation et d'exportation est requise pour les marchandises suivantes:

- les marchandises visées dans les groupes 1 et 2, quelle que soit leur destination sauf les États-Unis;
- les marchandises visées dans le groupe 3, quelle que soit leur destination;
- les marchandises visées dans les groupes 4 et 5 dont la destination est mentionnée dans l'article de ces groupes les décrivant.

# MARCHANDISES INDUSTRIELLES — GROUPE 1

## *Machines pour le travail des métaux*

### NOTE :

Les définitions des termes liés à l'informatique sont reprises aux articles 1565 et 1566.

### 1001

**Technologie des procédés de fabrication par travail des métaux et «logiciel» spécialement conçu à cet effet, comme suit :**

#### I. Définitions des termes utilisés dans le présent article :

- a) Le «matriçage à chaud» est un procédé de déformation dans lequel les températures de la matrice sont au même niveau que la température nominale de la pièce et sont supérieures à 850 K (577°C, 1 070°F).
- b) Le «formage à l'état de superplasticité» est un procédé de déformation utilisant la chaleur pour des métaux qui se caractérisent normalement par des valeurs d'élongation faibles (moins de 20 %) au point de rupture déterminé à la température ambiante selon des essais classiques de résistance à la traction, afin d'atteindre, au cours du traitement, des élongations d'au moins deux fois ces valeurs.
- c) Le «corroyage par diffusion» est une technique de jonction moléculaire à l'état solide d'au moins deux métaux séparés en une seule pièce, la résistance du joint étant égale à celle du matériau le moins résistant.
- d) Le «compactage de poudres de métal» est un procédé permettant de réaliser des pièces ayant une densité de 98 % ou plus de la densité théorique maximale.
- e) Le «pressage hydraulique par action directe» est un procédé de déformation faisant appel à une vessie souple remplie de liquide et placée en contact direct avec la pièce.
- f) La «densification isostatique à chaud» est un procédé consistant à exercer une pression sur un moulage à une température supérieure à 375 K (102°C, 215,6°F), dans une cavité fermée, par divers moyens (gaz, liquide, particules solides, etc.) afin de créer une force agissant également dans toutes les directions en vue de réduire ou d'éliminer les vides internes du moulage.
- g) Le «pressage sous vide à chaud» est un procédé faisant appel à une presse à matrices chauffées en vue de fondre en une pièce de la poudre de métal sous une pression atmosphérique réduite.
- h) L'«extrusion à haute pression» est un procédé produisant en un seul passage un taux de réduction de 4 : 1 ou plus dans une section transversale de la pièce fabriquée.
- i) Le «pressage isostatique» est un procédé utilisant un moyen de pression (gaz, liquide, particules solides, etc.) dans une cavité fermée en vue de créer une force agissant également dans toutes les directions sur un conteneur rempli de poudre de métal afin d'assurer le compactage de la poudre en une pièce.

#### II. Visée comme suit :

- a) technologie de conception des outils, matrices et montages spécialement conçus pour les procédés suivants :
  - (1) «matriçage à chaud»;
  - (2) «formage à l'état de superplasticité»;

- (3) «corroyage par diffusion»;
- (4) «compactage de poudres de métal» utilisant :
  - (i) le «pressage sous vide à chaud»;
  - (ii) l'«extrusion sous pression élevée»; ou
  - (iii) le «pressage isostatique»;
- (5) «pressage hydraulique par action directe»;
- b) données techniques consistant en paramètres de processus énumérés ci-dessous et servant à contrôler :
  - (1) le «matriçage à chaud» :
    - (i) température;
    - (ii) niveau de contrainte;
  - (2) le «formage à l'état de superplasticité» des alliages d'aluminium, des alliages de titane et des superalliages :
    - (i) préparation des surfaces;
    - (ii) niveau de contrainte;
    - (iii) température;
    - (iv) pression;
  - (3) le «corroyage par diffusion» des superalliages et des alliages de titane :
    - (i) préparation des surfaces;
    - (ii) température;
    - (iii) pression;
  - (4) le «compactage de poudres de métal» utilisant :
    - (i) le «pressage sous vide à chaud» :
      - a) température;
      - b) pression;
      - c) durée du cycle;
    - (ii) l'«extrusion sous pression élevée» :
      - a) température;
      - b) pression;
      - c) durée du cycle;
    - (iii) le «pressage isostatique» :
      - a) température;
      - b) pression;
      - c) durée du cycle;
  - (5) le «pressage hydraulique par action directe» des alliages d'aluminium et des alliages de titane :
    - (i) pression;
    - (ii) durée du cycle;
  - (6) la «densification isostatique à chaud» des alliages de titane, des alliages d'aluminium et des superalliages :
    - (i) température;
    - (ii) pression;
    - (iii) durée du cycle.

### 1080

**I. Machines, outillage et montages spécialement conçus pour la fabrication, ou le contrôle des aubes mobiles ou des aubes fixes de turbine à gaz, comme suit, leurs composants et accessoires spécialement conçus; et «logiciel spécialement conçu» pour les machines, composants et accessoires :**

- a) dispositifs pour contrôler automatiquement les profils ou les pieds d'ailettes et d'aubes mobiles ou d'aubes fixes;
- b) équipement de précision pour la coulée sous vide, y compris les équipements de fabrication de noyaux;
- c) équipement de perçage de petits trous d'une profondeur supérieure à 4 fois leur diamètre et d'un diamètre inférieur à 0,76 mm (0,03 pouce);



- d) équipement de coulée par solidification dirigée et équipement de recristallisation dirigée;
- e) équipement d'assemblage d'aubes mobiles ou d'aubes fixes moulées segmentées;
- f) équipement de coulée d'ensembles disques-aubes mobiles intégrés;
- g) équipement pour le revêtement des aubes mobiles ou des aubes fixes, à l'exclusion des fours et des bains de métal fondu ou de dépôt électrolytique;
- h) machines pour le moulage et la finition d'aubes mobiles ou d'aubes fixes en céramique;
- i) moules, noyaux et outillage pour la fabrication et la finition;
  - (1) d'aubes mobiles ou d'aubes fixes de turbine, creuses produites par coulée;
  - (2) d'aubes mobiles ou d'aubes fixes de turbine, produites par compactage des poudres;
- j) machines pour le moulage et la finition d'aubes mobiles ou d'aubes fixes de turbine en métaux composites;
- k) machines à souder par inertie les aubes mobiles ou les aubes fixes;

**II. Technologie (à l'exception de la technologie d'installation, d'exploitation et de maintenance) relative à l'utilisation des équipements libres suivants :**

- a) machines à bande mobile à rectifier les aubes mobiles ou les aubes fixes;
- b) machines à rayonner les profils d'aubes mobiles ou d'aubes fixes;
- c) machines à fraiser ou à rectifier les profils d'aubes mobiles ou d'aubes fixes;
- d) machines à former les ébauches d'aubes mobiles ou d'aubes fixes;
- e) machines à laminier les aubes mobiles et les aubes fixes;
- f) machines à profiler les aubes mobiles ou les aubes fixes, à l'exception des machines travaillant par enlèvement de métal;
- g) machines à rectifier les pieds d'aubes mobiles ou d'aubes fixes;
- h) dispositifs de traçage des profils d'aubes mobiles ou d'aubes fixes.

**Note technique :**

La fabrication comprend le reconditionnement.

**NOTE :**

La présente définition couvre également les machines et équipements destinés à la fabrication des aubes mobiles ou des aubes fixes de la partie compresseur des moteurs à turbine à gaz aéronautiques ou dérivés de l'aéronautique, lorsque la technologie en est identique à celle afférente à la fabrication des aubes mobiles ou des aubes de la partie turbine.

## 1081

**Machines, outils, matrices, moules et montages spécialement conçus ou modifiés, pour la fabrication ou le contrôle d'aéronefs, de structures de cellule d'aéronef ou d'attaches pour aéronef, comme suit; leurs composants et accessoires spécialement conçus; et «logiciel spécialement conçu» pour les machines, composants et accessoires :**

- a) machines, outils, matrices, moules ou montages de :
  - (1) formage hydraulique par étirage :
    - (i) dont les mouvements ou les forces sont soit commandés numériquement soit commandés par des moyens analogiques électriques, ou
    - (ii) qui sont capables d'une régulation thermique de la pièce à usiner;
  - (2) fraisage de revêtements ou de longerons d'aéronef, à l'exclusion de ceux ne présentant aucune amélioration par rapport aux machines en production 10 ans avant l'exportation;
- b) outils, matrices, moules ou montages de :
  - (1) «corroyage par diffusion»;
  - (2) «formage à l'état de superplasticité»;
  - (3) «matriçage à chaud»;
  - (4) «compactage des poudres de métal» par «pressage sous vide à chaud», «extrusion à haute pression» ou «pressage isostatique»;
  - (5) «pressage hydraulique par action directe» des alliages d'aluminium et des alliages de titane;
  - (6) fabrication, contrôle, mise en place ou fixation d'attaches d'aéronef à haute résistance spécialement conçues.

**NOTE :**

Pour la définition des procédés et le contrôle des technologies de fabrication pour le travail des métaux, voir l'article 1001.

## 1086

**Machines, outillage, matrices, moules, montages et calibres spécialement conçus ou modifiés pour la fabrication ou le contrôle de moteurs à turbine à gaz aéronautiques ou dérivés de l'aéronautique, comme suit; leurs composants et accessoires spécialement conçus; et «logiciel spécialement conçu» pour les machines, composants et accessoires :**

- a) machines, outillage, matrices, moules, montages et calibres :
  - (1) pour le contrôle automatisé de la production;
  - (2) pour la soudure automatisée;
- b) outils, matrices, montages et calibres :
  - (1) pour l'assemblage d'éléments solides par soudure sous gaz inerte ou assemblage thermique;
  - (2) pour la fabrication et le contrôle de paliers de turbine à gaz à hautes performances;
  - (3) pour le laminage d'anneaux à configuration spéciale, telles que les anneaux de nacelle;
  - (4) pour le formage et la finition des disques de turbine;
- c) machines à brocher les disques de compresseurs ou de turbines.

**NOTE :**

Le présent paragraphe ne vise que les machines à brocher spécialement conçues pour la fabrication de moteurs à turbine à gaz aéronautiques ou dérivés de l'aéronautique et non les machines à brocher d'usage général spécialement adaptées à cette fin.

## 1088

**Machines à fabriquer ou à finir les engrenages, comme suit :**

- a) machines à fabriquer les engrenages coniques :
  - (1) machines à rectifier les engrenages (de type ne travaillant pas par génération);
  - (2) autres machines capables de produire des engrenages coniques d'un module de moins de 0,5 mm (pas diamétral correspondant à un chiffre supérieur à 48) et correspondant à une norme de qualité supérieure à la norme DIN 58405, Classe 6.

**NOTE :**

Si la machine est classée selon les normes AGMA ou Admiralty et non DIN 58405, AGMA 11 et Admiralty Class I seront considérés comme équivalant à DIN 58405, Classe 6.

- b) machines capables de produire des engrenages supérieurs au niveau de qualité AGMA 13 ou équivalent.

**NOTE :**

Si la machine n'est pas classée selon les normes AGMA, DIN 3963 Classe 4 sera considéré comme équivalent au niveau de qualité AGMA 13.

## 1091

**Unités de commande numérique, machines-outils et machines de contrôle dimensionnel à commande numérique, systèmes de commande numérique directe, sous-ensembles et «logiciel» spécialement conçus, comme suit :**

- a) unités pour la commande numérique des mouvements coordonnés simultanément (contournage et trajectoire continue) de machines-outils et de machines de contrôle dimensionnel selon deux ou plus de deux axes, à l'exclusion des unités présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- (i) coordination simultanée par interpolation (toute fonction mathématique y compris les fonctions linéaires et circulaires) d'un maximum de trois axes de contournage; les unités peuvent avoir :
  - (1) un ou plusieurs axes supplémentaires pour lesquels la vitesse du mouvement n'est pas coordonnée avec, modifiée ou modulée en fonction de celle d'un autre axe;
  - (2) un ensemble additionnel d'un maximum de trois axes de contournage à condition qu'une vitesse d'avance programmée séparément, standard ou en option, ne commande pas plus d'un ensemble de trois axes de contournage; *ou*
  - (3) un maximum de trois axes de contournage commutables sur un nombre quelconque d'axes;
- (ii) incrément minimal programmable égal ou supérieur à 0,001 mm;
- (iii) interfaces limitées comme suit :
  - (1) aucune interface intégrée, conçue pour répondre à la norme 488-1978 de l'ANSI/IEEE, publication 625-1 de la CEI, ou à toute autre norme équivalente *et*
  - (2) maximum de deux interfaces répondant à la norme RS-232-C de l'EIA ou à toute autre norme équivalente;
- (iv) modification en ligne (en temps réel) du cheminement de l'outil, de l'avance et des données de la broche, limitée comme suit :
  - (1) correction du diamètre de l'outil de coupe normale à la trajectoire de l'axe de référence;
  - (2) accélération et décélération automatiques pour la mise en marche, le changement de direction et l'arrêt;
  - (3) correction du capteur de positionnement d'axe, notamment correction du pas de la vis-mère (les mesures sur un axe ne permettent pas la correction d'un autre axe);
  - (4) vitesse circonférentielle constante avec ou sans limitation;
  - (5) correction de la dilatation de la broche;
  - (6) correction manuelle de l'avance et de la vitesse de la broche;
  - (7) cycles fixes et répétitifs (ne comprenant pas la génération de vecteur de coupe automatique);
  - (8) décalage de l'outil et du montage;
  - (9) mise en forme de bande pour programme pièce, non compris le langage de programme source et les données d'emplacement de l'axe de référence (CLDATA);
  - (10) correction de la longueur de l'outil;
  - (11) emmagasinage de programme pièce;
  - (12) filetage à pas variable;
  - (13) conversion en mesures métriques des mesures en pouces;
  - (14) dépassement du taux d'avance fondé sur une tension d'étincelle pour les machines à décharge électrique;
- (v) longueur de mot égale ou inférieure à 16 bits (sans compter les bits de parité);
- (vi) «logiciel» ou «commande de microprogramme» y compris ceux de toute unité ou dispositif programmable fourni ne dépassant pas les fonctions de l'unité de commande définies aux paragraphes (i) à (v) ci-dessus et limités comme suit :
  - (1) seuls les programmes d'application suivants pourront être fournis; ils devront être exécutables sans plus amples compilation, assemblage, interprétation ou traitement autres que l'initialisation paramétrique de l'unité de commande et le chargement en mémoire et être livrés sous forme de blocs et non sous forme modulaire :
    - a) un programme d'exploitation permettant à l'unité de remplir ses fonctions normales;
    - b) un ou plusieurs programmes de diagnostic destinés à vérifier les performances de la commande ou de la machine et à permettre la localisation des pannes de matériel;
    - c) un programme de traduction permettant à l'utilisateur final de programmer l'interface commande/machine;
  - (2) la documentation concernant les programmes d'application ne devra pas contenir les éléments suivants :

- a) listes des instructions du programme (*excepté* celles nécessaires aux diagnostics destinés à l'entretien de routine du matériel);
- b) description de l'organisation ou de la fonction des programmes au-delà de ce qui est nécessaire pour l'utilisation des programmes et pour la maintenance du matériel avec lequel ces programmes fonctionnent;
- c) organigrammes, schémas logiques ou algorithmes employés (*excepté* ceux nécessaires à l'emploi de diagnostics destinés à l'entretien de routine du matériel);
- d) aucune référence aux adresses de mémoire spécifiques (*excepté* celles nécessaires aux diagnostics destinés à la maintenance de routine du matériel);
- e) aucune autre information concernant la conception ou la fonction du «logiciel» qui puisse aider à l'analyse ou à la modification de tout ou partie de ce «logiciel».

## NOTES :

1. En ce qui concerne les «calculateurs numériques» «incorporés» ou «associés» mais non «intégrés» à des unités de commande, voir l'article 1565.
  2. La technologie afférente à la conception et à la production (à l'exception de l'assemblage et de l'essai) d'unités de commande numérique selon deux axes comportant un calculateur «intégré», demeure sous embargo.
  3. Non utilisée.
- b) machines-outils et machines de contrôle dimensionnel qui, conformément aux spécifications techniques du fabricant, peuvent être équipées d'unités de commande numérique relevant du paragraphe a) du présent article, à l'exclusion :
    - (i) des aléseuses, fraiseuses et centres d'usinage présentant toutes les caractéristiques suivantes :
      - (1) (a) maximum de trois axes de contournage coordonnés simultanément, à savoir : le nombre total d'axes de contournage linéaires et rotatifs ne peut être supérieur à trois. (Un axe de contournage secondaire parallèle, par exemple un axe W sur des aléseuses horizontales, n'est pas compté dans le total des trois axes de contournage. Une table rotative secondaire dont l'axe de rotation est parallèle à celui de la table rotative principale n'est pas non plus comptée dans ce total. Les machines peuvent disposer, outre les trois axes capables d'un mouvement de contournage coordonné simultanément, d'axes rotatifs parallèles ou non parallèles, ne réalisant pas de contournage. Les machines ayant une capacité de coordination simultanée sur plus de trois axes ne sont pas exclues de l'embargo, même si l'unité de commande numérique fixée à la machine la limite à trois axes de contournage coordonnés simultanément. Par exemple, une machine à unité de commande commutable entre trois quelconques de quatre axes de contournage n'est pas exclue de l'embargo); *ou*
      - (b) maximum de trois axes linéaires plus un axe rotatif mais sans axe de basculement, capables de contournage et coordonnés simultanément, à savoir : le nombre total d'axes de contournage linéaires et rotatifs ne peut être supérieur à quatre. (Un axe de contournage secondaire parallèle, par exemple un axe W sur des aléseuses horizontales, n'est pas compté comme un axe supplémentaire de contournage. Une table rotative secondaire dont l'axe de rotation est parallèle à celui de la table rotative principale n'est pas non plus comptée comme un axe supplémentaire de contournage. Les machines peuvent disposer, outre les quatre axes capables d'un mouvement de contournage coordonné simultanément, d'axes rotatifs parallèles ou non parallèles, ne réalisant pas de contournage. Les machines ayant une capacité de coordination simultanée sur plus de quatre axes ne sont pas exclues de l'embargo, même si l'unité de commande numérique fixée à la machine la

limite à trois axes de contourage coordonnés simultanément. Par exemple, une machine à unité de commande commutable entre trois quelconques de cinq axes de contourage n'est pas exclue de l'embargo);

- (2) déplacement maximal du chariot sur l'un quelconque des axes égal ou inférieur à 3 000 mm;
- (3) puissance du moteur d'entraînement de la broche égale ou inférieure à 35 kW;
- (4) une seule broche porte-outil (la machine peut avoir plusieurs chariots ou tourelles porte-outils, standard ou en option, mais une seule broche porte-outil peut fonctionner à la fois); une broche capable d'entraîner une tête de perçage multiple est considérée comme une broche unique;
- (5) déplacement axial périodique et battement radial mesuré à l'axe de la broche en un tour de la broche égal ou supérieur à  $D \times 2 \times 10^{-5}$  mm TIR (crête à crête), D représentant le diamètre de la broche exprimé en millimètres;
- (6) précision de positionnement par incréments égale ou supérieure à (plus approximative que)  $\pm 0,002$  mm sur toute fraction de 200 mm du déplacement;
- (7) précision de positionnement globale sur l'un quelconque des axes égale ou supérieure à (moins fine que):
  - a)  $\pm 0,01$  mm pour les machines dont la longueur totale de déplacement de l'axe est inférieure ou égale à 300 mm;
  - b)  $\pm (0,01 + (0,0025/300) \times (L-300))$  mm pour les machines dont la longueur totale de déplacement de l'axe, L, est supérieure à 300 mm et inférieure ou égale à 3 300 mm;
  - c)  $\pm 0,035$  mm pour les machines dont la longueur totale de déplacement de l'axe est supérieure à 3 300 mm.

#### NOTE :

La précision de positionnement sera celle obtenue dans un environnement à température stabilisée de  $20^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$  avec toutes les techniques de correction mécanique livrées avec la machine ou toute correction électronique décrite au paragraphe a)(iv) du présent article. La précision de positionnement des machines expédiées sans unité de commande numérique sera celle obtenue avec une unité de commande utilisée au cours de la vérification de la machine et avec des systèmes à boucle de contre-réaction identiques à ceux qui seront utilisés avec la machine, ou celle précédemment obtenue avec une machine identique et les systèmes à boucle de contre-réaction et unité de commande numérique qui seront reliés à la machine. (Voir note technique 6).

- (ii) des rectifieuses en coordonnées présentant toutes les caractéristiques suivantes:
  - (1) précision de positionnement globale sur l'un quelconque des axes égale ou supérieure à (moins fine que):
    - a)  $\pm 0,005$  mm pour les machines dont la longueur totale de déplacement de l'axe est inférieure ou égale à 300 mm;
    - b)  $\pm (0,01 + (0,0025/300) \times (L-300))$  mm pour les machines dont la longueur totale de déplacement de l'axe, L, est supérieure à 300 mm;
  - (2) maximum de deux axes capables d'un mouvement de contourage coordonné simultanément;
- (iii) des machines-outils (autres que les aléseuses, fraiseuses, centres d'usinage et rectifieuses en coordonnées décrits au paragraphes b)(i) et (ii) ci-dessus et les machines de contrôle dimensionnel décrites au paragraphe b)(iv) ci-dessus), présentant toutes les caractéristiques suivantes:
  - (1) battement radial mesuré à l'axe de la broche égal ou supérieur à 0,0008 mm TIR (crête à crête) en un tour de la broche (pour les tours, tourillonnes, machines à rectifier les contours, etc.);
  - (2) conformité avec les exigences définies aux paragraphes b)(i)(1)a), b)(i)(6) et b)(i)(7) ci-dessus;
- (iv) des machines de contrôle dimensionnel présentant toutes les caractéristiques suivantes:
  - (1) précision de positionnement linéaire égale à ou moins bonne que:
    - a)  $\pm (3 + L/300)$  micromètres, L étant inférieure ou égale à 3 300 mm;

- b)  $\pm 14$  micromètres, L étant supérieure à 3 300 mm;
- (2) précision de rotation égale à ou moins bonne que cinq secondes par 90 degrés; et
- (3) conformité avec les exigences définies au paragraphe b)(i)(1) ci-dessus;

(Pour les machines à tourner de haute précision, voir également l'article 1370.)

- c) «systèmes de commande numérique directe» (CND) constitués d'un calculateur spécialisé à programme enregistré faisant fonction de calculateur hôte et commandant, en direct ou en différé, une ou plusieurs des machines-outils ou machines de contrôle à commande numérique définies au paragraphe b) du présent article; «logiciel» connexe et équipements d'interface et de transmission pour le transfert des données entre la mémoire du calculateur hôte, les fonctions d'interpolation et les machines-outils à commande numérique;
- d) sous-ensembles et «logiciel» spécialement conçus qui, selon les spécifications techniques du fabricant, peuvent renforcer les capacités des unités de commande numérique et des machines-outils de manière soit à les faire relever des paragraphes a), b) ou c) du présent article, soit à leur faire perdre le bénéfice du régime d'exception administrative prévu aux notes ci-après.

#### NOTE :

Les plaques de circuits imprimés qui sont des sous-ensembles spécialement conçus relèvent du présent paragraphe. (Pour les pièces et composants pour machines-outils, voir également l'article 1093.)

#### Notes techniques :

1. Par «commande numérique» on entend la «commande automatique d'un processus réalisé par un dispositif qui interprète des données numériques introduites en général au fur et à mesure du déroulement de l'opération» (Réf. ISO 2382).
2. Par «commande de contourage» on entend «deux mouvements ou plus commandés numériquement, exécutés suivant des instructions qui désignent la position assignée suivante et la vitesse d'avance requise vers cette position; ces vitesses varient les unes par rapport aux autres de manière à produire le contour voulu» (Réf. ISO/DIS 2806).
3. Les définitions des termes liés à l'informatique sont reprises aux articles 1565 et 1566.
4. Un «système de commande numérique directe» (CND) est défini comme «un système reliant un ensemble de machines à commande numérique à une mémoire commune pour l'emmagasinage du programme pièce ou du programme machine et comportant une distribution, sur demande, de données aux machines» (Réf. ISO/DIS 2806.2).
5. La nomenclature des axes sera conforme à la norme internationale ISO 841 «Machines à commande numérique - Nomenclature des axes et des mouvements».
6. La valeur de la précision de positionnement ne comprend pas la largeur du jeu. Cette valeur est déterminée selon les méthodes statistiques habituelles (essais aléatoires), à savoir en approchant dans une seule direction d'un minimum de cinq points de mesure jusqu'à un maximum de 25 points de mesure, de façon aléatoire le long d'un seul axe. Des normes nationales, par exemple les normes allemandes VDI «Essai statistique de la précision de fonctionnement et de positionnement des machines-outils VDI/DGQ 3441, mars 1977», peuvent être retenues pour cette méthode de mesure.
7. Un axe de basculement est un axe qui modifie la position angulaire de l'axe de référence de la table rotative par rapport à l'axe de référence de la broche au cours du processus d'usinage.

#### NOTES :

1. Le présent article ne vise pas les aléseuses horizontales à montant mobile relevant du paragraphe b)(i) du présent article, sous réserve que toutes les conditions suivantes soient remplies:
  - a) déplacement transversal maximal (axe X) égal ou inférieur à 15 000 mm;
  - b) déplacement vertical maximal (axe Y) égal ou inférieur à 5 000 mm;
  - c) déplacement maximal sur l'axe Z égal ou inférieur à 3 000 mm;
  - d) puissance du moteur d'entraînement de la broche égale ou inférieure à 75 kW;
  - e) conformité avec les exigences définies aux paragraphes b)(i)(1) et b)(i)(4) à (7) du présent article.

2. Les gouvernements pourront autoriser à titre d'exception administrative l'expédition de rectifieuses en coordonnées relevant du paragraphe b(ii) du présent article à des utilisateurs finals exerçant dans un secteur autre que l'énergie nucléaire, sous réserve que toutes les conditions suivantes soient remplies :

- a) précision de positionnement globale sur l'un quelconque des axes égale ou supérieure à (moins fine que) :
- (1)  $\pm 0,002$  mm pour les rectifieuses en coordonnées dont la longueur totale de déplacement de l'axe est inférieure ou égale à 300 mm;
  - (2)  $\pm (0,002 + (0,001/300) \times (L-300))$  mm pour les rectifieuses en coordonnées dont la longueur totale de déplacement de l'axe, L, est supérieure à 300 mm;
- b) maximum de deux axes capables d'un mouvement de contournage coordonné simultanément.

3. Non utilisée.

4. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine, à destination d'utilisateurs finals civils dont les activités ne se situent pas dans les secteurs nucléaire ou aérospatial, d'unités de commande numérique, de machines-outils et de machines de contrôle dimensionnel à commande numérique et de leur «logiciel» spécialement conçu, comme suit, et de leurs sous-ensembles spécialement conçus :

a) unités de commande numérique présentant toutes les caractéristiques suivantes :

**N.B. :**

Les unités de commande numérique exportées séparément d'un équipement doivent être destinées à servir avec un équipement autorisé aux termes du paragraphe b) ci-dessous et présenter une configuration spéciale pour servir avec un tel équipement. Les exportateurs devront indiquer les spécifications de l'équipement auquel les unités de commande numérique doivent être connectées.

- (1) coordination simultanée par interpolation d'un maximum de quatre axes de contournage (toute fonction mathématique, notamment linéaire et circulaire). Les unités peuvent avoir :
  - (i) un ou plusieurs axes supplémentaires pour lesquels la vitesse du mouvement n'est pas coordonnée avec, modifiée ou modulée en fonction de celle d'un autre axe; ou
  - (ii) un ensemble additionnel de quatre axes de contournage supplémentaires à condition que des chiffres de taux d'avance séparés, standard ou en option, ne commandent pas plus d'un ensemble de quatre axes de contournage;
- (2) incrément minimal programmable égal ou supérieur à 0,001 mm;
- (3) interfaces, comme suit :
  - (i) maximum d'une interface intégrée, conçue pour répondre à la norme 488-1978 de l'ANSI/IEEE, publication 625-1 de la CEI, ou à toute autre norme équivalente; et
  - (ii) nombre illimité d'interfaces répondant à la norme RS-232-C de l'EIA ou à toute autre norme équivalente;
- (4) modification en ligne (en temps réel) du cheminement de l'outil, de l'avance et des données de la broche, limitée comme suit :
  - (i) correction du diamètre de l'outil de coupe normale à la trajectoire de l'axe de référence;
  - (ii) accélération et décélération automatiques pour la mise en marche, le changement de direction et l'arrêt;
  - (iii) correction du capteur de positionnement d'axe, notamment correction du pas de la vis-mère (les mesures sur un axe ne permettant pas la correction d'un autre axe);
  - (iv) vitesse circonférentielle constante avec ou sans limitation;
  - (v) correction de la dilatation de la broche;
  - (vi) correction de l'avance et de la vitesse de la broche;

- (vii) cycles fixes et répétitifs (comprenant la génération de vecteur de coupe automatique);
- (viii) décalage de l'outil et du montage;
- (ix) mise en forme de bande pour programme pièce, y compris le langage de programme source et les données d'emplacement de l'axe de référence (CLDATA);
- (x) correction de la longueur de l'outil;
- (xi) emmagasinage de programme pièce;
- (xii) filetage à pas variable;
- (xiii) conversion des mesures en pouces en mesures métriques; et
- (xiv) dépassement du taux d'avance fondé sur une tension d'étincelle pour les machines à décharge électrique;

(5) longueur de mot égale ou inférieure à 32 bits (sans compter les bits de parité);

(6) «logiciels» ou «commandes de microprogramme», y compris ceux de toute unité ou dispositif programmable fourni, ne dépassant pas les fonctions de l'unité de commande définies aux paragraphes a)(1) à a)(5) ci-dessus et limités comme suit :

- (i) programmes d'application exécutables sans plus ample compilation, assemblage, interprétation ou traitement autres que l'initialisation paramétrique de l'unité de commande et le chargement en mémoire et livrés sous forme de blocs et non sous forme modulaire, comme suit :
  - a) un programme d'exploitation permettant à l'unité de remplir ses fonctions normales;
  - b) un ou plusieurs programmes de diagnostic destinés à vérifier les performances de la commande ou de la machine et à permettre la localisation des pannes de matériel; et
  - c) un programme de traduction permettant de programmer l'interface commande/machine;
- (ii) documentation concernant les programmes d'application ne contenant pas les éléments suivants :
  - a) listes d'instructions, *excepté* celles nécessaires aux diagnostics destinés à l'entretien de routine du matériel;
  - b) descriptions de l'organisation ou de la fonction des programmes au-delà de ce qui est nécessaire pour l'utilisation et la maintenance du matériel et du «logiciel» exportés;
  - c) organigrammes, schémas logiques ou algorithmes employés, *excepté* ceux nécessaires à l'emploi de diagnostics destinés à l'entretien de routine du matériel;
  - d) aucune référence aux adresses de mémoire spécifiques, *excepté* celles nécessaires aux diagnostics destinés à la maintenance de routine du matériel; ni
  - e) aucune autre information qui puisse aider à l'analyse ou à la modification de tout ou partie du «logiciel»;

b) machines-outils et machines de contrôle dimensionnel qui, conformément aux spécifications techniques du fabricant, peuvent être équipées d'unités de commande numérique relevant du paragraphe a) ci-dessus, comme suit :

- (1) aléseuses, fraiseuses et centres d'usinage présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (i) maximum de quatre axes de contournage coordonnés simultanément, dont un maximum de trois axes linéaires et un seul axe rotatif;

**N.B. :**

Un axe de contournage secondaire parallèle à l'axe primaire, par exemple un axe W sur des aléseuses horizontales, n'est pas compté dans le total des quatre axes de contournage. Une table rotative secondaire dont l'axe de référence est parallèle à la table rotative primaire n'est pas non plus comptée dans ce total. Les machines peuvent disposer, outre les quatre axes de contournage coordonnés simultanément, d'axes rotatifs parallèles ou non parallèles ne réalisant pas de contournage.

- (ii) déplacement transversal (axe des X) maximal égal ou inférieur à 30 000 mm;

- (iii) déplacement vertical (axe des Y) maximal égal ou inférieur à 8 000 mm;
- (iv) déplacement horizontal (axe des Z) maximal égal ou inférieur à 5 000 mm;
- (v) puissance du moteur d'entraînement de la broche illimitée;
- (vi) maximum de deux broches travaillant simultanément (la machine peut avoir plusieurs chariots ou tourelles porte-outils; une broche capable d'entraîner une tête de perçage multiple est considérée comme une broche unique);
- (vii) mouvement axial et selon un axe radial mesuré à l'axe de la broche en un tour de la broche égal ou supérieur à  $D \times 2 \times 10^{-5}$  mm TIR (crête à crête), D représentant le diamètre de la broche exprimé en millimètres;
- (viii) précision de positionnement par incréments égale ou supérieure à (moins fine que)  $\pm 0,002$  mm sur toute fraction de 200 mm du déplacement;
- (ix) précision de positionnement globale sur l'un quelconque des axes égale ou supérieure à (moins fine que):
  - a)  $\pm 0,003$  mm pour les machines dont la longueur totale de déplacement de l'axe est inférieure ou égale à 300 mm;
  - b)  $\pm (0,003 + (0,001/300) \times (L-300))$  mm pour les machines dont la longueur totale de déplacement de l'axe, L, est supérieure à 300 mm mais égale ou inférieure à 3 300 mm;
  - c)  $\pm 0,013$  mm pour les machines dont la longueur totale de déplacement de l'axe est supérieure à 3 300 mm;
- (2) machines-outils (autres que les aléuses, fraiseuses et centres d'usinage décrits au paragraphe b)(1) ci-dessus) et machines de contrôle dimensionnel, présentant toutes les caractéristiques suivantes:
  - (i) maximum de quatre axes de contournage coordonnés simultanément dont un maximum de trois axes linéaires et un seul axe rotatif.

**N.B. :**

Un maximum de quatre axes de contournage secondaires parallèles à l'axe primaire mais non coordonnés simultanément avec les quatre axes primaires peuvent être autorisés.

- (ii) maximum de deux broches travaillant simultanément (la machine peut avoir plusieurs chariots ou tourelles porte-outils);
- (iii) mouvement selon un axe radial mesuré à l'axe de la broche égal ou supérieur à 0,0008 mm TIR (crête à crête) en un tour de la broche (pour les tours, tourillonneuses, machines à rectifier les contours, etc.);
- (iv) précision de positionnement par incréments égale ou supérieure à (moins fine que)  $\pm 0,002$  mm sur toute fraction de 200 mm du déplacement;
- (v) précision de positionnement globale sur l'un quelconque des axes égale ou supérieure à (moins fine que):
  - a)  $\pm 0,005$  mm pour les machines dont la longueur totale de déplacement de l'axe est inférieure ou égale à 300 mm;
  - b)  $\pm (0,005 + (0,002/300) \times (L-300))$  mm pour les machines dont la longueur totale de déplacement de l'axe, L, est supérieure à 300 mm mais égale ou inférieure à 3 300 mm;
  - c)  $\pm 0,025$  mm pour les machines dont la longueur totale de déplacement de l'axe est supérieure à 3 300 mm.

**NOTE :**

Il est entendu que le «logiciel» soumis à l'embargo par l'article 1091 est défini comme suit : «Programmes» de commande, utilisés avec des systèmes CNC et CND, emmagasinés dans la mémoire d'un ordinateur électronique et exécutant des fonctions numériques, notamment la génération de la vitesse et de la trajectoire, la commande sélective en direct et la distribution des données à caractère spécial, le rappel ainsi que la préparation des «programmes» destinés aux applications CND. Le «logiciel» utilisé pour la programmation pièce, tel que APT, EXAPT, IFAPT, post-processeurs, et «programmes» similaires, ne seront pas

considérés comme étant inclus parmi les «programmes» de commande utilisés pour des systèmes CNC et CND.

Les systèmes à commande numérique par ordinateur point à point ne sont pas visés par l'article 1091.

## 1093

**Composants et pièces spécialement conçus pour machines-outils et machines de contrôle dimensionnel relevant de l'article 1091, comme suit :**

- a) ensembles de broches comportant au moins les broches portemeules et les paliers, à l'exclusion des ensembles dont le mouvement axial et selon un axe radial mesuré à l'axe de la broche en un tour de la broche est égal ou supérieur à (plus approximatif que):
  - (i) 0,0008 mm TIR (crête à crête) pour les tours et les machines à tourner, ou
  - (ii)  $D \times 2 \times 10^{-5}$  mm TIR (crête à crête), D représentant le diamètre de la broche exprimé en millimètres, pour les machines à fraiser, les machines à aléser, les machines à pointer et les centres d'usinage;
- b) vis-mères, y compris les vis à écrou à rotule, à l'exclusion de celles présentant toutes les caractéristiques suivantes:
  - (i) précision égale ou supérieure à (moins fine que) 0,004 mm/300 mm;
  - (ii) précision globale égale ou supérieure à (moins fine que)  $(0,0025 + 5 \times 10^{-6} \times L)$  mm, L représentant la longueur réelle en millimètres de la vis; et
  - (iii) concentricité de l'axe du roulement de portée et de l'axe du diamètre maximal de la vis égale ou supérieure (plus approximative que) 0,005 mm TIR (crête à crête) à une distance de 3 fois le diamètre de la vis ou moins du roulement de portée;
- c) unités de contre-réaction en position linéaire ou rotative, y compris les dispositifs de type inductif, les échelles graduées et les systèmes lasers, à l'exclusion:
  - (i) des types linéaires ayant une précision égale ou supérieure à (moins fine que)  $(0,0004 + 13 \times 10^{-6} \times L)$  mm, L étant égal ou inférieur à 100 mm et  $(0,0015 + 2 \times 10^{-6} \times L)$  mm, L étant supérieur à 100 mm, L représentant la longueur réelle en millimètres de la mesure linéaire, et
  - (ii) des types rotatifs ayant une précision égale ou supérieure à (moins fine que) 2 secondes d'arc;
- d) moteurs à induction linéaire utilisés comme systèmes d'entraînement de chariots, présentant toutes les caractéristiques suivantes:
  - (1) longueur de course de plus de 200 mm;
  - (2) force nominale prévue de plus de 45 N; et
  - (3) mouvement incrémental contrôlé minimal de moins de 0,001 mm.

## Équipement pour les industries chimiques et pétrolières

### 1110

**Équipement pour la production de fluor liquide et composants spécialement conçus pour cet équipement.**

### 1131

**Pompes conçues pour véhiculer par des forces électromagnétiques des métaux fondus.**

Conteneurs à plusieurs parois spécialement conçus pour le stockage ou le transport de fluor liquide.

## Équipement électrique et générateur d'énergie

### NOTE :

Les définitions des termes liés à l'informatique sont reprises aux articles 1565 et 1566.

## 1205

Dispositifs électrochimiques, semi-conducteurs et radio-actifs pour la conversion directe de l'énergie chimique, solaire ou nucléaire en énergie électrique, comme suit :

- a) dispositifs électrochimiques, comme suit, et composants spécialement conçus pour ces dispositifs :
- (1) éléments à combustibles fonctionnant à des températures de 523 K (250°C, 482°F) ou moins, y compris éléments de régénération, c'est-à-dire éléments capables de fournir de l'énergie électrique, dans lesquels toutes les parties consommables proviennent de sources extérieures;

### NOTE :

La température de 523 K ou moins se réfère à l'élément à combustibles et non à l'équipement de conditionnement du combustible qui peut être un élément auxiliaire ou intégré de l'élément à combustibles et qui peut fonctionner à plus de 523 K.

- (2) éléments et batteries primaires présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - (i) piles de réserve (amorçables à l'eau, par électrolyte ou thermiquement), possédant un dispositif de mise en service et ayant une durée de vie nominale, à l'état de repos, de trois ans ou plus, à une température ambiante de 297 K (24°C, 75°F);
  - (ii) utilisant, en tant qu'électrodes, du lithium ou du calcium (y compris les alliages dans lesquels le lithium ou le calcium sont des constituants) et possédant une densité d'énergie, à un courant de décharge égal à C/24 heures (C étant la capacité nominale à 297 K (24°C, 75°F) en ampère-heures) supérieure à 250 Wh/kg (114 Wh/livre) à 297 K (24°C, 75°F) et supérieure à 80 Wh/kg (36 Wh/livre) à 244 K (-29°C, -20°F); ou

### NOTE :

La densité d'énergie est obtenue en multipliant la puissance moyenne exprimée en watts (égale au produit de la tension moyenne, exprimée en volts, par le courant moyen, exprimé en ampères) par la durée de la décharge, exprimée en heures, à 80 % de la tension en circuit ouvert et en divisant le produit obtenu par la masse totale de l'élément (ou de la batterie), exprimée en kilogrammes.

- (iii) utilisant une électrode à air ainsi que des contre électrodes, soit de lithium soit d'aluminium, et ayant une puissance de sortie de 5 kW ou plus ou une énergie de sortie de 5 kW-heures ou plus;
- (3) accumulateurs et batteries d'accumulateurs présentant l'une des caractéristiques suivantes, après plus de 20 cycles de charge/décharge pour un courant de décharge égal à C/5 heures (C étant la capacité nominale en ampère-heures) :
  - (i) utilisant du nickel et de l'hydrogène en tant que constituants actifs et ayant une densité d'énergie de 55 Wh/kg (25 Wh par livre) ou plus à 297 K (24°C, 75°F); ou
  - (ii) utilisant du lithium ou du sodium en tant qu'électrodes ou réactifs et ayant une densité d'énergie de 55 Wh/kg

(25 Wh/livre) ou plus à la température de fonctionnement prévue;

### NOTE :

La densité d'énergie est obtenue en multipliant la puissance moyenne exprimée en watts (égale au produit de la tension moyenne, exprimée en volts, par le courant moyen exprimé en ampères) par la durée de la décharge, exprimée en heures, à 75 % de la tension en circuit ouvert et en divisant le produit obtenu par la masse totale de l'élément (ou de la batterie) exprimée en kilogrammes.

- (4) éléments et batteries à électrolyte de sel fondu fonctionnant normalement à des températures de 773 K (500°C, 932°F) ou moins;
- b) cellules photovoltaïques, comme suit, et composants spécialement conçus pour ces cellules :
  - (1) ayant une puissance de sortie de 14 mW ou plus par cm<sup>2</sup> sous une illumination de 100 mW par cm<sup>2</sup> obtenue par un flux lumineux provenant d'un filament de tungstène porté à 2 800 K (2 527°C, 4 581°F), ou
  - (2) toutes cellules photovoltaïques à l'arséniure de gallium, à l'exclusion de celles ayant une puissance de sortie de moins de 4 mW, mesurée suivant la technique ci-dessus, ou
  - (3) ayant une puissance de sortie de 450 mW ou plus par cm<sup>2</sup> sous une illumination de 10 W par cm<sup>2</sup> obtenue par un flux lumineux provenant de carbure de silicium porté à 1 750 K (1 477°C, 2 691°F);
  - (4) électromagnétiques (y compris laser) et résistant aux radiations de particules ionisées;
- c) sources d'énergie fondées sur des systèmes de matériaux radioactifs autres que les réacteurs nucléaires, à l'exclusion :
  - (i) de celles ayant une puissance de sortie de moins de 0,5 W et un poids total de plus de 890 N (90,7 kg, 200 livres);
  - (ii) de celles qui sont spécialement conçues et mises au point pour l'usage médical à l'intérieur du corps humain.

### NOTES :

1. Voir également l'article 1570.
2. Le présent article ne vise pas les batteries et sources d'énergie suivantes ou leurs composants spécialement conçus (aucune disposition de la présente note ne sera interprétée comme autorisant l'exportation de technologie relative à ces batteries, sources d'énergie ou composants spécialement conçus) :
  - a) éléments à combustibles relevant de l'alinéa a)(1) du présent article à condition qu'ils ne soient pas «aptes à l'usage spatial», ayant une puissance de sortie maximale supérieure à 10 kW, utilisant des réactifs gazeux à base d'hydrogène pur et d'oxygène/air, un électrolyte alcalin et un catalyseur supporté par carbone, soit pressé sur une électrode de gaze métallique, soit fixé sur une matière plastique poreuse conductrice;
  - b) éléments ou batteries primaires au lithium relevant de l'alinéa a)(2)(ii) du présent article qui :
    - (1) sont spécialement conçus pour des applications grand public et sont utilisés dans des montres, stimulateurs cardiaques, calculatrices ou appareils acoustiques médicaux, ou
    - (2) sont spécialement conçus pour des applications grand public ou pour des applications industrielles civiles et ont une capacité nominale inférieure ou égale à 35 Ah et un courant de décharge de moins de C/10 heures (C tel qu'il est défini à l'alinéa a)(2)(ii) du présent article);
  - c) accumulateurs ou batteries d'accumulateurs au lithium relevant de l'alinéa a)(3)(ii) du présent article qui :
    - (1) sont spécialement conçus pour des applications grand public qui auront été déterminées par le gouvernement du pays exportateur, ou
    - (2) ont une capacité nominale inférieure ou égale à 0,5 Ah et une densité d'énergie inférieure à 40 Wh/kg (18 Wh/livre), à 273 K (0°C, 32°F) et un courant de décharge de moins de C/10 heures (C tel qu'il est défini à l'alinéa a)(3) du présent article);
  - d) accumulateurs et batteries d'accumulateurs au sodium relevant de l'alinéa a)(3)(ii) du présent article, spécialement conçus pour des applications grand public ou industrielles civiles et non «aptes à l'usage spatial».

### N.B. :

L'expression «aptes à l'usage spatial», utilisée dans le présent article se réfère à des dispositifs annoncés par le fabricant

comme conçus et contrôlés pour correspondre aux caractéristiques électriques, mécaniques ou d'environnement nécessaires pour l'usage dans les fusées, satellites ou systèmes de vol haute altitude opérant à des altitudes de 100 km ou plus.

## Équipement général pour l'industrie

### NOTES :

1. Les définitions des termes liés à l'informatique sont reprises aux articles 1565 et 1566.
2. En ce qui concerne les instruments de mesure mécaniques, voir l'article 1532.

## 1301

### Équipement et technologie de production de «superaliages», comme suit :

- a) équipement spécialement conçu pour la production de «superaliages»;

### NOTES :

1. Le présent paragraphe ne vise pas les équipements suivants :
    - a) fours à arc électrique et à induction, convertisseurs à l'oxygène et équipements de refusion utilisant d'autres techniques pour la production d'aciers au carbone, d'aciers faiblement alliés et d'aciers inoxydables;
    - b) équipements de dégazage servant à la production d'aciers au carbone, d'aciers faiblement alliés et d'aciers inoxydables;
    - c) laminoirs à froid et à chaud, presses à filer et machines d'emboutissage et de forgeage;
    - d) équipements de décarburation et de recuit et équipements de décapage;
    - e) équipements de traitement de surface;
    - f) machines à fendre et à couper.
  2. Les fours à vide à induction servant à la production de poudres de superalliages, cependant, sont visés par le présent paragraphe.
- b) technologie spécifique à la production de «superaliages» quel que soit le type d'équipement avec lequel elle doit servir.

### NOTES :

1. Le présent paragraphe ne vise pas la technologie afférente aux équipements exclus aux termes de la note 1 du paragraphe a) ci-dessus.
2. Les technologies de fusion, de refusion et de dégazage spécifiques à la production de «superaliages» sont toutefois frappées d'embargo aux termes du présent paragraphe.

### Note technique :

Les «superaliages» sont des alliages à base de nickel, de cobalt ou de fer présentant une résistance supérieure à celle de la série AISI 300 (au 1<sup>er</sup> mai 1982) aux températures dépassant 922 K (649°C) dans des conditions d'environnement et de fonctionnement extrêmes. Les aciers au carbone, les aciers faiblement alliés et les aciers inoxydables présentant une résistance inférieure à celle de la série AISI 300 (au 1<sup>er</sup> mai 1982) sont exclus.

## 1312

### «Presses isostatiques», comme suit; matrices et moules (excepté ceux utilisés dans les «presses isostatiques» fonctionnant sous température ambiante); leurs composants, accessoires et commandes spécialement conçus; et leur «logiciel spécialement conçu» :

- a) capables de réaliser une pression de travail maximale de 138 MPa (20 000 psi) ou plus et ayant une cavité fermée d'un diamètre intérieur supérieur à 406 mm (16 pouces), ou

- b) comportant un environnement thermique contrôlé dans la cavité fermée et possédant une cavité de travail d'un diamètre intérieur de 127 mm (5 pouces) ou plus.

### Note technique :

«Les presses isostatiques» sont des équipements capables de régler la pression d'une cavité fermée par divers moyens (gaz, liquide, particules solides, etc.) afin de créer, dans toutes les directions à l'intérieur de la cavité, une pression égale s'exerçant sur une pièce ou un matériau.

### NOTES :

1. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition de «presses isostatiques» relevant des paragraphes a) ou b) du présent article, à condition qu'ils se soient assurés que ce matériel sera utilisé pour des applications non stratégiques spécifiques et ne sera pas utilisé pour des applications nucléaires ou aérospatiales, et à condition que :
  - a) les «presses isostatiques» comportant un environnement thermique contrôlé dans la cavité fermée soient limitées comme suit :
    - (1) pression de travail maximale ne dépassant pas 207 MPa (30 000 psi);
    - (2) cavité fermée d'un diamètre intérieur (diamètre intérieur maximal de la cavité de travail) ne dépassant pas 406 mm (16 pouces) lorsque l'environnement thermique contrôlé qui peut être réalisé et maintenu ne dépasse pas 1 500°C; et
    - (3) sans capacité d'imprégnation aux hydrocarbures et d'élimination des produits gazeux de décomposition résultants;
  - b) les «presses isostatiques» autres que celles relevant du paragraphe a) ci-dessus soient limitées comme suit :
    - (1) pression de travail maximale ne dépassant pas 414 MPa (60 000 psi) et
    - (2) cavité fermée d'un diamètre intérieur (diamètre intérieur maximal de la cavité de travail) ne dépassant pas 508 mm (20 pouces).

### N.B. :

La dimension de la cavité fermée mentionnée aux alinéas a)(2) et b)(2) de la présente note désigne le diamètre intérieur de la cavité de travail de la presse dans laquelle la température et la pression de travail sont réalisées. Cette dimension désignera, selon celle des deux chambres qui contient l'autre, soit le diamètre intérieur de la chambre haute pression soit le diamètre intérieur de la chambre isolée du four, la valeur prise en considération étant la plus petite. Pour les «presses isostatiques» comportant un environnement thermique contrôlé, l'insertion de dispositifs de montage laisse dans la cavité un diamètre de moins de 406 mm (16 pouces) pour la pièce à presser. Pour les «presses isostatiques» fonctionnant sous température ambiante, l'insertion de dispositifs de montage laisse dans la cavité un diamètre de moins de 508 mm (20 pouces) pour la pièce à presser.

2. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine, de presses ne comportant pas d'environnement thermique contrôlé dans la cavité fermée et utilisées pour la fabrication de produits céramiques et réfractaires industriels.

## 1353

### Équipements de fabrication et d'essai de fibres optiques, de câbles optiques et d'autres câbles, comme suit, et leurs composants spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu» :

- a) équipements spécialement conçus pour la fabrication de câbles relevant de l'article 1526, paragraphe a) ou e);
- b) équipements spécialement conçus pour la fabrication de fibres optiques ou de câbles optiques relevant de l'article 1526;
- c) équipements spécialement conçus pour la fabrication de préformes optiques relevant de l'article 1767;
- d) équipements de caractérisation de fibres optiques et de préformes optiques utilisant des lasers à semi-conducteurs pour l'essai de fibres optiques ou de préformes optiques à des longueurs d'onde de fonctionnement dépassant 850 nm.

**N.B. :**

Le statut des équipements de caractérisation de fibres optiques et de préformes optiques contenant des lasers est défini au présent article.

**NOTES :**

1. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition d'équipements spécialement conçus pour l'insertion des fibres optiques dans un câble optique relevant de l'article 1526, paragraphe b).
2. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine des équipements suivants :
  - a) équipements de caractérisation des fibres ou préformes optiques utilisant des lasers à semi-conducteurs ayant une longueur d'onde de 1 370 nm ou moins;
  - b) équipements spécialement conçus pour la fabrication de préformes, fibres ou câbles optiques à base de silice.

## 1354

**Équipements conçus pour la fabrication ou l'essai de plaques de circuits imprimés, comme suit, leurs composants et accessoires spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu» :**

- a) équipement spécialement conçu pour le retrait de matières de protection (resists) ou de matériaux de plaques de circuits imprimés par des méthodes sèches (au plasma par exemple);
- b) équipement de conception assistée par ordinateur (CAO) pour plaques de circuits imprimés remplissant l'une quelconque des fonctions suivantes :
  - (1) conception de génération de dessins avec capacité interactive;
  - (2) génération de listes d'essais séquentiels pour plaques multicouches;
  - (3) génération de données ou de «programmes» pour des équipements à «commande par programme enregistré» de perçage de plaques de circuits imprimés;
  - (4) génération de données ou de «programmes» pour des équipements à «commande par programme enregistré» de façonnage et de profilage de plaques de circuits imprimés; ou
  - (5) génération de données pour la commande de la séquence des processus des équipements de fabrication de plaques de circuits imprimés relevant du paragraphe c) ci-dessous;
- c) équipement de traitement de panneau continu, automatique, à grande vitesse, pour galvanoplastie, capable de fournir un courant anodique égal ou supérieur à 860 A/m<sup>2</sup> (80 A/pied<sup>2</sup>). (Le présent paragraphe ne vise pas les équipements de traitement spécialement conçus pour et limités à la galvanoplastie des connecteurs plats);
- d) équipement de contrôle à «commande par programme enregistré» pour la détection de défauts sur les plaques de circuits imprimés, utilisant la comparaison optique des schémas ou d'autres techniques d'exploration mécaniques;
- e) équipement d'essai électrique à «commande par programme enregistré» pour l'identification de circuits ouverts et de courts circuits sur des plaques de circuits imprimés nues, capable de réaliser :
  - (1) des essais de continuité (4 ohms ou moins) à une vitesse de 2 500 mesures par seconde ou plus, ou
  - (2) des essais sous des tensions élevées (égales ou supérieures à 50 V) à une vitesse de 10 000 mesures par minute ou plus;
- f) forets et pointeaux multibroches à «commande par programme enregistré» présentant l'une quelconque des caractéristiques suivantes :
  - (1) précision de positionnement absolue de ± 10 micromètres (0,0004 pouce) ou meilleure;
  - (2) temps minimum pour le changement de la mèche inférieur ou égal à 5 secondes, ou
  - (3) vitesses de positionnement X et Y égales ou supérieures à 0,125 m/s (300 pouces/minute) pour les forets ou pour les pointeaux;
- g) équipement de rectification cyclique voltamétrique à «commande par programme enregistré» spécialement conçu pour le contrôle et

l'analyse du bain de galvanoplastie des plaques de circuits imprimés.

**Note technique :**

L'expression «commande par programme enregistré» désigne une commande utilisant des instructions stockées dans une mémoire électronique, instructions qui peuvent être exécutées par un processeur afin de commander l'exécution de fonctions prédéterminées.

**N.B. :**

Un équipement peut être à «commande par programme enregistré», que la mémoire électronique soit interne ou externe.

**NOTES :**

1. Pour l'embargo des équipements de fabrication de plaques de circuits imprimés à laser incorporé, voir également l'article 1522b).
2. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine d'équipements pour la fabrication de plaques de circuits imprimés, comme suit :
  - a) équipement spécialement conçu pour le retrait de matières de protection (resists) ou de matériaux de plaques de circuits imprimés par des méthodes sèches (au plasma par exemple);
  - b) forets multibroches à «commande par programme enregistré» présentant les caractéristiques suivantes :
    - (1) précision de positionnement absolue de ± 5 micromètres ou moins fine; et
    - (2) vitesses de positionnement X et Y inférieures ou égales à 0,210 m/s pour les forets ou pour les pointeaux;
  - c) pointeaux à «commande par programme enregistré» ne pouvant pas effectuer d'opérations de contourage tri-dimensionnel;
  - d) systèmes de positionnement de tables de travail pour la numérisation et l'édition des positions de perçage à partir de dessins de circuits imprimés pour la génération de données ou de «programmes» destinés aux équipements de perçage de plaques de circuits imprimés à «commande par programme enregistré»;
  - e) équipement d'essai électrique à «commande par programme enregistré» relevant du paragraphe e) du présent article, pour l'identification de circuits ouverts et de courts circuits sur des plaques de circuits imprimés nues.

## 1355

**Équipements pour la fabrication ou l'essai de composants et de matériaux électroniques, comme suit, leurs composants et accessoires spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu» :**

- a) équipements spécialement conçus pour la fabrication ou l'essai de tubes électroniques, d'éléments optiques et de leurs composants spécialement conçus, relevant des articles 1555, 1556 ou 1558;
- b) équipements spécialement conçus pour la fabrication ou l'essai de dispositifs semi-conducteurs, de circuits intégrés et d'ensembles, comme suit, et systèmes comprenant de tels équipements ou présentant les caractéristiques de tels équipements :

**NOTE :**

Le présent paragraphe vise également ces équipements lorsqu'ils sont utilisés ou modifiés pour servir à la fabrication ou à l'essai d'autres dispositifs tels que dispositifs d'imagerie, dispositifs électro-optiques, dispositifs à ondes acoustiques, dispositifs de mémoires à film.

- (1) équipements pour le traitement de matériaux en vue de la fabrication des dispositifs et composants mentionnés dans l'intitulé du présent paragraphe;

**NOTE :**

Le présent article ne vise pas les creusets en quartz spécialement conçus pour les équipements relevant de l'alinéa b)(1) ci-dessus.

- (2) masques, substrats de masques, équipements de fabrication de masques et équipements de transfert de l'image pour la fabrication des dispositifs et composants mentionnés dans l'intitulé du présent paragraphe;



**NOTE :**

Le terme «masques» désigne les articles utilisés en lithographie à faisceau électronique, lithographie à rayons X et lithographie aux ultra-violet, de même qu'en photo-lithographie normale utilisant les ultraviolets et le spectre visible.

- (3) équipements de contrôle à «commande par programme enregistré» pour la détection des défauts sur les plaquettes, substrats ou pastilles traités, utilisant la technique de comparaison optique des figures ou d'autres techniques de balayage automatique;

**NOTE :**

Les microscopes à balayage électronique conventionnels ne sont pas visés par le présent alinéa, sauf s'ils sont spécialement conçus et équipés pour le contrôle automatique des figures.

- (4) équipements à «commande par programme enregistré» spécialement conçus pour la mesure et l'analyse;
- (5) équipements pour l'assemblage de circuits intégrés;
- (6) équipements à «commande par programme enregistré» pour sonder les plaquettes;
- (7) équipements d'essai comme suit (pour les instruments d'essai standard, voir l'article 1529) :
- (i) équipements à «commande par programme enregistré» spécialement conçus pour l'essai de dispositifs semi-conducteurs discrets et de pastilles non encapsulées, capables de réaliser une des fonctions suivantes :
- a) mesure d'intervalles de temps inférieurs à 10 ns;
- b) mesure de paramètres (par exemple  $f_T$ , paramètres S, facteur de bruit) à des fréquences supérieures à 250 MHz;
- c) séparation de courants inférieurs à 100 picoampères; ou
- d) mesure de la réponse spectrale à des longueurs d'onde situées en dehors de la gamme de 450 à 950 nm;

**Note technique :**

Les dispositifs semi-conducteurs discrets comprennent par exemple les diodes, transistors, thyristors, cellules photo-électriques et cellules solaires.

- (ii) équipements à «commande par programme enregistré» spécialement conçus pour l'essai de circuits intégrés et de leurs «ensembles», capables de réaliser une des fonctions suivantes :
- a) exécution des essais fonctionnels (table de vérité) à une cadence de signal de plus de 2 MHz;
- b) séparation de courants inférieurs à 1 nanoampère;
- c) essai de circuits intégrés (non montés sur carte) en boîtiers possédant plus de 24 sorties au total; ou

**NOTE :**

Le présent alinéa ne vise pas les équipements spécialement conçus pour, et consacrés à, l'essai de circuits intégrés ne relevant pas de l'article 1564.

- d) mesure des temps de montée, des temps de descente et des temps de positionnement des fronts avec un pouvoir séparateur de moins de 20 ns;

**Note technique :**

Les termes «circuit intégré» et «ensemble» sont définis à l'article 1564.

**NOTES :**

- Les équipements d'essai qui ne sont pas universels et qui sont spécialement conçus pour, et consacrés à, l'essai d'«ensembles» ou de catégories d'«ensembles» pour applications domestiques ou grand public ne sont pas visés par le présent alinéa.
- Les équipements d'essai qui ne sont pas universels et qui sont spécialement conçus pour, ou consacrés à, l'essai de composants électroniques, d'«ensembles» ou de circuits intégrés spécifiquement exclus aux termes de l'article 1564, ne sont pas visés par le présent alinéa, à condition que ces équipements d'essai ne comprennent pas de dispositif de calcul offrant une «programmabilité accessible à l'utilisateur».

- (iii) équipements spécialement conçus pour déterminer la performance de réseaux à plan focal à des longueurs d'onde supérieures à 1 200 nm, employant des mesures à «commande par programme enregistré» ou une évaluation assistée par ordinateur et présentant l'une des caractéristiques suivantes :

- a) utilisant des diamètres de la tache lumineuse de balayage de moins de 0,12 mm (0,005 pouce);
- b) conçus pour mesurer les paramètres de photosensibilité et pour évaluer la capacité de réponse en fréquence, la fonction de transfert de modulation, l'uniformité de la sensibilité ou le bruit; ou
- c) conçus pour évaluer des réseaux capables de créer des images de plus de  $32 \times 32$  éléments de lignes;
- (iv) spécialement conçus pour mémoire à bulles;
- (8) filtres de la classe 10 capables d'assurer un environnement de 10 particules ou moins d'une dimension de 0,3 micromètre ou plus par  $0,02832 \text{ m}^3$  (1 pied<sup>3</sup>) et leurs matériaux de filtre.
- (9) systèmes d'essai à faisceau électronique (capables de fonctionner à 3 000 eV ou moins, pour le sondage sans contact de dispositifs semi-conducteurs sous tension présentant l'un des éléments suivants :
- a) capacité stroboscopique avec effacement du faisceau ou balayage stroboscopique du détecteur;
- b) spectromètre électronique pour les mesures de tension ayant une résolution inférieure à un demi (0,5) volt; ou
- c) appareils d'essai électriques pour l'analyse des performances de circuits intégrés.

**NOTE :**

Le présent alinéa ne vise pas les microscopes électroniques à balayage, sauf lorsqu'ils sont spécialement conçus et équipés pour le sondage sans contact d'un dispositif semi-conducteur sous tension.

**NOTES :**

- En ce qui concerne les équipements utilisés dans la fabrication et le traitement de semi-conducteurs et de matériaux semi-conducteurs, et qui sont spécialement conçus pour employer des lasers ou la technologie des lasers, voir l'article 1522.
- Aux fins du présent article, l'expression «commande par programme enregistré» désigne une commande utilisant des instructions stockées dans une mémoire électronique qui peuvent être exécutées par un processeur afin de commander l'exécution de fonctions prédéterminées.

**N.B. :**

Un équipement peut être à «commande par programme enregistré», que la mémoire électronique soit interne ou externe.

- Les équipements visés au alinéa b)(1) du présent article sont définis comme suit :
- a) équipements pour la production de silicium polycristallin relevant de l'article 1757, paragraphe f), d'une pureté égale ou supérieure à 99,99 %, sous la forme de baguettes (lingots, boules), billes, feuilles, tubes ou petites particules;
- b) équipements spécialement conçus pour la purification ou le traitement de matériaux semi-conducteurs III-V et II-VI relevant de l'article 1757, à l'exception des appareils de tirage des cristaux pour lesquels il convient de se reporter au paragraphe c) ci-après;
- c) appareils de tirage des cristaux, fours à cristaux, et systèmes à gaz, comme suit :
- types à «commande par programme enregistré» spécialement conçus pour le contrôle de la température, de la puissance d'entrée ou du débit de gaz, à l'état liquide ou de vapeur;
  - fours de diffusion, d'oxydation et de recuisson destinés à fonctionner à des pressions supérieures à 1 atmosphère (nominale);
  - équipements de recuisson et de recristallisation, autres que fours à température constante, utilisant des taux élevés de transfert d'énergie et capables de traiter les plaquettes à une vitesse supérieure à  $50 \text{ cm}^2 \text{ mn}$ ;
  - réacteurs chimiques améliorés par plasma ou bombardement photonique;
  - équipements pour le contrôle automatique de la conicité et du diamètre des cristaux, à l'exclusion des mécanismes de contrôle de la conicité et du diamètre utilisant l'un des équipements ou techniques ci-après :
    - pyromètres à rayonnement;
    - thermocouples;

- (iii) détecteurs de puissance fonctionnant dans les fréquences radio-électriques; *ou*
- (iv) pesage (sans commande numérique ou contrôle d'anomalies permettant la croissance de semi-conducteurs);
- (6) appareils de tirage des cristaux présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - (i) rechargeables sans remplacement du creuset;
  - (ii) capables de fonctionner à des pressions de plus de  $2,5 \times 10^5$  pascals (2,5 atmosphères absolues) ou de moins de  $10^5$  pascals (1 atmosphère absolue);
  - (iii) capables de tirer des cristaux d'un diamètre de plus de 76,2 mm (3 pouces);
  - (iv) spécialement conçus pour réduire au minimum les courants de convection dans la fusion par l'emploi de champs magnétiques ou de creusets multiples; *ou*
  - (v) capables de tirer des cristaux en forme de feuilles ou de rubans;
- (7) équipements de purification par zone chauffés par induction sous vide et destinés à fonctionner à une pression de 0,01 pascal ou moins;
- d) équipements de croissance épitaxiale présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - (1) pressions de fonctionnement inférieures à  $10^5$  pascals (1 atmosphère absolue);
  - (2) «commande par programme enregistré»;
  - (3) réacteurs à chaleur rayonnante avec support vertical rotatif;
  - (4) spécialement conçus pour le traitement de mémoires à bulles;
  - (5) réacteurs de dépôt par vapeur chimique métallique-organique; *ou*
  - (6) pour l'épitaxie en phase liquide;
- e) équipements de croissance épitaxiale à faisceau moléculaire;
- f) équipements de pulvérisation «améliorée par concentration magnétique»;

#### Note technique :

L'expression «améliorée par concentration magnétique» désigne des équipements contenant un ensemble cathode ayant une structure magnétique intégrée pour augmenter l'intensité du plasma.

- g) équipements conçus pour l'implantation ionique, ou pour la diffusion améliorée par bombardement ionique ou photonique;
- h) équipements pour l'élimination sélective ou non sélective par des méthodes sèches des couches de passivation, des diélectriques, des matériaux semi-conducteurs, des matériaux photosensibles ou des métaux, à l'exclusion des systèmes d'attaque horizontaux, cylindriques, à plasma sans «commande par programme enregistré», détection de fin d'opération, mécanismes de chargement automatique ou rotatifs et n'offrant pas la possibilité d'attaque par plaques parallèles pratiquée dans la fabrication de dispositifs semi-conducteurs;

#### N.B. :

Le présent alinéa ne vise pas l'équipement de pulvérisation sous vide conçu pour fonctionner selon la méthode d'attaque.

- i) équipements pour la fabrication de dispositifs semi-conducteurs fonctionnant à des pressions inférieures à  $10^5$  pascals (1 atmosphère absolue) pour le dépôt par vapeur chimique d'oxydes, nitrures, métaux et silicium polycristallin;

#### N.B. :

Le présent alinéa ne vise pas les équipements de pulvérisation réactifs.

- j) systèmes à faisceau électronique (y compris microscopes à balayage électronique) capables de fabriquer des masques ou de traiter des dispositifs semi-conducteurs et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - (1) déviation électrostatique du faisceau;
  - (2) profil de faisceau différent de la courbe de Gauss;
  - (3) dispositif d'effacement du faisceau;
  - (4) taux de conversion numérique/analogique supérieur à 3 MHz;

- (5) précision de conversion numérique/analogique supérieure à 12 bits; *ou*
- (6) précision du contrôle automatique de la position relative à la cible faisceau de 1 micromètre ou meilleur;

#### N.B. :

Le présent paragraphe ne vise pas les systèmes de dépôt à faisceau électronique et l'alinéa j)(3) ci-dessus ne vise pas les microscopes à balayage électronique équipés pour l'analyse d'Auger.

- k) équipements de finissage de surface, spécialement conçus pour le traitement de plaquettes de semi-conducteurs et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - (1) montage sans cire ou non adhésif;
  - (2) rodage ou polissage simultanés des deux faces;
  - (3) capables de roder et de polir des plaquettes d'un diamètre de plus de 76,2 mm (3 pouces); *ou*
  - (4) rodage ou polissage en deux stades sur la même machine;
- l) matériel d'interconnexion pouvant comprendre des chambres à vide communes, simples ou multiples, spécialement conçu pour permettre l'intégration d'équipements relevant du présent article en un système complet.
- 4. Les équipements visés à l'alinéa b)(2) du présent article sont définis comme suit :
  - a) masques finis, leurs réticules et dessins;
  - b) «substrats» (par exemple verre, quartz, saphir) revêtus de surfaces dures (par exemple, chrome, silicium, oxyde de fer) pour la préparation de masques ayant des dimensions supérieures à 76,2 mm x 76,2 mm (3 pouces x 3 pouces);
  - c) équipements de conception assistée par ordinateur (CAO) pour la transformation de schémas élémentaires ou logiques en dessins pour la production de dispositifs semi-conducteurs ou de circuits intégrés, réalisant l'une des fonctions suivantes :
    - (1) stockage de modèles pour la subdivision de circuits intégrés;
    - (2) cadrage, positionnement ou rotation de modèles;
    - (3) capacités graphiques interactives;
    - (4) contrôle des éléments de base de la conception et du circuit; *ou*
    - (5) modification de la disposition des éléments dans le dessin de circuits;

#### N.B. :

Le «logiciel» accomplissant l'une des fonctions visées dans le présent paragraphe ou pouvant servir à l'analyse dynamique, à l'analyse logique ou au contrôle logique, à l'acheminement ou au positionnement automatiques des cellules, à la génération de vecteurs d'essai ou à la simulation de processus est un «logiciel spécialement conçu» visé à l'intitulé du présent article.

- d) machines pour la fabrication de masques utilisant des méthodes photo-optiques, comme suit :
  - (1) caméras à répétition capables de produire des motifs de plus de 63,5 mm x 63,5 mm (2,5 pouces x 2,5 pouces), ou capables de produire une exposition unique de plus de 3,75 mm x 3,75 mm (0,15 pouce x 0,15 pouce) dans le plan focal, ou capables de produire des largeurs de lignes utiles de 3,5 micromètres ou moins;
  - (2) générateurs de figures spécialement conçus pour la génération ou la fabrication de masques ou la création de figures sur des couches photosensibles avec une précision de positionnement plus fine que 10 micromètres;
  - (3) équipements de fabrication de masques comportant une mise au point automatique ou un réglage du matériau du masque dans le plan focal;
  - (4) équipements et supports pour la modification des masques ou des réticules ou le dépôt de pellicules en vue d'éliminer les défauts;

(En ce qui concerne les systèmes à faisceau électronique, voir la note 3j) ci-dessus);
- e) équipements de contrôle des masques, réticules ou pellicules, comme suit :
  - (1) pour comparaison avec une précision de 0,75 micromètre ou plus fine sur une surface de 63,5 mm x 63,5 mm (2,5 pouces x 2,5 pouces) ou plus;
  - (2) équipements à «commande par programme enregistré», ayant une résolution de 0,25 micromètre ou plus fine et ayant une précision de 0,75 micromètre ou plus fine sur

- une distance en une ou deux coordonnées de 63,5 mm (2,5 pouces) ou plus;
- (3) équipements de contrôle des défauts à «commande par programme enregistré»;

**N.B. :**

Les microscopes à balayage électronique conventionnels ne sont pas visés par le présent paragraphe, sauf s'ils sont spécialement conçus et équipés pour le contrôle automatique des figures.

- f) équipements d'alignement et d'exposition utilisant des méthodes photo-optiques, y compris les équipements de transfert de l'image par projection, capables de réaliser l'une des fonctions suivantes :
- (1) production de figures utiles de moins de 5 micromètres;
  - (2) alignement avec une précision plus fine que 1 micromètre;
  - (3) exposition d'un champ de plus de 76,2 mm × 76,2 mm (3 pouces × 3 pouces);
  - (4) alignement de la partie arrière des plaquettes;
  - (5) alignement automatique par la détection de figures ou de marques d'indexation sur le substrat; *ou*
  - (6) transfert de l'image par projection pour le traitement de tranches (plaquettes) d'un diamètre de 50,8 mm (2 pouces) ou plus;
- N.B. :**
- Les équipements de transfert de l'image sans contact (par proximité) ne relèvent que des alinéas (1) à (5).
- g) équipements à faisceau électronique, à faisceau ionique, ou à rayons X, pour le transfert de l'image par projection; (En ce qui concerne les équipements à laser, voir la note 1 ci-dessus).
- h) équipements, photo-optiques ou non, à répétition ou à champ partiel pour le transfert de l'image sur la plaquette;
- i) équipements de transfert de l'image de masques par contact destinés à réaliser une image sur un champ de plus de 76,2 mm × 76,2 mm (3 pouces × 3 pouces).
5. Les équipements visés à l'alinéa b)(4) du présent article sont définis comme suit :
- a) spécialement conçus pour mesurer la teneur en oxygène ou en carbone des matériaux semi-conducteurs;
  - b) équipements réalisant simultanément l'attaque et l'analyse du profil de dopage (utilisant l'analyse capacité-tension ou courant-tension);
  - c) équipements de mesure de la largeur de la ligne ayant une résolution de 1 micromètre ou plus fine;
  - d) instruments spécialement conçus pour la mesure de la planéité, capables de mesurer des déviations de la planéité de 10 micromètres ou moins, avec une résolution de 1 micromètre ou plus fine.
6. Les équipements visés à l'alinéa b)(5) du présent article sont définis comme suit :
- a) machines à «commande par programme enregistré» à monter et assembler les pastilles, ayant une précision de positionnement plus fine que 50 micromètres ou un pas d'incrément inférieur à 6,4 micromètres;
  - b) machines à assembler et à souder à «commande par programme enregistré» destinées à réaliser des opérations successives d'assemblage;
  - c) équipements exécutant des assemblages multiples en une seule opération (par exemple, machines à assembler les supports de sortie, machines à assembler les supports de pastilles, machines à assembler les bandes);
  - d) équipements, automatiques ou semi-automatiques, de scellement à couvercle chaud dans lesquels le couvercle est chauffé localement à une température supérieure à celle du corps du boîtier, spécialement conçus pour les boîtiers céramiques relevant de l'article 1564, paragraphe b), et ayant un débit d'un boîtier ou plus par minute.

**N.B. :**

1. Les machines à souder par points du type à résistance d'usage général ne relèvent pas de l'alinéa b)(5) du présent article.
  2. Les machines à assembler par compression thermique, ou assembleurs à tête de diamant, relèvent du présent article.
7. Les équipements visés à l'alinéa b)(6) du présent article sont définis comme ayant l'une des caractéristiques ou fonctions suivantes :

- a) précision de positionnement plus fine que 50 micromètres ou pas d'incrément inférieur à 6,4 micromètres;
- b) affichage individuel de l'emplacement des pastilles (information de position X-Y) au cours de l'essai;
- c) essai de dispositifs possédant plus de 24 sorties au total; *ou*
- d) alignement automatique des tranches (plaquettes).

8. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine d'équipements, comme suit, pour la fabrication de semi-conducteurs au silicium :

- a) équipements pour la production de silicium polycristallin;
- b) appareils de tirage des cristaux, à l'exclusion de ceux qui :
  - (1) peuvent être rechargés sans changement du creuset; *ou*
  - (2) fonctionnent à des pressions supérieures à  $2,5 \times 10^5$  pascals (2,5 atmosphères absolues) et présentent l'une des caractéristiques suivantes :

**N.B. :**

Aucune technologie de procédé de traitement ne devra être fournie.

- (i) deux zones de température ou plus;
  - (ii) «commande par programme enregistré»;
  - (iii) contrôle des défauts de forme;
  - (iv) production de lingots de plus de 50,8 mm (2 pouces) de diamètre; *ou*
  - (v) production de lingots de plus de 1 kg (masse);
- c) fours de diffusion, à l'exclusion de ceux qui emploient une commande à rétroaction informatisée à partir d'un ordinateur «associé»;

**N.B. :**

«Associé» à des équipements ou systèmes signifie :

- a) pouvant être, de façon praticable :
    - (i) retiré de ces équipements ou systèmes; *ou*
    - (ii) utilisé à d'autres fins; *et*
  - b) non essentiel à l'exploitation de ces équipements ou systèmes.
- d) équipements de purification par zone chauffés par induction sous vide;
- e) réacteurs épitaxiaux, à l'exclusion de ceux qui sont :
  - (1) destinés à l'épitaxie à jet moléculaire; *ou*
  - (2) spécialement conçus pour le dépôt organométallique ou l'épitaxie en phase liquide;
- f) équipements de pulvérisation améliorée par concentration magnétique pour plaquettes multiples;
- g) équipements d'implantation ionique, ou de diffusion améliorée par bombardement ionique ou photonique, à l'exclusion de ceux présentant l'une quelconque des caractéristiques suivantes :
  - (1) capacité de créer des figures;
  - (2) tension d'accélération pour plus de 200 keV; *ou*
  - (3) capacité d'implantation d'oxygène dans un substrat chauffé;
- h) équipements de gravure par des méthodes sèches relevant de l'alinéa b)(1) du présent article, comme suit :
  - (1) types opérant par lots ne présentant aucune des caractéristiques suivantes :
    - (i) détection de fin d'opération autre que les types à spectroscopie par émission optique; *ni*
    - (ii) pompes cryogéniques ou turbomoléculaires;
  - (2) types opérant par plaquette unique ne présentant aucune des caractéristiques suivantes :
    - (i) détection de fin d'opération autre que les types à spectroscopie par émission optique; *ni*
    - (ii) pompes cryogéniques ou turbomoléculaires; *ni*
    - (iii) «sas»;

**N.B. :**

1. L'expression «types opérant par lots» désigne les machines de gravure par des méthodes sèches qui ne sont pas spécialement conçues pour le traitement en cours de fabrication de plaquettes uniques. De telles machines peuvent traiter deux plaquettes ou plus simultanément avec des paramètres de traitement communs, par exemple la puissance HF, la température, les espèces de gaz d'attaque, les débits.
2. L'expression «types opérant par plaquette unique» désigne des machines de gravure par méthodes sèches spécialement conçues pour le traitement en cours de fabrication de plaquettes uniques. Ces machines peuvent

faire appel à des techniques automatiques de manipulation des plaquettes permettant de charger une plaquette unique dans l'équipement en vue du traitement. La définition englobe les équipements pouvant charger et traiter plusieurs plaquettes mais dont les paramètres de gravure, par exemple la puissance HF ou la fin d'opération, peuvent être déterminés indépendamment pour chaque plaquette.

- i) équipements de dépôt par vapeur chimique sous basse pression, à l'exclusion de ceux capables d'effectuer le dépôt de métal;
- j) non utilisés;
- k) équipements de rodage ou de polissage d'une seule face pour le fini de surface des plaquettes;
- l) «substrats» (par exemple verre, quartz, saphir) revêtus de surfaces dures (par exemple, chrome, silicium, oxyde de fer) pour la préparation de masques ayant des dimensions supérieures à 12,5 cm x 12,5 cm;
- m) équipements de fabrication de masques utilisant des méthodes photo-optiques, soit commercialisés avant le 1<sup>er</sup> janvier 1980, soit ayant des performances non supérieures à celles desdits équipements;
- n) équipements manuels de contrôle de masques;
- o) (1) équipements d'alignement et d'exposition de masques par proximité utilisant des méthodes photo-optiques, définis à la note 4f) ci-dessus;
- (2) équipements d'alignement par projection, définis à la note 4f) ci-dessus, à condition qu'ils ne puissent pas produire de figures d'une précision plus fine que 3 micromètres;
- (3) équipements d'avancement des plaquettes, définis à la note 4h) ci-dessus, à condition qu'ils présentent toutes les caractéristiques suivantes :
  - (i) ne pouvant produire de figures d'une précision plus fine que 3 micromètres;
  - (ii) précision d'alignement moins fine que  $\pm 0,25$  micromètre (3 sigma); et
  - (iii) chevauchement de machine à machine inférieur à  $\pm 0,3$  micromètre;
- p) équipements de transfert de l'image par contact;
- q) équipements de contrôle des plaquettes et des pastilles, soit commercialisés avant le 1<sup>er</sup> janvier 1981, soit ayant des performances non supérieures à celles desdits équipements;
- r) équipements réalisant simultanément l'attaque et l'analyse du profil de dopage utilisant l'analyse capacité-tension ou courant-tension;
- s) machines à «commande par programme enregistré» à souder les fils ou les pastilles;
- t) équipements pour sonder les pastilles, à «commande par programme enregistré» qui ne comprennent pas d'équipements d'essai ou de circuits de commande associés autres que ceux décrits aux alinéas u) ou v) ci-dessous;
- u) équipements d'essai :
  - (1) essai de circuits de télévision;
  - (2) essai d'amplificateurs opérationnels;
  - (3) essai de régulateurs de tension;
  - (4) essai de convertisseurs analogique-numérique et numérique-analogique; ou
  - (5) essai de semi-conducteurs discrets fonctionnant à des fréquences de 18 GHz ou moins;
- v) équipements à «commande par programme enregistré» pour l'essai fonctionnel (table de vérité) de circuits intégrés ou d'ensembles de circuits intégrés capables de :
  - (1) produire une cadence de signal de base de 10 MHz ou moins; ou
  - (2) produire une cadence de signal de base de plus de 10 MHz mais ne dépassant pas 20 MHz et limités à l'essai de circuits intégrés à 64 broches de sortie ou moins.

9. Un examen favorable sera accordé à l'expédition vers la République populaire de Chine des équipements suivants :

Équipements relevant des alinéas b)(1) ou b)(2) du présent article capables de produire des figures d'un trait inférieur à 3 micromètres mais non inférieur à 2 micromètres.

**Équipements pour la production des fibres relevant de l'article 1763 ou de leurs composites, comme suit, leurs composants et accessoires spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu» :**

- a) machines pour le bobinage de filaments dont les mouvements de mise en position, d'enroulement et de bobinage de la fibre sont coordonnés et programmés selon trois ou plus de trois axes, spécialement conçues pour fabriquer des structures ou des produits laminés composites à partir de matériaux fibreux ou filamenteux; leurs commandes de coordination et de programmation;
- b) machines pour la pose de bandes dont les mouvements de mise en position et de pose de bandes et de feuilles sont coordonnés et programmés selon deux ou plus de deux axes, spécialement conçues pour la fabrication de structures composites pour cellules d'avions et de missiles;
- c) machines de tissage multidirectionnel/multidimensionnel et machines à entrelacer, y compris adaptateurs et ensembles de modification, pour tisser, entrelacer ou tresser les fibres en vue de la fabrication de structures composites, à l'exclusion des machines textiles qui n'ont pas été modifiées en vue des utilisations finales ci-dessus;
- d) équipements spécialement conçus ou adaptés pour la production de matériaux fibreux ou filamenteux relevant de l'article 1763, paragraphes a) et b), comme suit :
  - (1) équipements pour la transformation de fibres polymères (telles que polyacrylonitrile, rayonne ou polycarbosilane), y compris le dispositif spécial pour la tension du fil au cours du chauffage;
  - (2) équipements pour le dépôt en phase vapeur d'éléments ou de composés sur des substrats filamenteux chauffés;
  - (3) équipements pour l'extrusion par voie humide de céramique réfractaire (tel l'oxyde d'aluminium);
- e) équipements spécialement conçus ou adaptés pour le traitement spécial de la surface des fibres ou pour la production des «prepregs» et des «preforms» relevant de l'article 1763, paragraphe c).

**NOTE :**

Les équipements visés au paragraphe e) ci-dessus comprennent notamment des rouleaux, tendeurs, matériel de revêtement, matériel de coupe et matrices «clicker».

**NOTES :**

1. Les composants et accessoires spécialement conçus ou adaptés pour les machines relevant du présent article comprennent notamment les moules, mandrins, matrices, montages et outillages pour le pressage, le traitement, la carbonisation, la graphitisation, le moulage, le frittage ou le soudage de préformes, de structures, de produits laminés composites et de leurs produits fabriqués relevant de l'article 1763, paragraphe d).
2. Non utilisée.

**Équipements spécialement conçus pour la fabrication ou l'essai de supports d'enregistrement magnétiques décrits à l'article 1572, comme suit, leurs composants spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu» :**

- a) équipement comportant des modifications spécialement conçues pour l'application de revêtements magnétiques à des supports d'enregistrement de type disques flexibles présentant une «densité d'enregistrement» supérieure à 2 460 bits par cm (6 250 bits par pouce);

**NOTE :**

Le présent paragraphe ne vise pas les équipements de revêtement d'usage général.

- b) équipement spécialement conçu pour l'application de revêtements magnétiques à des supports d'enregistrement de type disques rigides (non flexibles) décrits à l'article 1572d);

- c) équipement «à commande par programme enregistré» pour le contrôle, le classement qualitatif, la simulation ou l'essai de supports d'enregistrement autres que la bande relevant de l'article 1572d).

#### NOTE :

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition d'équipements relevant du paragraphe a) du présent article, à condition que :

- a) les équipements soient utilisés pour une utilisation finale civile légitime et soient raisonnables pour cette utilisation;  
 b) non utilisée; et  
 c) les équipements ne puissent produire des supports d'enregistrement de type cartouches de disques flexibles pour ordinateur dépassant une «capacité brute» de 17 millions de bits.

(En ce qui concerne la définition de l'expression «à commande par programme enregistré», voir l'article 1355.)

## 1361

**Installations et équipements d'essai pour la conception ou le développement d'aéronefs ou de moteurs à turbine à gaz aéronautiques comme suit, leurs composants et accessoires spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu» :**

- a) souffleries supersoniques (Mach 1,4 à Mach 5), hypersoniques (Mach 5 à Mach 15) et à hypervitesse (au-delà de Mach 15), à l'exclusion des :
- (i) souffleries supersoniques (Mach 1,4 à Mach 5) qui ne sont pas spécialement conçues pour réaliser le préchauffage de l'air ou équipées de moyens de préchauffage de l'air; ou
- (ii) souffleries spécialement conçues à des fins d'enseignement d'une «dimension de veine» (mesurée intérieurement) inférieure à 25 cm (10 pouces);

#### Note technique :

Par «dimension de veine» on entend le diamètre du cercle, ou le côté du carré ou le plus grand côté du rectangle, qui constituent des formes possibles de la section d'essai;

- b) dispositifs pour la simulation des conditions d'écoulement à Mach 5 et plus, indépendamment du nombre de Mach auquel les dispositifs fonctionnent, notamment souffleries à arc bref, souffleries à arc pour plasma, tubes de choc, souffleries de choc, souffleries à gaz et canons à gaz légers;
- c) souffleries et dispositifs autres que les veines 2-D ayant des capacités exclusives pour la simulation de nombres de Reynolds supérieures à  $25 \times 10^6$  à des vitesses transsoniques;
- d) systèmes de commande automatisés, instruments (y compris les capteurs) et équipements de saisie de données automatisés, spécialement conçus pour l'emploi dans des souffleries et dispositifs relevant des paragraphes a), b) ou c) ci-dessus;
- e) maquettes d'avions, d'hélicoptères, de profils de voilure, de véhicules spatiaux, de lanceurs spatiaux, de fusées ou de véhicules à effet de surface sous embargo, spécialement conçues pour l'emploi dans des souffleries ou dans les dispositifs relevant des paragraphes b) ou c) ci-dessus.

#### Note technique :

Par maquettes spécialement conçues, on entend les maquettes pourvues de capteurs et d'un moyen de transmission des données provenant des capteurs vers le système de saisie des données ou équipées de dispositifs permettant l'utilisation de capteurs sans intrusion (c'est-à-dire sans connexion directe avec la maquette ou non situés dans le flux adjacent à la maquette).

- f) simulateurs d'interférences électromagnétiques et d'impulsions électromagnétiques (EMI/EMP) spécialement conçus;
- g) installations et équipements d'essai spécialement conçus pour le développement de moteurs à turbine à gaz aéronautiques et de composants, comme suit :
- (1) installations d'essai spéciales capables d'appliquer des charges de vol dynamiques, de mesurer les performances ou de simuler les conditions de fonctionnement nominales pour les ensembles rotatifs ou les moteurs aéronautiques;
- (2) installations d'essai, montages d'essai et simulateurs destinés à mesurer les performances du système de combustion et de la voie d'écoulement des gaz chauds, le transfert de chaleur

et la longévité des ensembles statiques et des composants statiques de moteurs aéronautiques;

- (3) montages et équipements d'essai spécialement conçus ou moteurs à turbine à gaz modifiés qui sont utilisés pour le développement de systèmes d'écoulement interne (joints d'étanchéité aux gaz, joints étanches à l'air et à l'huile et champs d'écoulement dans les cavités des disques) des moteurs à turbine à gaz aéronautiques.

## 1362

**Équipements d'essai à vibrations, comme suit :**

- a) équipements d'essai à vibrations utilisant des techniques de commande numérique, leurs matériels auxiliaires spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu», à l'exclusion de :
- (i) excitateurs (dispositifs de poussée) individuels d'une poussée maximale de moins de 100 kN (22 500 lbs);
- (ii) équipements analogiques;
- (iii) excitateurs mécaniques et pneumatiques (dispositifs de poussée);
- (iv) vibromètres;
- (v) matériels auxiliaires ne relevant pas des articles 1529, 1531, 1565 ou 1568;
- b) équipements d'essai acoustiques à haute intensité capables de produire un niveau de pression sonore global de 140 dB ou plus (rapporté à  $2 \times 10^{-5}$  N/m<sup>2</sup>) ou ayant une sortie nominale de 4 kW ou plus, leurs matériels auxiliaires spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu», à l'exclusion :
- (i) des équipements analogiques;
- (ii) des matériels auxiliaires ne relevant pas des articles 1529, 1531, 1565 ou 1568;
- c) équipements d'essai à vibrations au sol (y compris équipements d'analyse modaux) utilisant des techniques de commande numérique, leurs matériels auxiliaires spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu», à l'exclusion :
- (i) des équipements analogiques;
- (ii) des matériels auxiliaires ne relevant pas des articles 1529, 1531, 1565 ou 1568.

#### NOTES :

1. Les systèmes d'essai à vibrations et acoustiques comprennent normalement un ou plusieurs excitateurs (dispositifs de poussée) ou générateurs de bruit acoustiques et des matériels auxiliaires pour la commande d'instrumentation, la saisie et l'analyse des données. Le présent article ne vise que les équipements d'essai à vibrations et d'essai acoustiques eux-mêmes. Les matériels auxiliaires, tels qu'instrumentation numérique et logique, calculateurs, FFT, etc., doivent être évalués séparément eu égard aux articles pertinents de la présente Liste.
2. Non utilisée.

## 1363

**Équipements, composants, accessoires et «bases de données» de bassins d'essais de carènes spécialement conçus pour la conception et le développement de navires, comme suit, et leur «logiciel spécialement conçu» :**

- a) systèmes de commande automatisés, matériel d'instrumentation (y compris les capteurs) et de saisie de données, spécialement conçus pour les bassins d'essais de carènes;
- b) matériel automatisé pour le contrôle de la pression de l'air s'exerçant sur la surface de l'eau dans la section d'essai au cours du fonctionnement du bassin d'essais de carènes;
- c) composants et accessoires pour bassins d'essais de carènes, comme suit :
- (1) dispositifs d'équilibrage et de soutènement;
- (2) dispositifs automatisés de mesure du flux ou du bruit, et
- (3) maquettes d'hydroptères, de véhicules à effet de surface, navires SWATH et d'équipements et de composants spécialement conçus relevant de l'article 1416a), b), c), e), f), g) et h) destinés à l'usage dans des bassins d'essais de carènes;

## 1363 suite

- d) «bases de données» constituées grâce à l'emploi des équipements visés ci-dessus.

### NOTE :

Les bassins d'essais de carènes mentionnés dans le présent article servent aux essais hydrodynamiques d'une maquette fixe dans un fluide en mouvement.

## 1364

**Machines et équipements pour la construction de structures et composants d'hydroptères (navires à ailes portantes), de véhicules à effet de surface, et de navires SWATH comme suit, et leurs accessoires et composants spécialement conçus :**

- a) équipement spécialement conçu pour la fabrication de structures anisotropiques, orthotropiques ou en sandwich relevant de l'article 1416 h)(3);

### Notes techniques :

1. La construction anisotropique consiste à utiliser des membrures de renforcement en fibres, alignées de façon que la capacité de charge de la structure puisse être orientée essentiellement dans la direction de l'effort escompté.
2. La construction orthotropique est une méthode de raidissement des plaques dans laquelle les membrures de structure sont disposées de façon orthogonale.
3. La construction en sandwich consiste à utiliser des membrures ou des plaques fabriquées et assemblées de façon permanente en couches pour augmenter leur résistance et réduire leur poids.

- b) équipement spécialement conçu pour la production et l'essai de matériaux souples pour jupes, joints, rideaux, sacs et doigts pour les véhicules à effet de surface;
- c) équipement spécialement conçu pour la production d'hélices propulsives et ensembles de moyeux et systèmes d'hélices propulsives relevant de l'article 1416e) et f);
- d) équipement spécialement conçu pour la production, l'équilibrage dynamique, et l'essai et l'inspection automatisés de ventilateurs de sustentation pour véhicules à effet de surface;
- e) équipement spécialement conçu pour la production de pompes de propulsion à jet d'eau d'une puissance nominale de 3 000 CV ou plus, ou de systèmes à pompes multiples d'une puissance équivalente;
- f) équipement spécialement conçu pour la production, l'équilibrage dynamique et l'essai automatisé de systèmes synchrones à courant alternatif-courant alternatif et systèmes à courant alternatif-courant continu de rotors à disques segmentés et à tambours concentriques pour machines homopolaires à courant continu.  
(Voir également l'article 1416.)

## 1370

**Machines-outils pour la production de surfaces de qualité optique, leurs composants et accessoires spécialement conçus, comme suit, et leur «logiciel spécialement conçu» :**

- a) machines à tourner utilisant un outil de coupe à une seule pointe et présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (1) précision de positionnement du chariot de moins de (plus fine que) 0,0005 mm par 300 mm de course, TIR (crête à crête);
  - (2) répétabilité de positionnement du chariot de moins de (plus fine que) 0,00025 mm par 300 mm de course, TIR (crête à crête);
  - (3) faux-rond de rotation de la broche (radial et axial) de moins de 0,0004 mm TIR (crête à crête);
  - (4) déviation angulaire du mouvement du chariot (lacets, roulis et tangage) de moins de (précision plus fine que) deux secondes d'arc (crête à crête) sur toute la course; *et*
  - (5) perpendicularité du chariot inférieure à 0,001 mm par 300 mm de course, TIR (crête à crête);

- b) machines à tailler à volant présentant les deux caractéristiques suivantes :

- (1) mouvement de la broche (radial et axial) de moins de 0,0004 mm TIR (crête à crête); *et*
  - (2) déviation angulaire du mouvement du chariot (lacets, roulis et tangage) de moins de (précision plus fine que) deux secondes d'arc (crête à crête) sur toute la course;
- c) composants spécialement conçus comme suit :
- (1) ensembles de broches comportant au moins les broches porte-meules et les paliers, à l'exclusion des ensembles dont le mouvement axial et selon un axe radial mesuré à l'axe de la broche en un tour de la broche est égal ou supérieur à (plus approximatif que) 0,0008 mm TIR (crête à crête);
  - (2) moteurs à induction linéaire utilisés comme systèmes d'entraînement de chariots, présentant toutes les caractéristiques suivantes :
    - (i) longueur de course de plus de 200 mm;
    - (ii) force nominale prévue de plus de 45 N; *et*
    - (iii) mouvement incrémental contrôlé minimal de moins de 0,001 mm;
- d) accessoires spécialement conçus, à savoir éléments d'outils de coupe en diamant à une seule pointe, présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (1) tranchant sans défaut, sans éclats à un grossissement de 400 fois dans n'importe quelle direction;
  - (2) rayon de coupe compris entre 0,1 et 5 mm; *et*
  - (3) variation du rayon de coupe de moins de 0,002 mm TIR (crête à crête);

### Note technique :

Les machines seront évaluées dans les conditions assurant la plus grande précision, notamment équipées de systèmes de commande permettant une compensation mécanique, électronique et par «logiciel».

## 1371

**Roulements, comme suit :**

- a) roulements à billes et à rouleaux ayant un alésage intérieur de 10 mm ou moins et des tolérances classées suivant ABEC 5, RBEC 5 (ou équivalents nationaux) ou meilleures, et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
- (1) matériaux spéciaux, c'est-à-dire bagues, billes ou rouleaux en acier allié ou autre matériau (notamment les aciers à coupe rapide, le métal Monel, le béryllium, les métalloïdes, les céramiques, et les composites de métal fritté), à l'exclusion des matériaux suivants : acier à faible teneur en carbone, acier au chrome à haute teneur en carbone SAE52100, acier au nickel-molybdène SAE-4615, acier inoxydable AISI-440C (SAE-51440C) (ou équivalents nationaux); *ou*
  - (2) fabrication pour utilisation à des températures de fonctionnement habituelles de plus de 423 K (150°C, 302°F), soit par utilisation de matériaux spéciaux, soit par traitement thermique spécial;
- b) roulements à billes et à rouleaux (à l'exclusion des roulements à billes démontables et des butées à billes) ayant un alésage intérieur de plus de 10 mm, ayant des tolérances classées suivant ABEC 7, RBEC 7 (ou équivalents nationaux) ou meilleures et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
- (1) matériaux spéciaux, c'est-à-dire bagues, billes ou rouleaux en acier allié ou autre matériau (notamment les aciers à coupe rapide, le métal Monel, le béryllium, les métalloïdes, les céramiques, et les composites de métal fritté), à l'exclusion des matériaux suivants : acier à faible teneur en carbone, acier au chrome à haute teneur en carbone SAE52100, acier au nickel-molybdène SAE-4615, acier inoxydable AISI-440C (SAE51440C) (ou équivalents nationaux); *ou*
  - (2) fabrication pour utilisation à des températures de fonctionnement habituelles de plus de 423 K (150°C, 302°F) soit par utilisation de matériaux spéciaux, soit par traitement thermique spécial;
- c) roulements à billes et à rouleaux ayant des tolérances meilleures que ABEC 7 (ou équivalents nationaux);
- d) roulements à paliers à gaz;
- e) pièces utilisables exclusivement pour roulements relevant du présent article, comme suit : bagues extérieures et intérieures, cages, billes, rouleaux et sous-ensembles.

**NOTE :**

Le présent article ne vise pas les roulements creux.

**NOTE EXPLICATIVE :**

- A. Les billes relevant de l'article 1371e) peuvent être identifiées parmi les billes fabriquées avec les tolérances établies au tableau 1 ou des tolérances plus étroites.
- B. Les rouleaux relevant de l'article 1371e) peuvent être identifiés parmi les rouleaux non standards, c'est-à-dire ceux qui ne répondent pas aux tolérances des rouleaux calibrés pour roulements standards tels qu'identifiés au tableau 2.  
La présente note explicative s'applique aux rouleaux destinés aux roulements relevant des paragraphes a)(2) et b)(2). Elle ne s'applique pas aux rouleaux destinés aux roulements relevant des paragraphes a)(1) et b)(1), lesquels sont déjà identifiés du fait du matériau employé.  
Le tableau 3 présente des exemples de tolérance de rouleaux calibrés pour roulements non standards.
- C. Ne sont pas considérés comme roulements à billes démontables les roulements dont un élément constitue partie intégrante de l'équipement qui les comprend.
- D. Les roulements en céramique relevant de l'article 1371 comprennent des éléments de roulement (par exemple, billes, rouleaux ou gorges) faits de matériaux céramiques ou hybrides (céramiques plus métal) et conçus pour fonctionner à des températures supérieures à 150°C et à des valeurs de DN égales ou supérieures à  $1,5 \times 10^6$ .

**N.B. :**

DN représente le produit du diamètre du roulement en millimètres par sa vitesse de rotation en tours minute.

TABLEAU 1 (voir article 1371, note explicative A)

Matériau de la bille	Tolérance de sphéricité ou de diamètre par bille (±)	Tolérance de diamètre par boîte (±)	Tolérance de diamètre par expédition (±)
Acier au chrome, tel que S2100, S1100 et 50100	0,00025 pouce	0,00025 pouce	0,0001 pouce
Acier au carbone	0,0001 "	0,0001 "	0,0004 "
Métal Monel	0,0002 "	0,001 "	0,005 "
Acier inoxydable	0,00005 "	0,00005 "	0,0002 "
Laiton		0,0002 "	0,001 "
Bronze		0,0002 "	0,001 "

La tolérance de sphéricité ou de diamètre par bille est le facteur géométrique indiquant la variation maximale admissible par rapport à la rondeur absolue de tous les plans diamétraux.

La tolérance de diamètre par boîte est le degré maximal de variation par rapport aux dimensions spécifiques de la qualité indiquée que peuvent présenter le diamètre moyen de la plus grosse bille et le diamètre moyen de la plus petite bille contenues dans une boîte.

La tolérance de diamètre par expédition est la variation maximale admissible que peut présenter l'expédition par rapport aux dimensions spécifiques de la qualité indiquée.

TABLEAU 2 (voir article 1371, note explicative B)

Diamètre du rouleau plus de	Y compris	Tolérance de variation du diamètre extérieur par expédition (±)	Tolérance max. de faux rond (±)	Tolérance max. de faux rond y compris l'ovalisation du rouleau cylindrique (±)
0 mm	26 mm	0,00004 pouce	0,00004 pouce	0,00008 pouce
26 mm	42 mm	0,00006 "	0,00006 "	0,00012 "
42 mm	64 mm	0,00008 "	0,00008 "	0,00016 "
64 mm	100 mm	0,0001 "	0,0001 "	0,0002 "

TABLEAU 3 (voir article 1371, note explicative B)

Diamètre du rouleau Plus de	Compris	Tolérance de variation du diamètre extérieur par expédition (±)	Tolérance max. de faux rond (±)	Tolérance max. de faux rond y compris l'ovalisation du rouleau cylindrique (±)
<b>Exemple n° 1</b>				
0 mm	6,5 mm	0,00001 pouce	0,00001 pouce	0,00004 pouce
6,5 mm	18 mm	0,00001 "	0,00001 "	0,00004 "
18 mm	26 mm	0,00002 "	0,00002 "	0,00006 "
26 mm	42 mm	0,00003 "	0,00003 "	0,00008 "
<b>Exemple n° 2</b>				
0 mm	6,5 mm	0,0000075 pouce	0,000008 pouce	0,00004 pouce
6,5 mm	18 mm	0,0000075 "	0,000008 "	0,00004 "
18 mm	26 mm	0,00001 "	0,00001 "	0,00006 "
26 mm	42 mm	0,000015 "	0,000015 "	0,00008 "

**1372****Technologies afférentes aux moteurs à turbine à gaz industriels, comme suit :**

- a) les technologies communes aux moteurs à turbine à gaz industriels et aux moteurs à turbine à gaz aéronautiques relèvent de l'article 1460;
- b) les technologies communes aux moteurs à turbine à gaz industriels et aux moteurs à turbine à gaz marins relèvent de l'article 1431.

**NOTES :**

1. Les modules de partie centrale et les composants spécialement conçus de moteurs à turbine à gaz industriels dérivés de moteurs à turbine à gaz aéronautiques relevant de l'article 1460 ou de moteurs à turbine à gaz marins relevant de l'article 1431 seront soumis respectivement aux dispositions de ces articles.
2. Les moteurs à turbine à gaz industriels adaptés en tant que moteurs à turbine à gaz marins relèvent de l'article 1431.

**1385****Équipement de production spécialement conçu pour les compas, gyroscopes, accéléromètres et équipements à inertie relevant de l'article 1485.****Note technique :**

L'équipement de production relevant du présent article comprend les éléments suivants :

- a) Pour gyroscopes à laser en anneaux, l'équipement suivant utilisé pour caractériser les miroirs, ayant un seuil de précision égal ou supérieur à celui mentionné :
- (1) diffusiomètre rectilinéaire 10 ppm;
  - (2) diffusiomètre polaire 10 ppm;
  - (3) réflectomètre 50 ppm;
  - (4) profilomètre 5 Angströms;
- b) Pour les autres équipements à inertie :
- (1) appareil de contrôle de module d'IMU (Unité de mesure d'inertie);
  - (2) appareil de contrôle de plate-forme d'IMU;
  - (3) dispositif de manipulation d'élément stable d'IMU;
  - (4) dispositif d'équilibrage de plate-forme d'IMU;
  - (5) poste d'essai pour la mise au point des gyroscopes;
  - (6) poste d'équilibrage dynamique des gyroscopes;
  - (7) poste d'essai pour le rodage des moteurs d'entraînement des gyroscopes;
  - (8) poste d'évacuation et de remplissage des gyroscopes;
  - (9) dispositif de centrifugation pour paliers de gyroscope;
  - (10) poste d'alignement de l'axe de l'accéléromètre;
  - (11) poste d'essai d'accéléromètre.

**1388****Équipements spécialement conçus pour le dépôt, le traitement et le contrôle en cours d'opération de recouvrements, revêtements et modifications de surface inorganiques, comme suit, pour des substrats non électroniques par les procédés définis à l'article 1389, leurs composants de manutention, placement, manipulation et commande automatisés spécialement conçus, et leur «logiciel spécialement conçu» :**

- (A) équipements de production «à commande par programme enregistré» pour le «dépôt en phase vapeur par procédé chimique», présentant les deux caractéristiques suivantes :
- (1) procédés modifiés pour l'une des techniques suivantes :
    - a) dépôt en phase vapeur par procédé chimique pulsatoire;
    - b) décomposition thermique par nucléation contrôlée; ou
    - c) dépôt en phase vapeur par procédé chimique assisté ou amélioré par plasma; et
  - (2) présentant une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :
    - a) joints rotatifs sous vide poussé (inférieur ou égal à  $10^{-7}$  atmosphères);

- b) fonctionnement à pression réduite (inférieure à 1 atmosphère); ou
- c) dispositif de commande de l'épaisseur du revêtement *in situ*;
- (B) équipements de production à «commande par programme enregistré» pour l'«implantation ionique» ayant des courants du faisceau de 5 mA ou plus;
- (C) équipements de production à «commande par programme enregistré» pour le «dépôt en phase vapeur par procédé physique par faisceau d'électrons», présentant l'une des caractéristiques suivantes :
- (i) systèmes d'alimentation de plus de 80 kW; ou
- (ii) (1) systèmes d'alimentation de plus de 50 kW; et
- (2) présentant les deux caractéristiques suivantes :
- a) système de commande à laser du niveau du bain liquide, qui règle avec précision la vitesse d'avancement du lingot; et
- b) dispositif de surveillance de la vitesse commandé par ordinateur, fonctionnant selon le principe de la photoluminescence des atomes ionisés dans le flux en évaporation, destiné à contrôler la vitesse de dépôt d'un revêtement contenant deux éléments ou plus;
- (D) équipements de production à «commande par programme enregistré» pour la «pulvérisation de plasma», présentant l'une quelconque des caractéristiques suivantes :
- (1) fonctionnement à la pression atmosphérique et envoi de particules en fusion complète ou partielle dans de l'air ou dans un gaz inerte (chalumeau à cloche) à des vitesses de sortie de gaz du pulvérisateur supérieures à 750 m/s calculées à 293 K sous une pression de 1 atmosphère;
- (2) fonctionnement sous atmosphère contrôlée à pression réduite (inférieure ou égale à 100 millibars (0,1 atmosphère), mesurée à 30 cm au-dessus de la sortie du pulvérisateur du pistolet) dans une chambre à vide capable d'évacuer l'air jusqu'à  $10^{-4}$  millibars avant le processus de pulvérisation; ou
- (3) dispositif de commande de l'épaisseur du revêtement *in situ*;
- (E) équipements de production à «commande par programme enregistré» pour la «pulvérisation cathodique» pouvant avoir des densités de courant de 5 mA/cm<sup>2</sup> ou plus à une vitesse de dépôt de 10 micromètres/h ou plus;
- (F) équipements de production à «commande par programme enregistré» pour le «dépôt par arc cathodique» présentant l'une des caractéristiques suivantes :
- (1) surfaces de cible supérieures à 45,6 cm<sup>2</sup>; ou
- (2) commande de direction par champ magnétique du spot d'arc sur la cathode;
- (G) équipements de dépôt ou de modification de surface pour le traitement en cours de production à «commande par programme enregistré», permettant de combiner des procédés individuels de dépôt, relevant des paragraphes (A) à (F) ci-dessus, afin d'en améliorer la capacité.

#### Notes techniques :

1. Les définitions des procédés de revêtement spécifiés aux paragraphes (A) à (G) du présent article figurent à l'article 1389. Par «procédés de revêtement» on entend aussi bien le revêtement initial que les retouches ou remise en état du revêtement.
2. Pour la technologie des revêtements, voir l'article 1389. Il convient de noter que bien que les équipements de «dépôt par électrophorèse», «cémentation en caisse» et de «barbotine» ne soient pas considérés comme sensibles en raison de leur usage universel, les restrictions sur la technologie d'utilisation de ces équipements telle qu'elle est identifiée à l'article 1389 demeurent en vigueur.
3. En ce qui concerne la définition de l'expression à «commande par programme enregistré», voir l'article 1355.
4. Le statut des équipements de revêtement et de modification de surface pour substrats non électroniques utilisant des lasers est défini au présent article.

#### Technologie pour la réalisation sur des dispositifs non électroniques :

- des revêtements inorganiques par recouvrement ou modification de surface spécifiés dans la colonne 3 du tableau ci-après;
- sur les substrats spécifiés dans la colonne 2 du tableau ci-après;
- par les procédés définis aux paragraphes a) à h) de la note technique et spécifiés dans la colonne 1 du tableau ci-après;

et «logiciel» spécialement conçu à cet effet.

TABLEAU

1. Procédé de revêtement <sup>(1)</sup>	2. Substrat	3. Revêtement résultant
A. «Dépôt en phase vapeur par procédé chimique»	Superalliages	Aluminures pour surfaces internes, aluminures alliés <sup>(2)</sup> ou aluminures modifiés par un métal noble <sup>(3)</sup>
	Titane ou alliages de titane	Carbures, aluminures ou Aluminures alliés <sup>(2)</sup>
	Céramiques	Siliciures ou Carbures
	Matériaux composites carbone-carbone, carbone-céramique ou à matrice de métal	Siliciures, carbures, leurs mélanges <sup>(4)</sup> ou couches diélectriques
	Cuivre ou alliages de cuivre	Tungstène ou couches diélectriques
	Carbure de silicium ou carbure de tungstène cémenté	Carbures, tungstène, leurs mélanges <sup>(4)</sup> ou couches diélectriques
B. «Dépôt en phase vapeur par faisceau d'électrons»	Superalliages	Siliciures alliés, Aluminures alliés <sup>(2)</sup> , MCrAlX (à l'exclusion du CoCrAlY contenant moins de 22 % en poids de chrome, moins de 12 % en poids d'aluminium et moins de 2 % en poids d'yttrium) <sup>(5)</sup> , zircons modifiées (à l'exclusion des zircons stabilisées à l'oxyde de calcium) ou leurs mélanges <sup>(4)</sup> (y compris les mélanges des revêtements ci-dessus avec des siliciures ou des aluminures)
	Céramiques	Siliciures ou zircons modifiées (à l'exclusion des zircons stabilisées à l'oxyde de calcium)
	Alliages d'aluminium <sup>(6)</sup>	MCrAlX (à l'exclusion du CoCrAlY contenant moins de 22 % en poids de chrome, moins de 12 % en poids d'aluminium et moins de 2 % en poids d'yttrium) <sup>(5)</sup> , zircons modifiées (à l'exclusion des zircons stabilisées à l'oxyde de calcium) ou leurs mélanges <sup>(4)</sup>



	Acier anticorrosion <sup>(7)</sup>	MCrAlX (à l'exclusion du CoCrAlY contenant moins de 22 % en poids de chrome, moins de 12 % en poids d'aluminium et moins de 2 % en poids d'yttrium) <sup>(5)</sup> ou zircons modifiées (à l'exclusion des zircons stabilisés à l'oxyde de calcium)	F. «Dépôt de barbotine»	Métaux réfractaires <sup>(8)</sup>	Siliciures fondus ou aluminures fondus
	Matériaux composites carbone-carbone, carbone-céramique ou à matrice de métal	Siliciures, carbures, leurs mélanges <sup>(4)</sup> ou Couches diélectriques		Matériaux composites carbone-carbone, carbone-céramique ou à matrice de métal	Siliciures, carbures ou leurs mélanges <sup>(4)</sup>
	Cuivre ou alliages de cuivre	Tungstène ou couches diélectriques	G. «Pulvérisation cathodique» (à grande vitesse, réactive ou à haute fréquence seulement)	Superalliages	Siliciures alliés, aluminures alliés <sup>(2)</sup> , aluminures modifiés par un métal noble <sup>(3)</sup> , MCrAlX (à l'exclusion du CoCrAlY contenant moins de 22 % en poids de chrome, moins de 12 % en poids d'aluminium et moins de 2 % en poids d'yttrium) <sup>(5)</sup> , zircons modifiées (à l'exclusion des zircons stabilisés à l'oxyde de calcium), platine ou leurs mélanges (y compris les mélanges des revêtements ci-dessus avec des siliciures ou des aluminures) <sup>(4)</sup>
	Carbure de silicium ou carbure de tungstène cémenté	Carbures, tungstène, leurs mélanges <sup>(4)</sup> ou couches diélectriques			
C. «Dépôt par électrophorèse»	Superalliages	Aluminures alliés <sup>(2)</sup> ou Aluminures modifiés par un métal noble <sup>(3)</sup>		Céramiques	Siliciures, platine ou leurs mélanges <sup>(4)</sup>
D. «Cémentation en caisse» <sup>(9)</sup>	Superalliages	Aluminures alliés <sup>(2)</sup> ou Aluminures modifiés par un métal noble <sup>(3)</sup>		Alliages d'aluminium <sup>(6)</sup>	MCrAlX (à l'exclusion du CoCrAlY contenant moins de 22 % en poids de chrome, moins de 12 % en poids d'aluminium et moins de 2 % en poids d'yttrium) <sup>(5)</sup> , zircons modifiées (à l'exclusion des zircons stabilisés à l'oxyde de calcium) ou leurs mélanges <sup>(4)</sup>
(voir également le paragraphe A. ci-dessus)	Matériaux composites carbone-carbone, carbone-céramique ou à matrice de métal	Siliciures, carbures ou leurs mélanges <sup>(4)</sup>			
	Alliages d'aluminium <sup>(6)</sup>	Aluminures ou aluminures alliés <sup>(2)</sup>		Acier anticorrosion <sup>(7)</sup>	MCrAlX (à l'exclusion du CoCrAlY contenant moins de 22 % en poids de chrome, moins de 12 % en poids d'aluminium et moins de 2 % en poids d'yttrium) <sup>(5)</sup> , zircons modifiées (à l'exclusion des zircons stabilisés à l'oxyde de calcium) ou leurs mélanges <sup>(4)</sup>
E. «Pulvérisation de plasma» (à grande vitesse ou sous faible pression seulement)	Superalliages	MCrAlX (à l'exclusion du CoCrAlY contenant moins de 22 % en poids de chrome, moins de 12 % en poids d'aluminium et moins de 2 % en poids d'yttrium) <sup>(5)</sup> , Zircons modifiées (à l'exclusion des zircons stabilisés à l'oxyde de calcium) ou Leurs mélanges <sup>(4)</sup>			
	Alliages d'aluminium <sup>(6)</sup>	MCrAlX (à l'exclusion du CoCrAlY contenant moins de 22 % en poids de chrome, moins de 12 % en poids d'aluminium et moins de 2 % en poids d'yttrium) <sup>(5)</sup> , zircons modifiées (à l'exclusion des zircons stabilisés à l'oxyde de calcium) siliciures ou leurs mélanges <sup>(4)</sup>		Titane ou alliages de titane	Borures ou Nitrures
	Acier anticorrosion <sup>(7)</sup>	MCrAlX (à l'exclusion du CoCrAlY contenant moins de 22 % en poids de chrome, moins de 12 % en poids d'aluminium et moins de 2 % en poids d'yttrium) <sup>(5)</sup> , zircons modifiées (à l'exclusion des zircons stabilisés à l'oxyde de calcium) ou leurs mélanges <sup>(4)</sup>		Matériaux composites carbone-carbone, carbone-céramique ou à matrice de métal	Siliciures, carbures, leurs mélanges <sup>(4)</sup> ou couches diélectriques
	Titane ou alliages de titane	Carbures ou oxydes		Cuivre ou alliages de cuivre	Tungstène ou couches diélectriques
				Carbure de silicium ou carbure de tungstène cémenté	Carbures, tungstène ou couches diélectriques
			H. «Implantation ionique» roulement à haute température	Aciers pour roulement à haute température	Adjonctions de chrome, de tantale ou de niobium (columbium)
				Béryllium ou alliages de béryllium	Borures

Matériaux composites carbone-carbone, carbone-céramique ou à matrice de métal	Siliciures, carbures, leurs mélanges <sup>(4)</sup> ou couches diélectriques
Titane ou alliages de titane	Borures ou nitrures
Nitride de silicium ou carbure de tungstène cémenté	Nitrures, carbures ou couches diélectriques
Matériaux pour fenêtres de capteur transparents aux ondes électromagnétiques, comme suit : silice, alumine, silicium, germanium, sulfure de zinc, sélénure de zinc ou arsénure de gallium	Couches diélectriques

**NOTES (au tableau de l'article 1389) :**

- (1) Par «procédé de revêtement», on entend aussi bien les retouches ou remises en état du revêtement que le revêtement initial.
- (2) Les termes «revêtement d'«aluminure allié»» couvrent les revêtements réalisés en plusieurs stades dans lesquels un ou des éléments sont déposés avant l'application du revêtement d'aluminure (même si le dépôt est effectué par un autre procédé de revêtement) mais non l'usage multiple de procédés de «cémentation en caisse» en un seul stade pour réaliser des «aluminures alliés».
- (3) Les termes «revêtement d'«aluminure modifié par un métal noble»» couvrent également les revêtements réalisés en plusieurs stades dans lesquels le ou les métaux nobles sont déposés par un autre procédé de revêtement avant l'application du revêtement d'aluminure.
- (4) Les mélanges consistent en matériaux infiltrés, compositions graduées, dépôts simultanés et dépôts multicouches et sont obtenus par un ou plusieurs des procédés de revêtement énumérés dans le présent tableau.
- (5) MCrAlX représente un alliage où M équivaut à du cobalt, du fer, du nickel ou à des combinaisons de ces éléments, et X à du hafnium, de l'yttrium, du silicium ou à d'autres adjonctions mineures en proportions et combinaisons diverses.
- (6) Les termes «alliages d'aluminium», figurant dans la colonne des substrats du Tableau ci-dessus, renvoient à des alliages utilisables à des températures dépassant 500 K (227°C).
- (7) Les termes «acier anticorrosion» renvoient aux aciers de la série AISI (American Iron and Steel Institute) 300 ou à des aciers correspondant à une norme nationale équivalente.
- (8) En tant que substrats du Tableau ci-dessus, les métaux réfractaires consistent dans les métaux suivants et leurs alliages : niobium (columbium), molybdène, tungstène et tantale.
- (9) Le présent article ne vise pas la technologie afférente à la «cémentation en caisse» en une seule phase de profils de voilure d'une seule pièce.

**Note technique :**

Les définitions des procédés mentionnés à la colonne 1. du Tableau sont les suivantes :

- a) le «dépôt en phase vapeur par procédé chimique» est un procédé de revêtement par recouvrement ou revêtement par modification de surface par lequel un métal, un alliage, un matériau composite ou une céramique est déposé sur un substrat chauffé. Les gaz

réactifs sont réduits ou combinés au voisinage du substrat, ce qui entraîne le dépôt du matériau élémentaire, de l'alliage ou du composé voulu sur le substrat. L'énergie nécessaire à cette décomposition ou réaction chimique est fournie par la chaleur du substrat.

**N.B. :**

1. Le «dépôt en phase vapeur par procédé chimique» comprend les procédés suivants : hors «caisse», pulsatoire, de décomposition thermique par nucléation contrôlée, assisté par plasma ou amélioré par plasma.
  2. La «caisse» désigne un substrat plongé dans un mélange de poudres.
  3. Le matériau gazeux utilisé dans le procédé hors «caisse» est obtenu à l'aide des mêmes réactions et paramètres élémentaires qu'avec le procédé de «cémentation en caisse», à ceci près que le substrat à revêtir n'est pas en contact avec le mélange de poudres.
- b) Le «dépôt en phase vapeur par faisceau d'électrons» est un procédé de revêtement par recouvrement exécuté dans une chambre à vide, par lequel un faisceau d'électrons est dirigé sur la surface d'un matériau de revêtement, ce qui provoque la vaporisation de ce matériau et donne lieu à la condensation des vapeurs produites sur un support disposé comme il convient.

**N.B. :**

L'addition de gaz dans la chambre en cours d'opération constitue une variante ordinaire du procédé.

- c) Le «dépôt par électrophorèse» est un procédé de revêtement par modification de surface ou revêtement par recouvrement par lequel de fines particules d'un matériau de revêtement en suspension dans un diélectrique liquide se déplacent sous l'influence d'un champ électrostatique et se déposent sur un substrat conducteur d'électricité.

**N.B. :**

Le traitement thermique des pièces, après dépôt sur le substrat des matériaux de revêtement, constitue un stade essentiel du procédé pour l'obtention du revêtement souhaité.

- d) La «cémentation en caisse» est un procédé de revêtement par modification de surface ou revêtement par recouvrement par lequel un substrat est plongé dans un mélange de poudres appelé «caisse» comprenant :
- (1) les poudres métalliques à déposer (généralement de l'aluminium, du chrome, du silicium ou des combinaisons de ces métaux);
  - (2) un activant (généralement un sel haloïde), et
  - (3) une poudre inerte, la plupart du temps de l'alumine. Le substrat et les mélanges de poudres sont placés dans une cornue qui est portée à une température comprise entre 1 030 et 1 375 K pendant un temps suffisant pour permettre le dépôt du revêtement.
- e) La «pulvérisation de plasma» est un procédé de revêtement par recouvrement par lequel un canon (chalumeau vaporisateur) produisant et contrôlant un plasma, reçoit des matériaux de revêtement sous forme de poudre, les fait fondre et les projette sur un substrat où se forme ainsi un revêtement intégralement adhérent.

**N.B. :**

1. Par «grande vitesse» on entend une vitesse supérieure à 750 mètres par seconde.
  2. Par «basse pression» on entend une pression inférieure à la pression atmosphérique ambiante.
- f) Le «dépôt de barbotine» est un procédé de revêtement par modification de surface ou revêtement par recouvrement par lequel une poudre de métal ou de céramique, associée à un liant organique et en suspension dans un liquide, est appliquée à un substrat par pulvérisation, trempage ou étalage. L'ensemble est ensuite séché à l'air ou dans un four puis soumis à un traitement thermique afin d'obtenir le revêtement voulu.
- g) La «pulvérisation cathodique» est un procédé de revêtement par recouvrement, par lequel des ions positifs sont accélérés par un champ électrique et projetés sur la surface d'une cible (matériau de revêtement). L'énergie cinétique dégagée par le choc des ions est suffisante pour que des atomes de la surface de la cible soient libérés et se déposent sur le substrat.

**N.B. :**

La pulvérisation par triode, magnétron ou à haute fréquence qui permettent d'augmenter l'adhérence du revêtement et la vitesse de dépôt constituent des variantes ordinaires du procédé.

- h) L'«implantation ionique» est un procédé de revêtement par modification de surface par lequel l'élément à allier est ionisé, accéléré par un gradient de potentiel et implanté dans la zone superficielle du substrat. Cette définition comprend les procédés dans lesquels la source des ions est un plasma entourant le substrat et les procédés par lesquels l'implantation ionique est effectuée en même temps que le «dépôt en phase vapeur par faisceau d'électrons» ou la «pulvérisation cathodique».
- (i) Le «dépôt par arc cathodique» utilise une cathode fusible qui émet une décharge d'arc provoquée à la surface par le contact momentané d'un déclencheur mis à la masse. Il se forme alors des spots d'arc qui commencent à attaquer de façon aléatoire mais uniforme la surface de la cathode ce qui crée un plasma fortement ionisé. L'anode peut consister en un cône fixé à la périphérie de la cathode par l'intermédiaire d'un isolant ou bien la chambre peut servir d'anode. Des substrats disposés comme il convient reçoivent des dépôts du plasma ionisé. La polarisation du substrat sert au dépôt hors de portée visuelle. Un gaz peut être introduit à proximité de la surface du substrat de manière à réagir en cours de dépôt pour synthétiser les revêtements composés.

**NOTE :**

Il est entendu que la technologie relevant de l'article 1389 consiste en renseignements, données ou savoir-faire techniques relatifs aux critères ou paramètres, comme suit :

I. Technologie de prétraitement des substrats énumérés dans le Tableau, comme suit :

- (A) paramètres des cycles des bains de nettoyage et de décapage chimique, comme suit :
- (i) composition des bains :
    - a) pour éliminer les revêtements anciens ou défectueux, les produits de la corrosion ou les dépôts étrangers;
    - b) pour la préparation des substrats vierges;
  - (ii) durée d'immersion dans les bains;
  - (iii) température des bains;
  - (iv) nombre et séquence des cycles de lavage;
- (B) critères visuels et macroscopiques d'acceptation de la pièce nettoyée;
- (C) paramètres du cycle de traitement thermique, comme suit :
- (i) paramètres de l'atmosphère, comme suit :
    - a) composition de l'atmosphère;
    - b) pression de l'atmosphère;
  - (ii) température du traitement thermique;
  - (iii) durée du traitement thermique;
- (D) paramètres de préparation de la surface du substrat, comme suit :
- (i) paramètres de sablage, comme suit :
    - a) composition du sable;
    - b) taille et forme des grains de sable;
    - c) vitesse de projection du sable;
  - (ii) durée et séquence du cycle de nettoyage après sablage;
  - (iii) paramètres de finition de surface;
- (E) paramètres des techniques de masquage, comme suit :
- (i) matériau du masque;
  - (ii) emplacement du masque.

II. Technologie afférente aux méthodes d'assurance de qualité *in situ* pour l'évaluation des procédés de revêtement énumérés dans le Tableau, comme suit :

- (A) paramètres de l'atmosphère, comme suit :
- (i) composition de l'atmosphère;
  - (ii) pression de l'atmosphère;
- (B) paramètres de temps;
- (C) paramètres de température;
- (D) paramètres d'épaisseur;
- (E) paramètres d'indice de réfraction.

III. Technologie afférente aux traitements après dépôt des substrats revêtus énumérés dans le Tableau, comme suit :

- (A) paramètres de grenailage, comme suit :
- (i) composition de la grenaille;
  - (ii) taille de la grenaille;
  - (iii) vitesse de projection de la grenaille;
- (B) paramètres de nettoyage après grenailage;
- (C) paramètres du cycle de traitement thermique, comme suit :
- (i) paramètres de l'atmosphère :

a) composition de l'atmosphère;

b) pression de l'atmosphère;

(ii) cycles temps-température;

(D) critères visuels et macroscopiques après traitement thermique pour l'acceptation du substrat revêtu.

IV. Technologie afférente aux méthodes d'assurance de qualité pour l'évaluation des substrats revêtus énumérés dans le Tableau, comme suit :

- (A) critères d'échantillonnage statistique;
- (B) critères microscopiques pour :
- (i) l'agrandissement;
  - (ii) l'épaisseur et la régularité de l'épaisseur du revêtement;
  - (iii) l'intégrité du revêtement;
  - (iv) la composition du revêtement;
  - (v) la liaison entre le revêtement et le substrat;
  - (vi) la régularité de la microstructure.

V. Technologie et paramètres relatifs aux procédés spécifiques de revêtement et de modification de surface énumérés dans le Tableau, comme suit :

- (A) pour le «dépôt en phase vapeur par procédé chimique» :
- (i) composition et formule de la source du revêtement;
  - (ii) composition du gaz porteur;
  - (iii) température du substrat;
  - (iv) cycles temps-température-pression;
  - (v) contrôle du gaz et manipulation de la pièce;
- (B) Pour le «dépôt en phase vapeur par faisceau d'électrons» :
- (i) composition du lingot;
  - (ii) température du substrat;
  - (iii) composition du gaz réactif;
  - (iv) vitesse d'avance du lingot;
  - (v) cycles temps-température-pression;
  - (vi) manipulation du faisceau et de la pièce;
- (C) Pour le «dépôt par électrophorèse» :
- (i) formule du diélectrique liquide, comme suit :
    - a) composition;
    - b) température;
    - c) densité;
  - (ii) taille, répartition et composition des particules;
  - (iii) composition du bain;
  - (iv) force du champ électrique;
  - (v) cycle de temps;
  - (vi) fixation de la pièce;
- (D) Pour la «cémentation en caisse» :
- (i) composition et formule de la «caisse»;
  - (ii) composition du gaz porteur;
  - (iii) cycles temps-température-pression;
- (E) Pour la «pulvérisation de plasma» :
- (i) composition, préparation et répartition particulière des poudres;
  - (ii) composition et paramètres du gaz d'alimentation;
  - (iii) température du substrat;
  - (iv) paramètres de puissance du canon;
  - (v) distance de pulvérisation;
  - (vi) angle de pulvérisation;
  - (vii) composition, pression et vitesse d'écoulement du gaz de couverture;
  - (viii) contrôle du canon et manipulation de la pièce;
- (F) Pour le «dépôt de barbotine» :
- (i) composition et formule de la barbotine;
  - (ii) techniques d'application de la barbotine;
  - (iii) cycles temps-température;
  - (iv) manipulation de la pièce;
- (G) Pour la «pulvérisation cathodique» :
- (i) composition et fabrication de la cible;
  - (ii) positionnement géométrique de la pièce et de la cible;
  - (iii) composition du gaz réactif;
  - (iv) polarisation électrique;
  - (v) cycles temps-température-pression;
  - (vi) puissance de la triode;
  - (vii) manipulation de la pièce;
- (H) Pour l'«implantation ionique» :
- (i) contrôle du faisceau et manipulation de la pièce;
  - (ii) détails de conception de la source d'ions;
  - (iii) techniques de contrôle du faisceau d'ions et paramètres de la vitesse de dépôt;
  - (iv) cycles de temps-température-pression.

**«Robots», unités de commande de «robots» et «effecteurs terminaux» de «robots» comme suit, leurs composants spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu» :**

**NOTES :**

1. Les structures mécaniques pour «robots» font partie des composants spécialement conçus pour les «robots».
2. Pour le «logiciel» de simulation utilisé pour l'évaluation, la conception et l'optimisation des systèmes robotiques, voir l'article 1566.
- a) «robots» présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - (1) capables d'utiliser des informations en retour en «traitement en temps réel» fournies par un ou plusieurs «capteurs» afin de créer ou de modifier des «programmes» ou des données de programme numériques.

**NOTES :**

1. Le présent alinéa ne vise pas les «robots» capables d'utiliser des informations fournies seulement par des «capteurs» :
  - a) proprioceptifs, c'est-à-dire pouvant mesurer la vitesse, la position (autres que les systèmes de mesure positionnelle par inertie), le courant ou la tension du moteur de commande, la pression ou la température du fluide ou du gaz;
  - b) pouvant mesurer le courant d'arc (ou tension) pour le suivi du joint; *ou*
  - c) pouvant mesurer des valeurs binaires ou scalaires relatives à :
    - (1) la détermination de la position du «robot» par rapport à la pièce à usiner;
    - (2) la tension ou le courant du moteur de commande de l'outil ou la pression pneumatique/hydraulique afin de déterminer la valeur de la force ou du couple; *ou*
    - (3) les fonctions de sécurité externe.
2. Le présent alinéa ne vise pas les «robots» capables d'utiliser des informations fournies seulement par des systèmes de vision limités comme suit :
  - a) capacité de traitement d'un maximum de 100 000 pixels lorsqu'on utilise une caméra de télévision industrielle ou d'un maximum de 65 536 pixels lorsqu'on utilise une caméra à semi-conducteurs;
  - b) utilisant un processeur d'analyse de scène unique, limité à une longueur de mot n'excédant pas 16 bits (à l'exclusion des bits de parité) et ne réalisant pas le traitement parallèle pour la même tâche;

**N.B. :**

Aux fins du présent alinéa, les systèmes ayant une longueur de mot de 16 bits et une structure ne dépassant pas 32 bits sont considérés comme des systèmes de 16 bits.

- c) «logiciel» ne pouvant effectuer une modélisation mathématique en trois dimensions réelles ou une analyse de scène en trois dimensions réelles;

**N.B. :**

La limitation visant l'analyse de scène n'interdit pas l'approximation de la troisième dimension par la vision sous un angle donné ni l'interprétation d'une échelle de gris limitée en vue de la perception de la profondeur ou de la texture pour les tâches autorisées (2½ D).

- d) n'ayant pas une «programmabilité accessible à l'utilisateur» autre que celle obtenue par l'introduction d'images de référence par l'intermédiaire de la caméra du système; *ou*
  - e) capables d'effectuer un maximum d'une analyse de scène par 0,1 seconde.
3. Le présent alinéa ne vise pas les «robots» capables d'utiliser des informations fournies seulement par des «effecteurs terminaux» ne relevant pas du paragraphe c) du présent article.

4. Le «logiciel» fourni pour les «robots» libérés en vertu des notes 2 ou 3 ci-dessus sera en «code objet» uniquement.
  5. La documentation fournie pour les «robots» libérés en vertu des notes 2 ou 3 ci-dessus ne dépassera pas celle nécessaire au fonctionnement, la réparation ou la maintenance du «robot».
- (2) spécialement conçus pour satisfaire aux normes nationales de sécurité relatives aux environnements d'armements explosifs;
  - (3) comportant des moyens de protection des conduits hydrauliques contre les perforations d'origine extérieure dues à des éclats de projectiles (par exemple utilisation de conduits auto-étanchéifiants), et conçus pour utiliser des fluides hydrauliques dont le point d'éclair est supérieur à 839 K (566°C, 1 050°F);
  - (4) spécialement conçus pour l'usage sous-marin (c'est-à-dire comportant des techniques ou des composants spéciaux destinés à assurer l'étanchéité, la compensation de la pression ou la résistance à la corrosion);

**NOTE :**

Pour les mécanismes de manipulation sous-marins, voir l'article 1417.

- (5) pouvant fonctionner à des altitudes supérieures à 30 000 mètres;
- (6) spécialement conçus pour des applications à l'air libre et satisfaisant aux spécifications militaires correspondantes;
- (7) spécialement conçus ou prévus pour fonctionner dans un environnement soumis à des impulsions électromagnétiques;
- (8) spécialement conçus ou prévus pour résister aux radiations au-delà des limites nécessaires pour fonctionner sous des radiations ionisantes industrielles normales (c'est-à-dire des industries non nucléaires);
- (9) équipés de bras manipulateurs de «robots» contenant des matériaux fibreux et filamenteux relevant de l'article 1763;
- (10) équipés de dispositifs de mesure de précision relevant de l'article 1532; *ou*
- (11) spécialement conçus pour déplacer leur entière structure de façon autonome dans un espace tridimensionnel de manière simultanément coordonnée, à l'exclusion des systèmes dans lesquels le «robot» se déplace selon une trajectoire fixe;

**NOTE :**

Le présent alinéa ne vise pas les «robots» spécialement conçus pour l'usage domestique ou les «robots» domestiques modifiés en vue de l'enseignement (niveau préuniversitaire) à moins qu'ils ne soient visés par d'autres dispositions du présent article.

- b) unités de commande électronique pour «robots» présentant l'une des caractéristiques suivantes :

**NOTES :**

1. Pour les unités de commande capables de commander les machines-outils ou les machines de contrôle dimensionnel à commande numérique, voir l'article 1091.
2. Pour les «calculateurs numériques» non «intégrés» à des unités de commande, voir l'article 1565.

- (1) unités de commande spécialement conçues pour faire partie d'un «robot» relevant des alinéas a)(2) à a)(8), a)(10) ou a)(11) ci-dessus;
- (2) incrément minimal programmable inférieur à (plus précis que) 0,001 mm pour un axe linéaire;
- (3) équipées de plus d'une interface intégrée dont les caractéristiques sont équivalentes ou supérieures à celles données par la norme ANSI/IEEE 488-1978, publication CEI 625-1, ou toute autre norme équivalente réglementant l'échange de données en parallèle;
- (4) pouvant être programmées par d'autres moyens que les techniques de conduite directe, d'entrée au clavier (à savoir sans traitement en ligne ou en différé) ou d'apprentissage;
- (5) longueur de mot supérieure à 16 bits (à l'exclusion des bits de parité);

**NOTE :**

Aux fins du présent alinéa, les systèmes ayant une longueur de mot de 16 bits et une structure ne dépassant pas 32 bits sont considérés comme des systèmes de 16 bits.

- (6) comprenant des algorithmes d'interpolation pour un ordre d'interpolation supérieur à deux;

- (7) création ou modification de la trajectoire, de la vitesse et des fonctions programmées autres que les fonctions suivantes, par «traitement en temps réel» en ligne :
- (i) commande manuelle de la vitesse;
  - (ii) décalage rotatif, linéaire ou cartésien;
  - (iii) programmation manuelle de la trajectoire du «robot» (y compris la compensation manuelle de trajectoire), à l'exclusion du «langage source» servant à programmer automatiquement la trajectoire, la vitesse ou la fonction du «robot»;
  - (iv) branchement sur des modifications préprogrammées de la trajectoire, de la vitesse ou de la fonction du «robot»;
  - (v) cycles fixes (par exemple, macro-instructions ou sous-programmes préprogrammés); *ou*
  - (vi) modifications de l'entrée au clavier ou de la méthode d'apprentissage;

**NOTE :**

Le présent alinéa ne vise pas les unités de commande fonctionnant uniquement avec des «robots» décrits aux notes 2 ou 3 à l'alinéa a)(1) ci-dessus.

- c) «effecteurs terminaux» présentant l'une des caractéristiques suivantes :
- (1) possédant un système de traitement des données à l'aide d'un calculateur intégré, à l'exclusion de ceux dotés de «capteurs» utilisés pour la mesure des paramètres ou valeurs cités dans la note 1 à l'alinéa a)(1) ci-dessus;
  - (2) équipés d'une interface intégrée dont les caractéristiques sont équivalentes ou supérieures à celles données par la norme ANSI/IEEE 488-1978, publication CEI 625-1, ou toute autre norme équivalente réglementant l'échange de données en parallèle; *ou*
  - (3) présentant l'une des caractéristiques citées aux alinéas a)(2) à a)(8) et a)(10) ci-dessus.

**NOTES :**

1. Définitions de termes utilisés dans le présent article :
- a) Aux fins du présent article, un «robot» est un mécanisme de manipulation, pouvant être du type à trajectoire continue ou du type point par point, pouvant utiliser des «capteurs» et présentant toutes les caractéristiques suivantes :
    - (1) à fonctions multiples;
    - (2) capable de positionner ou d'orienter des matériaux, des pièces, des outils ou des dispositifs spéciaux par des mouvements variables dans un espace tridimensionnel;
    - (3) comportant trois ou plus de trois dispositifs d'asservissement à boucle ouverte ou fermée pouvant inclure des moteurs pas à pas; *et*
    - (4) doté d'une «programmabilité accessible à l'utilisateur» par la méthode de l'apprentissage ou par un calculateur électronique qui peut être une unité de programmation logique, c'est-à-dire sans intervention mécanique.

**N.B. :**

La définition ci-dessus n'englobe pas les dispositifs suivants :

- (1) mécanismes de manipulation exclusivement à commande manuelle ou commandés par téléopérateur;
- (2) mécanismes de manipulation à séquence fixe constituant des dispositifs mobiles automatisés dont les mouvements sont programmés et délimités par des moyens mécaniques. Les mouvements programmés sont délimités mécaniquement par des butées fixes telles que tiges ou cames. La séquence des mouvements et la sélection des trajectoires ou des angles ne sont pas variables ou modifiables par des moyens mécaniques, électroniques ou électriques;
- (3) mécanismes de manipulation à séquence variable et à commande mécanique constituant des dispositifs mobiles automatisés, dont les mouvements sont programmés et délimités par des moyens mécaniques. Les mouvements programmés sont délimités mécaniquement par des butées fixes mais réglables telles que tiges ou cames. La séquence des mouvements et la sélection des trajectoires ou des angles sont variables dans le cadre de la configuration programmée. Les variations ou modifications de la configuration

programmée (par exemple le changement de tiges ou l'échange de cames) sur un ou plusieurs axes de mouvement sont effectuées uniquement par des opérations mécaniques;

- (4) mécanismes de manipulation à séquence variable, à commande non asservie constituant des dispositifs mobiles automatisés, dont les mouvements sont programmés et délimités par des moyens mécaniques. Le programme est variable, mais la séquence ne progresse qu'en fonction du signal binaire provenant des dispositifs binaires électriques ou d'arrêts réglables délimités mécaniquement;
- (5) gerbeurs définis comme des systèmes manipulateurs fonctionnant en coordonnées cartésiennes, fabriqués en tant que parties intégrantes d'un ensemble vertical de casiers de stockage et conçus pour l'accès à ces casiers en vue du stockage et du déstockage.

- b) Les «effecteurs terminaux» incluent les pinces, les «outils actifs» et tout autre outillage fixé sur la plaque de base à l'extrémité du (des) bras manipulateur(s) du robot. Un «outil actif» est un dispositif destiné à appliquer à la pièce à usiner la puissance motrice, l'énergie nécessaire au processus, ou les «capteurs».
- c) Aux fins du présent article, un «capteur» est un dispositif capable de détecter un phénomène physique, dont la sortie (après conversion en un signal interprétable par une unité de commande) est capable de créer des «programmes» ou de modifier des instructions programmées ou des données numériques programmées. Ce terme recouvre, par exemple, les «capteurs» permettant la vision machine, l'imagerie infrarouge ou acoustique, le sens du toucher, la mesure positionnelle par inertie, la télémétrie optique ou acoustique ou la mesure de la force ou du couple.

**N.B. :**

Les définitions des termes liés à l'informatique sont reprises aux articles 1565 et 1566.

2. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine des équipements suivants :
- a) «robots» relevant du paragraphe a) du présent article destinés à l'usage civil et ne relevant pas des alinéas a)(2) à (8), a)(10) ou (11);
  - b) unités de commande électronique relevant du paragraphe b) du présent article pour la commande des «robots» bénéficiant de la présente note;
  - c) «effecteurs terminaux», relevant du paragraphe c) du présent article, devant servir avec les «robots» bénéficiant de la présente note;
  - d) systèmes de vision, limités comme suit :
    - (1) capacité de traitement d'un maximum de 200 000 pixels lorsqu'on utilise une caméra de télévision industrielle ou une caméra à semi-conducteurs;
    - (2) non programmables par l'utilisateur *sauf* :
      - (i) pour l'introduction d'images de référence par la caméra du système;
      - (ii) pour l'introduction de valeurs de paramètres fixés, y compris les paramètres d'apprentissage; *ou*
      - (iii) pour la sélection de sous-programmes préprogrammés;
    - (3) non capables de réaction continue ou de mise à jour continue de la position du «robot» pendant le déplacement de celui-ci;

**N.B. :**

Le présent alinéa interdit l'usage de systèmes de vision pour le suivi du joint pendant l'opération de soudure mais non le suivi de joint en ligne droite ou dans un seul plan en un seul passage.

- (4) capables d'effectuer un maximum d'une analyse de scène par 0,02 seconde;
- (5) «logiciel» fourni pour le processeur de vision uniquement en «code objet» et ne permettant ni la modélisation mathématique en trois dimensions réelles, ni l'analyse de scène en trois dimensions réelles.

**N.B. :**

La limitation visant l'analyse de scène n'interdit pas l'approximation de la troisième dimension par la vision sous un angle donné, ni l'interprétation d'une échelle de gris limitée en vue de la perception de la profondeur ou de la texture pour les tâches autorisées (2½ D).

**1399**

«Logiciel» et technologie pour «systèmes industriels à commande automatique», comme suit, destinés à la production d'ensembles ou de pièces discrètes :

- a) «logiciel» présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (1) spécialement conçu pour les «systèmes industriels à commande automatique» comportant au moins huit des équipements énumérés à la note technique b)(1) à (9) ci-après.

**NOTES :**

1. Les «calculateurs numériques» du «système industriel à commande automatique» ne partagent pas une «mémoire centrale» commune mais échangent des informations en transmettant des messages à travers un «réseau local».
  2. Le présent alinéa ne libère pas le «logiciel» en code source.
- (2) intégrant, de manière hiérarchisée, tout en ayant accès à des données pouvant être emmagasinées à l'extérieur du «calculateur numérique» superviseur, les processus de fabrication aux :
- (i) fonctions de conception, *ou*
  - (ii) fonctions de planification et d'ordonnement, *et*
- (3) (i) générant et vérifiant automatiquement les données et instructions de fabrication, y compris la sélection des équipements et des séquences d'opérations de fabrication, pour les processus de fabrication, à partir de données de conception et de fabrication, *ou*
- (ii) reconfigurant automatiquement le «système industriel à commande automatique» au moyen d'une resélection des équipements et des séquences d'opérations de fabrication par un «traitement en temps réel» des données relatives à des événements attendus mais non ordonnancés, *et*

**NOTE :**

Le présent paragraphe ne vise pas le «logiciel» assurant uniquement le réordonnement d'équipements fonctionnellement identiques à l'intérieur d'«unités de fabrication flexibles» à l'aide de programmes «pièces» préenregistrés et d'une stratégie de distribution des programmes «pièces» préenregistrée.

- b) technologie pour la conception de «systèmes industriels à commande automatique» qui seront utilisés avec le «logiciel» relevant du paragraphe a) ci-dessus, que les conditions prévues à l'alinéa a)(1) soient remplies ou non;

**Note technique :**

Aux fins du présent article :

- a) un «système industriel à commande automatique» consiste en une combinaison de :
- (1) une ou plusieurs «unités de fabrication flexibles», *et*
  - (2) un «calculateur numérique» superviseur destiné à coordonner les séquences indépendantes d'instructions de calculateurs destinées aux «unités de fabrication flexibles», provenant de ces unités et se trouvant à l'intérieur d'elles;
- b) une «unité de fabrication flexible» est un ensemble consistant en une combinaison d'un «calculateur numérique» comportant ses propres «mémoire centrale» et «matériels connexes» et d'au moins un des éléments suivants :
- (1) machine-outil ou machine de contrôle dimensionnel relevant des articles 1091 ou 1370;
  - (2) «robot» relevant de l'article 1391;
  - (3) non utilisée;

- (4) équipement à commande numérique relevant des articles 1080, 1081, 1086 ou 1088;
- (5) non utilisée;
- (6) équipement à commande numérique relevant des articles 1354 ou 1355b);
- (7) équipement à commande numérique relevant de l'article 1357;
- (8) équipement électronique à commande numérique relevant de l'article 1529, *ou*
- (9) système de mesure à commande numérique relevant de l'article 1532.

**N.B. :**

Pour les définitions des autres termes entre guillemets, voir les articles 1391, 1565 ou 1566.

**NOTE EXPLICATIVE :**

Le paragraphe a) du présent article ne vise pas le «logiciel» (uniquement sous une «forme exécutable par la machine») destiné aux secteurs industriels autres que le nucléaire, l'aérospatiale, la construction navale, les véhicules lourds, la construction mécanique, la microélectronique et l'électronique. Il est également entendu que la présente note ne libère pas la technologie de conception spécifiée au paragraphe b) du présent article.

**NOTE :**

L'expression «de manière hiérarchisée» désigne la liaison logicielle entre un calculateur superviseur et au moins une «unité de fabrication flexible» tels qu'ils sont définis dans les notes techniques a) et b). Le «logiciel» a une fonction de gestion globale qui subordonne le processus de fabrication aux directives de conception ou de planification et d'ordonnement, quelle que soit la liaison de communication câblée ou la configuration des équipements.

## Matériel de transport

**NOTE :**

Les définitions des termes liés à l'informatique sont reprises aux articles 1565 et 1566.

**1401**

Technologies de développement et de production des moteurs diesel alternatifs, y compris le «logiciel spécialement conçu» comme suit :

- a) technologie de développement et de production, y compris le «logiciel spécialement conçu», pour systèmes de propulsion de véhicules terrestres à moteur diesel alternatif présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (1) volume parallélépipédique de 1,2 m<sup>3</sup> ou moins;
  - (2) puissance de sortie globale supérieure à 750 kW fondée sur la norme CEE/80/1269 ou sur la norme ISO 2534 ou leur équivalent national;
  - (3) puissance volumique supérieure à 700 kW/m<sup>3</sup> de volume parallélépipédique.

**NOTES :**

1. Le volume parallélépipédique est défini comme le produit de trois dimensions perpendiculaires mesurées de la façon suivante :  
*Longueur :*  
 La longueur du vilebrequin de la bride avant à la face du volant.  
*Largeur :*  
 La plus grande des dimensions suivantes :  
  - a) dimension extérieure de cache-soupapes à cache-soupapes;
  - b) dimension des arêtes extérieures des culasses, *ou*
  - c) diamètre du carter du volant.*Hauteur :*  
 La plus grande des dimensions suivantes :  
  - a) dimension de l'axe du vilebrequin à la surface du cache-soupapes (ou de la culasse) plus deux fois la course, *ou*
  - b) diamètre du carter du volant.

2. Non utilisée.
  3. Non utilisée.
- b) technologie de développement et de production pour la lubrification des parois des cylindres par pellicule sèche ou solide permettant d'opérer à des températures supérieures à 723 K (450°C) mesurées sur la paroi du cylindre à l'extrémité supérieure de la course du segment le plus élevé du piston.

## 1416

**Navires, véhicules à effet de surface, hélices propulsives et ensembles de moyeux, systèmes d'hélices propulsives, systèmes séparateurs d'humidité et de particules, et composants spécialement conçus, comme suit :**

- a) hydroptères (navires à ailes portantes) comportant des systèmes d'ailes commandés automatiquement, capables de vitesses de plus de 40 nœuds en eaux agitées (état de la mer 5);
- b) véhicules à effet de surface, à savoir les aéroglisseurs, véhicules sur coussin d'air (des types à quilles latérales et à jupe) et toutes les variétés des véhicules utilisant des ailes en effet de sol assurant la sustentation, à l'exclusion des aéroglisseurs qui présentent toutes les caractéristiques suivantes :
  - (1) conçus pour transporter moins de 5 passagers y compris le conducteur;
  - (2) masse à sec inférieure à 500 kg;
  - (3) vitesse maximale inférieure à 50 nœuds (90 km/h) lorsque l'état de la mer est au niveau 0; *et*
  - (4) non conçus pour naviguer lorsque l'état de la mer dépasse le niveau 3;
- c) navires SWATH comportant des coques immergées dont la section transversale varie le long de l'axe longitudinal entre des points situés à deux grands diamètres de l'avant et à deux grands diamètres de l'arrière;

### Note technique :

Les navires SWATH assurent leur flottabilité au moyen de coques immergées utilisant des structures de liaison (jambes) minces pour maintenir le pont et la superstructure du navire au-dessus de la ligne de flottaison.

- d) navires comportant :
  - (1) des équipements relevant d'un article du Groupe 2 ou des articles 1485, 1501, 1502 ou 1510;
  - (2) des dispositifs de démagnétisation, *ou*
  - (3) des systèmes de ventilation clos compris dans le navire dès sa conception et conçus pour maintenir la pureté de l'air et une pression positive, quelles que soient les conditions régnant à l'extérieur du navire, *sauf* lorsqu'ils sont spécialement conçus pour et incorporés dans les installations médicales du navire exclusivement.

### NOTE :

Le présent paragraphe ne s'applique pas aux navires équipés de matériels relevant des articles 1485, 1501, 1502 ou 1510 dont l'exportation a été autorisée par le passé.

- e) hélices propulsives et ensembles de moyeux, comme suit :
  - (1) hélices à surcavitation prévues pour plus de 7,46 MW (10 000 CV)
  - (2) hélices à pas réglable et ensembles de moyeux prévus pour plus de 29,83 MW (40 000 CV);
- f) systèmes d'hélices propulsives, comme suit :
  - (1) systèmes d'hélices contrarotatives prévus pour plus de 14,92 MW (20 000 CV);
  - (2) systèmes d'hélices ventilées, à base ventilée, et superventilées, et systèmes d'hélices semi-immersées (ou hélices de surface) prévus pour plus de 2,24 MW (3 000 CV);
  - (3) systèmes utilisant des techniques de distribution et de redressement pour la régularisation du flot dans les hélices, visant à améliorer l'efficacité de la propulsion des
    - (A) navires SWATH, hydroptères et véhicules à effet de surface, *ou*
    - (B) autres navires dont la vitesse de rotation des hélices est supérieure à 220 tr/mn ou comportant des hélices prévues pour plus de 44,74 MW (60 000 CV) par arbre;
  - (4) «systèmes carénés» (pompes hélices);

### Note technique :

«Systèmes carénés» - Systèmes de propulsion qui utilisent des tuyères divergentes et des aubages redresseurs pour le conditionnement du flux, afin d'améliorer l'efficacité de propulsion ou de réduire le bruit sous l'eau engendré par cette dernière.

### NOTE :

Le présent alinéa ne couvre pas la technologie afférente aux aubages redresseurs pour le conditionnement du flux.

- g) systèmes séparateurs d'humidité et de particules, capables de retirer 99,9 % de particules de plus de 2 micromètres de diamètre avec une perte de pression maximale de 1,6 kPa (16 millibars), pour arrivées d'air de moteurs à turbine à gaz;

### NOTE :

Le contrôle de la technologie des systèmes séparateurs d'humidité et de particules relevant du présent paragraphe est limité à ce qui suit :

- a) technologie visant à empêcher les infiltrations d'eau autour des filtres, *et*
  - b) technologie d'intégration des composants des systèmes visés.
- h) composants spécialement conçus pour les navires relevant des paragraphes a), b) ou c) ci-dessus, comme suit :
- (1) formes de carènes évoluées, comportant l'un des éléments suivants :
    - (A) carènes à redan pour hydroptères;
    - (B) carènes pour véhicules à coussin d'air à formes planes trapézoïdales;
    - (C) carènes pour véhicules à effet de surface à parois latérales du type catamaran;
    - (D) carènes pour véhicules à ailes en effet de sol; *ou*
    - (E) coques et structures de liaison (jambes) immergées destinées aux navires SWATH;
  - (2) hydroptères à phénomène de sous-cavitation et de surcavitation totalement immergés;
  - (3) composants de structure légers destinés aux navires SWATH, hydroptères et véhicules à effet de surface, à construction anisotropique, orthotropique ou en sandwich;

### Notes techniques :

1. La construction anisotropique consiste à utiliser des membrures de renforcement en fibres, alignées de façon que la capacité de charge de la structure puisse être orientée essentiellement dans la direction de l'effort escompté.
2. La construction orthotropique est une méthode de raidissement des plaques dans laquelle les membrures de structure sont disposées de façon orthogonale.
3. La construction en sandwich consiste à utiliser des membrures ou des plaques fabriquées et assemblées de façon permanente en couches pour augmenter leur résistance et réduire leur poids.
- (4) jupes, joints et doigts souples pour véhicules à effet de surface;
- (5) systèmes actifs de contrôle automatique de la stabilité des navires SWATH, hydroptères et véhicules à effet de surface;
- (6) systèmes d'arbres de transmission de puissance comprenant des composants en matériaux composites, destinés aux navires SWATH, hydroptères et véhicules à effet de surface;
- (7) engrenages légers à haute performance (facteur K supérieur à 150) (engrenages planétaires à connexions transversales et à entrées/sorties multiples et roulements) destinés aux navires SWATH, hydroptères et véhicules à effet de surface;

### Note technique :

Se reporter aux tableaux AGMA pour les valeurs du facteur K (basées sur le profil de dent, les matériaux des pignons et des engrenages et les limites d'endurance de la surface).

- (8) machines électriques de propulsion à refroidissement par eau (moteurs et génératrices), notamment systèmes synchrones à courant alternatif-courant alternatif et systèmes à courant alternatif-courant continu, rotors à disques segmentés et à tambours concentriques pour machines homopolaires à courant continu destinées aux navires SWATH, hydroptères et véhicules à effet de surface;
- (9) machines électriques de propulsion à supraconductivité destinées aux navires SWATH, hydroptères et véhicules à effet de surface;
- (10) hélices d'élévation pour véhicules à effet de surface, prévues pour plus de 300 kW (400 CV);

## 1416 suite

- (11) systèmes propulseurs à jet d'eau prévus pour une entrée de 2,24 MW (3 000 CV) ou plus, destinés aux hydroptères ou véhicules à effet de surface.

(Voir également l'article 2009 du Groupe 2)

(Pour les moteurs à turbine à gaz marins, voir également l'article 1431).

## 1417

**Systèmes submersibles (y compris ceux incorporés dans un véhicule submersible) et leurs composants spécialement conçus, comme suit, et leur «logiciel spécialement conçu» :**

- a) systèmes de régénération d'atmosphère à commande automatique, spécialement conçus ou modifiés pour véhicules submersibles, qui, en un cycle unique de réaction chimique, assurent l'élimination du gaz carbonique et le renouvellement de l'oxygène;
- b) systèmes spécialement conçus ou modifiés pour la commande automatisée des déplacements d'un véhicule submersible, utilisant les informations de navigation et comportant un (des) asservissement(s) en boucle fermée de manière à :
- (1) permettre au véhicule de rejoindre à 10 m près un point prédéterminé de la colonne d'eau;
  - (2) maintenir la position du véhicule à 10 m près d'un point prédéterminé de la colonne d'eau, *ou*
  - (3) maintenir la position du véhicule à 10 m près, en suivant un câble posé sur ou enfoui sous les fonds marins;
- c) systèmes de vision sous-marins, comme suit :
- (1) systèmes de télévision (comprenant une caméra, un système d'éclairage, des équipements de surveillance et de transmission de signaux) spécialement conçus ou modifiés pour fonctionner à distance avec un véhicule submersible, ayant une «résolution limite» mesurée dans l'air supérieure à 500 lignes, ou caméras de télévision sous-marines ayant une «résolution limite» mesurée dans l'air supérieure à 600 lignes, en suivant la norme 208/1960 de l'IEEE ou toute autre norme équivalente;

### Note technique :

Dans le domaine de la télévision, la «résolution limite» est une mesure de la résolution horizontale, généralement exprimée par le nombre maximal de lignes par hauteur d'image distinguées sur une mire.

- (2) systèmes spécialement conçus ou modifiés pour fonctionner à distance avec un véhicule submersible, employant des techniques destinées à minimiser les effets de la rétrodiffusion lumineuse, y compris les dispositifs de tomoscopie en lumière pulsée et les systèmes laser;

### NOTE :

Le statut d'embarco des systèmes de vision sous-marins utilisant des lasers est défini dans le présent article.

- d) manipulateurs articulés télécommandés, spécialement conçus ou modifiés pour être utilisés avec des véhicules submersibles et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
- (1) systèmes de commande de manipulateur utilisant des informations provenant de capteurs qui mesurent la force ou le couple appliqués à un objet extérieur, la distance d'un objet extérieur ou une perception tactile d'un objet extérieur par le manipulateur;
  - (2) commandés par des techniques maître-esclave proportionnelles ou au moyen d'un calculateur spécialisé à programme enregistré, *ou*
  - (3) pouvant exercer une force de 250 N ou plus ou un couple de 250 N.m ou plus et utilisant des alliages de titane ou des matériaux composites fibreux et filamenteux dans leurs éléments de structure;
- e) appareils photographiques et matériels connexes, spécialement conçus ou modifiés pour utilisation sous-marine, ayant un film de 35 mm ou plus, comportant l'un des éléments suivants :
- (1) avance de la pellicule supérieure à 5 images/seconde;
  - (2) annotation de la pellicule avec des données fournies par une source extérieure à l'appareil;
  - (3) prise de plus de 400 images utilisant la hauteur totale du cadrage sans changement du film;

- (4) mise au point automatique ou télécommandée spécialement conçue ou modifiée pour utilisation sous-marine;
  - (5) correction automatique de la distance focale postérieure;
  - (6) commande de compensation passive ou automatique spécialement conçue pour pouvoir utiliser les boîtiers de caméras sous-marines à des profondeurs dépassant 1 000 m;
  - (7) boîtiers de caméras sous-marines en titane spécialement conçus pour des profondeurs dépassant 1 000 m; *ou*
  - (8) commande automatique de l'exposition au moyen de détecteurs intérieurs ou extérieurs à l'appareil, si celui-ci est capable d'opérer à des profondeurs dépassant 300 m;
- f) sources lumineuses, comme suit, spécialement conçues ou modifiées pour utilisation sous-marine :
- (1) sources lumineuses stroboscopiques capables d'assurer :
    - (A) une sortie d'énergie lumineuse supérieure à 250 J par éclair; *ou*
    - (B) une cadence supérieure à 5 éclairs par seconde, à sortie d'énergie supérieure à 10 J par éclair;
  - (2) autres sources lumineuses et matériels connexes conçus pour fonctionner avec des équipements relevant des paragraphes e)(1) ou e)(8) du présent article;
- g) composants spécialement conçus pour le matériel relevant des paragraphes a) à f) du présent article;
- h) systèmes d'alimentation indépendants de l'air, leurs composants spécialement conçus, comme suit, spécialement conçus pour utilisation sous-marine :
- (1) systèmes indépendants de l'air à moteur à cycle Brayton, Stirling ou Rankine, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    - (A) sous-systèmes d'épuration ou d'absorption spécialement conçus pour l'élimination du gaz carbonique, de l'oxyde de carbone et des microparticules provenant du recyclage de l'échappement du moteur;
    - (B) sous-systèmes spécialement conçus pour l'utilisation d'un gaz monoatomique;
    - (C) dispositifs spécialement conçus pour la réduction du bruit sous-marin à des fréquences de moins de 10 kHz, ou dispositifs de montage spéciaux pour l'amortissement des chocs; *ou*
    - (D) systèmes spécialement conçus pour la mise en pression des produits de la réaction ou la mise en forme du combustible, systèmes spécialement conçus pour le stockage des produits de la réaction et systèmes spécialement conçus pour décharger les produits de la réaction contre une pression de 100 kPa (1 bar (15 p.s.i.)) ou plus;
  - (2) systèmes d'alimentation indépendants de l'air à moteur à cycle diesel, présentant toutes les caractéristiques suivantes :
    - (A) sous-systèmes d'épuration ou d'absorption spécialement conçus pour l'élimination du gaz carbonique, de l'oxyde de carbone et des microparticules provenant du recyclage de l'échappement du moteur;
    - (B) sous-systèmes spécialement conçus pour l'utilisation d'un gaz monoatomique;
    - (C) dispositifs spécialement conçus pour la réduction du bruit sous-marin à des fréquences de moins de 10 kHz, ou dispositifs de montage spéciaux pour l'amortissement des chocs; *et*
    - (D) systèmes d'échappement spécialement conçus, qui ne déchargent pas de façon continue les produits de la combustion;
  - (3) systèmes d'alimentation indépendants de l'air utilisant des piles à combustible alcalines, à l'acide phosphorique ou à membrane pour échange d'ions, avec une puissance de sortie de plus de 2 kW, fonctionnant à des températures de moins de 523 K (250°C) et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    - (A) dispositifs spécialement conçus pour la réduction du bruit sous-marin à des fréquences de moins de 10 kHz, ou dispositifs de montage spéciaux pour l'amortissement des chocs; *ou*
    - (B) systèmes spécialement conçus pour la mise en pression des produits de la réaction ou la mise en forme du combustible, systèmes spécialement conçus pour le stockage des produits de la réaction et systèmes spécialement conçus pour décharger les produits de la réaction contre une pression de 100 kPa (1 bar (15 p.s.i.)) ou plus;



- (4) composants spécialement conçus pour les sous-systèmes relevant des alinéas *h*(1)(C) ou *h*(3)(A) ci-dessus ou décrits à l'alinéa *h*(2)(C) ci-dessus;

**NOTE :**

Le présent paragraphe ne vise que la technologie suivante :

- a) technologie pour les systèmes d'alimentation indépendants de l'air relevant des alinéas *h*(1), *h*(2) ou *h*(3) ci-dessus;
- b) technologie pour les sous-systèmes relevant des alinéas : *h*(1)(A) ou *h*(1)(B), *h*(1)(C), *h*(3)(A) ou *h*(4) ci-dessus;
- c) technologie pour les sous-systèmes décrits aux alinéas *h*(2)(A), (B) ou (C) ci-dessus.

(Pour les dispositifs électro-mécaniques, semi-conducteurs et radioactifs, voir l'article 1205.)

(Pour les «robots» sous-marins, voir l'article 1391.)

**NOTES :**

1. Le présent article ne vise pas les composants spécialement conçus pour les équipements qui n'auraient pas été frappés d'embargo s'ils n'avaient pas été modifiés.
2. Le paragraphe *a*) du présent article vise les équipements utilisant des peroxydes de métaux légers tels que le KO<sub>2</sub> sans pour autant couvrir l'exportation de KO<sub>2</sub> lui-même.
3. Le paragraphe *b*) du présent article ne vise pas les systèmes de commande automatisée incorporés dans des bulldozers ou excavatrices sous-marins ne pouvant opérer à une profondeur de plus de 100 m et possédant seulement une flottabilité négative.
4. Le paragraphe *c*) du présent article ne vise pas les caméras de télévision simplement utilisées à travers un hublot.
5. Le alinéa *d*(1) du présent article ne couvre pas les systèmes dans lesquels la force ou le couple sont seulement mesurés puis affichés pour l'opérateur.

## 1418

### Véhicules à submersion profonde et véhicules submersibles autonomes, comme suit :

- a) véhicules à submersion profonde, habités ou non, attachés ou non, capables d'opérer à des profondeurs de plus de 1 000 m et leurs systèmes connexes et équipements spécialement conçus ou modifiés, y compris :
  - (1) enceintes ou coques pressurisées;
  - (2) moteurs de propulsion et systèmes de poussée;
  - (3) dispositifs de pénétration et de connexion de coque;
- b) autres véhicules sous-marins habités pouvant «opérer de façon autonome» pendant dix heures ou plus, à condition que leur «portée» maximale sous l'eau dépasse 15 milles marins;

(Pour les pénétrateurs de coque à usage militaire, voir l'article 2009 du Groupe 2.)

### Notes technique :

«Opérer de façon autonome»—

en immersion totale, sans schnorkel, tous les systèmes en fonctionnement, et évoluant à la vitesse minimale à laquelle le submersible peut contrôler en sécurité sa profondeur de façon dynamique en utilisant uniquement ses barres de profondeur, sans avoir besoin d'un navire d'appui ni d'une base d'appui à la surface, sur le fond de l'océan ni sur le rivage, et en contenant un système de propulsion pour utilisation en immersion ou en surface.

«Portée»—

le rayon d'action, qui est la moitié de la distance maximale que le submersible peut couvrir.

## 1431

Moteurs à turbine à gaz marins (moteurs de propulsion navale ou de production d'électricité à bord de navires), initialement conçus en tant que tels ou adaptés en vue de telles utilisations et composants spécialement conçus pour ces moteurs.

### NOTES :

1. L'embargo des moteurs à turbine à gaz aéronautiques ou industriels et des composants spécialement conçus pour ces moteurs, adaptés en vue de la propulsion navale ou la production d'électricité à bord

de navires ne remplace pas (ou ne place pas, s'agissant de moteurs à turbine à gaz industriels) sous contrôle la version non modifiée de ces moteurs et des composants spécialement conçus pour ces moteurs (voir également l'article 1460).

2. La production d'électricité à bord de navires ne recouvre pas l'usage sur plate-forme en mer.
3. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition de moteurs et de composants spécialement conçus pour les moteurs relevant du présent article en vue d'utilisations finales civiles autres que la propulsion navale ou l'emploi à bord de navires, à condition que :
  - a) les quantités à exporter soient appropriées à l'utilisation finale indiquée;
  - b) ne soit transféré que le minimum de technologie nécessaire à l'exploitation, à la maintenance et à la réparation;
  - c) aucune des technologies suivantes ne soit transférée :
    - (1) technologies communes aux moteurs marins relevant du présent article et aux moteurs aéronautiques relevant de l'article 1460 et ne bénéficiant pas du régime d'exception administrative aux termes de cet article;
    - (2) technologies afférentes aux aubes fixes ou mobiles et aux distributeurs de turbine à refroidissement par liquide capables de fonctionner à une température des gaz supérieure à 1 000°C et à leurs systèmes connexes.

### Note technique :

Les «systèmes connexes» sont étroitement liés au moteur et consistent en systèmes de régulation du fluide de refroidissement et du débit de carburant, pompes, condenseurs et systèmes de purification des fluides spécialement conçus.

- (3) technologies afférentes aux injecteurs, aux chambres de combustion et aux systèmes d'alimentation en carburant montés sur les moteurs (pompage, dosage et régulation du débit de carburant) permettant aux moteurs à turbine à gaz marins de consommer des fuel-oils résiduels lourds (qualité ASTM 5 et 6 ou équivalents).

### Note technique :

Le fuel-oil résiduel de qualité ASTM 5 a une viscosité cinématique maximale de 81 centistokes à 50°C (122°F) et le fuel-oil résiduel de qualité ASTM 6 a une gamme de viscosité cinématique de 92 à 638 centistokes à 50°C (122°F). La viscosité cinématique est mesurée avec le viscosimètre Saybolt-furool (on mesure le temps nécessaire en secondes pour l'écoulement de 60 cm<sup>3</sup> de fuel-oil à travers l'orifice du furool).

- (4) technologies des échangeurs de chaleur à haute température (température des gaz supérieure à 700°C) pour le préchauffage de l'air à la sortie du compresseur;
  - (5) technologies des systèmes à vapeur et à turbine à gaz combinés légers et compacts (COGAS) ayant des taux de récupération de chaleur de plus de 40 000 BTU/heure par pied cube de volume de la chaudière de récupération des chaleurs résiduelles ou de plus de 1 000 BTU/heure par livre de poids de la chaudière de récupération des chaleurs résiduelles, conçus pour l'emploi avec des moteurs à turbine à gaz destinés à la propulsion navale ou à la production d'électricité à bord de navires.
4. Les modules de partie centrale et les composants spécialement conçus relevant de l'article 1460 seront soumis aux dispositions de cet article, même si le moteur aéronautique à turbine à gaz a été modifié en vue de l'emploi dans la propulsion navale ou la production d'électricité à bord de navires.

## 1460

Avions et hélicoptères (y compris les avions à voilure basculante et à rotor basculant), moteurs aéronautiques et équipements d'avions et d'hélicoptères, et leurs technologies, comme suit :

### NOTE :

Les dispositions du présent article ne libèrent pas la technologie de conception assistée par ordinateur (CAO) ou de conception/fabrication assistée par ordinateur (CAO/FAO), ni la technologie afférente aux

équipements ou matériels de fabrication relevant des articles 1080, 1081, 1086, 1088, 1091, 1312, 1357, 1361, 1362, 1371, 1522, 1529 ou de tout autre article et destinés à la production ou à l'évaluation de moteurs aéronautiques, de groupes moteurs auxiliaires, de «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» ou de composants spécialement conçus pour ces matériels, ni la technologie spécifique à la production des superalliages relevant de l'article 1301.

- a) avions et hélicoptères, à l'exclusion de ceux qui ne contiennent pas de matériels relevant du Groupe 2 ou des articles 1485 ou 1501 (à moins que l'exportation de ce matériel ne soit autorisée en vertu des notes d'exception administrative aux articles 1485 et 1501) et qui appartiennent à des types effectivement utilisés pour des applications civiles normales authentiques;
- b) technologies afférentes aux cellules d'avions et d'hélicoptères (y compris les avions à voilure basculante et à rotor basculant), aux hélices d'avions et aux composants de cellules d'avions et d'hélicoptères, d'hélices d'avions et de «systèmes de rotors d'hélicoptères», comme suit, et leur «logiciel spécialement conçu» :

#### Note technique :

Les «systèmes de rotors d'hélicoptères» sont constitués par les moyeux, les pales, les attaches de pales et les commandes supérieures. Les commandes supérieures sont les éléments de commande situés dans le système de rotation, y compris, s'il est utilisé, le plateau cyclique.

- (1) technologie de conception faisant appel à des analyses aérodynamiques assistées par ordinateur pour l'intégration du fuselage, du système de propulsion, des surfaces de sustentation et des gouvernes, en vue d'obtenir les performances aérodynamiques optimales à tous les régimes de vol d'un avion;
- (2) technologie de conception de systèmes de contrôle actif de vol, comme suit :
- (A) technologie de conception de configuration pour l'interconnexion de plusieurs éléments de traitement microélectroniques (calculateurs embarqués) afin de réaliser le transfert rapide de données et l'intégration rapide de données, en vue de la mise en œuvre des lois de contrôle;
- (B) technologie de compensation des lois de contrôle pour tenir compte de l'emplacement des capteurs et des charges dynamiques de la cellule, c'est-à-dire compensation de l'environnement vibratoire des capteurs et de la modification de l'emplacement des capteurs par rapport au centre de gravité;
- (C) technologie de gestion électronique de la redondance des systèmes et de la redondance des données, pour la détection de pannes, la localisation de pannes et la tolérance de pannes;

#### NOTE :

Le présent paragraphe ne vise pas la technologie de conception de redondance matérielle dans les systèmes hydrauliques ou mécaniques ou les câblages électriques.

- (D) technologie de conception des commandes de vol permettant la reconfiguration en vol des commandes de force et de moment;

#### Note technique :

Les systèmes de contrôle actif de vol ont pour fonction d'empêcher les mouvements ou les charges structurelles indésirables de l'avion, en traitant de façon autonome les données de sortie émanant de plusieurs capteurs et en fournissant ensuite les instructions préventives nécessaires pour assurer une commande automatique.

- (3) technologie de conception pour l'intégration des données de commande de vol, de navigation et de commande de propulsion en un système de gestion de vol, en vue de l'optimisation de la trajectoire de vol;
- (4) technologie de conception pour la protection de sous-systèmes aéroélectroniques et électriques contre les risques d'impulsions électromagnétiques et d'interférences électromagnétiques provenant de sources extérieures à l'avion, comme suit :
- (A) technologie de conception des systèmes de protection;

(B) technologie de conception de la configuration des circuits et sous-systèmes électriques protégés;

(C) détermination de critères de protection afférents aux technologies ci-dessus;

- (5) technologie de conception, de production et de reconstruction des éléments structuraux de cellule, assemblés par adhésif et conçus pour supporter des températures d'exploitation de plus de 393 K (120°C);

#### NOTE :

Les éléments structuraux de cellule mentionnés au présent alinéa ne comprennent ni les nacelles de moteur ni les inverseurs de poussée.

- (6) technologie de conception et de production de pales d'hélice construites en totalité ou en partie en matériaux composites, et de moyeux spécialement conçus pour ces pales;

#### NOTE :

Le présent alinéa ne vise pas la technologie de production de pales d'hélice :

- a) construites en totalité en bois ou en matière plastique renforcée de fibre de verre;
- b) essentiellement construites en bois ou en matière plastique renforcée de fibre de verre et n'utilisant d'autres matériaux que dans le bord d'attaque ou l'extrémité; ou
- c) essentiellement construites en matière plastique renforcée de fibre de verre ou de fibre de carbone.
- (7) technologie de conception et de production de synchroniseurs de phase électroniques numériques, spécialement conçus pour les hélices; technologie de conception de commandes électroniques numériques pour hélices; et technologie de production de commandes électroniques numériques pour les hélices décrites à l'alinéa (6) ci-dessus;
- (8) technologie de conception et de production de surfaces de sustentation à contrôle d'écoulement laminaire actif;

#### NOTE :

Les technologies de conception relevant des alinéas b)(1) à (8) ci-dessus comprennent les données utilisées pour étayer la méthode de conception.

- (9) technologie de développement d'organes de commande d'hélicoptère de vol électrique ou de vol optique à plusieurs axes qui combinent en un seul élément de commande deux au moins des fonctions suivantes :
- (A) commande de pas général;
- (B) commande de pas cyclique;
- (C) commande de lacet;
- (10) technologie de développement de systèmes anti-couple ou de commande de direction «avec contrôle de circulation» pour hélicoptères;

#### Note technique :

Les systèmes anti-couple et de commande de direction «avec contrôle de circulation» utilisent de l'air qui est soufflé sur des surfaces aérodynamiques pour augmenter ou contrôler les forces engendrées par les surfaces. Le rotor anti-couple caréné, équipé ou non d'ailettes de guidage, tel que le «fenestron» est exclu de cette catégorie.

- (11) technologie de développement de pales de rotor d'hélicoptères comportant des profils à géométrie variable;

#### Note technique :

Les profils à géométrie variable utilisent des volets ou bas-volets de bord de fuite ou des bords mobiles de bord d'attaque ou des nez à incidence variable articulés qui peuvent être mis en place en vol.

- (12) technologie de développement pour le contrôle actif de pales d'hélicoptères et autres surfaces servant à engendrer des forces et moments aérodynamiques;

#### Note technique :

Le contrôle actif (des pales d'hélicoptères et autres surfaces servant à engendrer des forces et moments aérodynamiques) a pour fonction d'empêcher les vibrations ou les charges structurelles indésirables de l'hélicoptère ou le comportement dynamique indésirable des rotors d'hélicoptères en traitant de façon autonome les données de sortie émanant de plusieurs capteurs et en fournissant ensuite les instructions préventives nécessaires pour assurer une commande automatique.

- (13) technologie de développement et de production de systèmes intégrés de commande de propulsion et de voilure automatisée spécialement conçus pour avions à voilure basculante et à rotor basculant;
- (c) «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» et leurs technologies, à l'exclusion :
- (1) des «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» destinés exclusivement à l'emploi dans des «hélicoptères civils» comme suit :
    - (A) ceux faisant l'objet d'une utilisation civile dans des «hélicoptères (authentiquement) civils» depuis plus de huit ans;
    - (B) ceux dont les autorités gouvernementales auront établi qu'ils ne contiennent aucune des technologies mentionnées dans la note 9 du présent article, et ne font appel à aucune d'entre elles pour leur fabrication;
    - (C) non utilisée;
    - (D) ceux destinés à servir de rechanges dans des hélicoptères spécifiques précédemment exportés, ou à leur entretien;
  - (2) des données ne relevant pas du domaine public et provenant d'études de performances et de conception d'installation relatives à des «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères»; de la technologie de fabrication, ou de la technologie de révision et de rénovation pour «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» spécifiques faisant l'objet d'une utilisation civile dans des «hélicoptères (authentiquement) civils» depuis plus de huit ans, à moins qu'elles ne soient maintenues sur la liste de la note 9 du présent article;

#### NOTE :

Les données de performances et de conception d'installation de «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» ne comprennent pas la technologie de conception assistée par ordinateur (CAO); de conception/fabrication assistée par ordinateur (CAO/FAO); d'analyse paramétrique des performances; d'analyse et de sélection de cycles de moteurs, ou de conception de composants à l'aide de données techniques non publiées.

- (d) moteurs et groupes moteurs auxiliaires à turbine à gaz utilisés dans des avions ou hélicoptères et leurs technologies, à l'exclusion :
- (1) de ceux destinés exclusivement à l'emploi dans des «avions civils» ou «hélicoptères civils», comme suit :
    - (A) moteurs aéronautiques à réaction, à turbopropulseur et à turbine faisant l'objet d'une utilisation civile dans des «avions ou hélicoptères (authentiquement) civils» depuis plus de huit ans ou dont on a déterminé qu'ils ne contiennent aucune des technologies énumérées dans la note 8 du présent article, et ne font appel à aucune d'entre elles pour leur fabrication;
    - (B) non utilisée;
    - (C) groupes moteurs auxiliaires d'avions à turbine à gaz faisant l'objet d'une utilisation civile dans des «avions ou hélicoptères (authentiquement) civils» depuis plus de huit ans ou dont on a déterminé qu'ils ne contiennent aucune des technologies mentionnées dans la note 8 du présent article et ne font appel à aucune d'entre elles pour leur fabrication;
  - (2) des données ne relevant pas du domaine public et provenant d'études de performances et de conception d'installation d'avions; de la technologie de fabrication ou de la technologie de révision et de rénovation pour moteurs aéronautiques à turbine à gaz ou groupes moteurs auxiliaires d'avions à turbine à gaz spécifiques faisant l'objet d'une utilisation civile dans des «avions ou hélicoptères (authentiquement) civils» depuis plus de 12 ans, à moins qu'elles ne soient maintenues sur la liste de la note 8 du présent article;

#### NOTE :

Les données de performances et de conception d'installation d'avions ne comprennent pas la technologie de conception assistée par ordinateur (CAO); de conception/fabrication assistée par ordinateur (CAO/FAO); d'analyse paramétrique des performances des moteurs, d'analyse et de sélection de cycles de moteurs ou de conception aérodynamique des composants à l'aide de données techniques non publiées.

- e) composants spécialement conçus pour les moteurs à turbine à gaz, groupes moteurs auxiliaires et «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» relevant des paragraphes c) et d) ci-dessus, comme suit :

- (1) composants mettant en œuvre des technologies mentionnées aux notes 8 ou 9 du présent article;
- (2) composants de la partie chaude;
- (3) composants du système de régulation du moteur;
- (4) composants du système du rotor des moteurs à turbine à gaz ou groupes moteurs auxiliaires (y compris les paliers);

#### NOTE :

(Les moteurs aéronautiques, groupes moteurs auxiliaires ou «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» comportant un dispositif spécial conçu pour une application militaire relèvent du Groupe 2. Voir également les articles 1485 et 1501. Pour la technologie afférente aux moteurs à turbine à gaz industriels, voir l'article 1372. Pour les moteurs à turbine à gaz marins et leur technologie, voir l'article 1431).

#### NOTES :

1. Les «avions et hélicoptères civils» sont définis dans la note 11.
2. La période de service civil authentique mentionnée aux paragraphes c) et d) du présent article commence à la date à laquelle le moteur ou «système de transmission d'énergie pour hélicoptères» en cause (modèle et spécifications) ou sa version la plus récente a fait l'objet d'un certificat de navigabilité pour le service commercial ou la navigation commerciale, conformément aux normes et exigences du gouvernement du pays de fabrication. Toutefois, il est reconnu que de nombreuses modifications, susceptibles de nécessiter une nouvelle homologation, peuvent n'être que des modifications opérationnelles ou de sécurité mineures qui ne renforcent pas sensiblement les performances d'un moteur à turbine à gaz particulier ni n'améliorent sa fiabilité. Aux fins des contrôles, il est entendu que :
  - a) un moteur aéronautique à turbine à gaz homologué une nouvelle fois du fait qu'il met en œuvre une technologie figurant à la note 8 du présent article soit considéré comme un moteur nouvellement homologué. Une nouvelle homologation qui ne serait pas due à la mise en œuvre d'une telle technologie ou à des modifications qui n'exigeraient pas une nouvelle homologation par les autorités nationales n'affectera pas la période de service civil en cours du moteur;
  - b) la modification d'un groupe moteur auxiliaire à turbine à gaz résultant de la mise en œuvre d'une technologie figurant à la note 8 du présent article le fasse considérer comme un nouveau groupe moteur auxiliaire. Aucune autre modification n'affectera la période de service civil en cours du groupe moteur auxiliaire;
  - c) la modification d'un «système de transmission d'énergie pour hélicoptères» résultant de la mise en œuvre d'une technologie figurant à la note 9 du présent article fasse repartir la période d'embargo du système comme s'il avait été nouvellement homologué dans un hélicoptère. Aucune autre modification n'affectera la période de service civil en cours du «système de transmission d'énergie pour hélicoptères».
3. Les termes «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» mentionnés au paragraphe c) du présent article désignent tous les composants qui transmettent l'énergie du moteur jusqu'à la (jusqu'aux) pale(s) du rotor principal et du rotor arrière.
4. Les exportations de technologie, y compris le transfert de savoir-faire et de données, nécessaire à la conception, à la fabrication, à l'assemblage et au contrôle en cours de fabrication des moteurs à turbine à gaz relevant du paragraphe d) du présent article ou des composants spécialement conçus relevant du paragraphe e) du présent article sont assujetties à l'embargo *sauf*, exclusivement pour l'usage civil, dans les cas prévus aux paragraphes a) à g) ci-après et aux notes 7 et 8 du présent article. Il est entendu que l'exportation de ces technologies à destination d'utilisateurs finals militaires ou en vue d'utilisations finales militaires est assujettie à l'embargo. La présente note n'a pas pour objet de libérer la technologie de conception assistée par ordinateur (CAO) ni la technologie de conception/fabrication assistée par ordinateur (CAO/FAO). Seule la technologie non CAO, non CAO/FAO pourra être exportée comme prévu au(x) paragraphe(s) pertinent(s). La présente note n'a pas non plus pour objet de libérer la technologie relative au matériel ou à l'équipement de fabrication relevant des articles 1080, 1086, 1088, 1091, 1312, 1357, 1361, 1522, 1529 ou de tout autre article et destinés à la production ou à l'évaluation de moteurs à turbine à gaz ou de composants spécialement conçus pour ces moteurs, ni la technologie spécifique à la production des superalliages visée par l'article 1301.
  - a) La technologie, y compris le savoir-faire et les données, nécessaire aux analyses des performances et études de conception d'installation d'avions afférentes à des moteurs à

turbine à gaz ou à des groupes moteurs auxiliaires d'avions à turbine à gaz spécifiques relevant du paragraphe *d*) du présent article ou aux composants spécialement conçus pour ces matériels relevant du paragraphe *e*) du présent article sera assujettie à l'embargo pendant une période de 12 ans, telle qu'elle est définie à la note 2 du présent article, à compter de la date d'entrée en service civil authentique de ces moteurs. Au terme de la période d'embargo prévue, cette technologie pourra être exportée à destination d'utilisateurs finals civils en vue d'utilisations finales civiles.

- b) Les technologies de fabrication mentionnées dans la note 8 du présent article, afférentes aux moteurs aéronautiques à turbine à gaz ou aux groupes moteurs auxiliaires d'avions à turbine à gaz relevant du paragraphe *d*) du présent article ou aux composants spécialement conçus pour ces matériels relevant du paragraphe *e*) du présent article demeureront sous embargo jusqu'à ce que ces moteurs ou groupes moteurs auxiliaires aient fait l'objet d'une utilisation civile pendant une période de plus de 12 ans, telle qu'elle est définie à la note 2 du présent article, à moins qu'elles ne soient maintenues sur la liste de la note 8 du présent article.

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation de ces technologies de fabrication (autres que CAO/FAO) à destination d'utilisateurs finals civils en vue d'utilisations finales civiles, à condition que les technologies en cause aient été mises en œuvre dans des moteurs ou groupes moteurs auxiliaires ayant fait l'objet d'une utilisation civile pendant une période de plus de huit ans, telle qu'elle est définie à la note 2 du présent article.

- c) Les technologies de fabrication afférentes aux moteurs aéronautiques à turbine à gaz ou aux groupes moteurs auxiliaires d'avions à turbine à gaz relevant du paragraphe *d*) du présent article ou aux composants spécialement conçus pour ces matériels relevant du paragraphe *e*) du présent article, ne faisant appel à aucune technologie mentionnée dans la note 8 du présent article, sont frappées d'embargo pendant huit ans.

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation de ces technologies (autres que CAO/FAO) à destination d'utilisateurs finals civils en vue d'utilisations finales civiles.

- d) La technologie nécessaire à l'assemblage et au contrôle en cours de fabrication des moteurs aéronautiques à turbine à gaz ou des groupes moteurs auxiliaires d'avions à turbine à gaz relevant du paragraphe *d*) du présent article ou des composants spécialement conçus pour ces matériels relevant du paragraphe *e*) du présent article est frappée d'embargo pendant huit ans.

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation de cette technologie (autre que CAO/FAO) à destination d'utilisateurs finals civils en vue d'utilisations finales civiles.

- e) La technologie afférente à l'installation, l'exploitation, la maintenance et la réparation sur place de moteurs à turbine à gaz ou de groupes moteurs auxiliaires relevant du paragraphe *d*) du présent article est frappée d'embargo pendant huit ans.

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation de cette technologie (autre que CAO/FAO) à destination d'utilisateurs finals civils en vue d'utilisations finales civiles.

- f) Les technologies de révision et de rénovation afférentes aux moteurs à turbine à gaz ou aux groupes moteurs auxiliaires relevant du paragraphe *d*) du présent article ou aux composants spécialement conçus pour ces matériels relevant du paragraphe *e*) du présent article, faisant appel à une technologie mentionnée à la note 8 du présent article demeureront sous embargo jusqu'à ce que ces moteurs ou groupes moteurs auxiliaires aient fait l'objet d'une utilisation civile pendant une période de plus de 12 ans, telle qu'elle est définie à la note 2 du présent article.

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation de ces technologies de révision et de rénovation (autres que CAO ou CAO/FAO) à destination d'utilisateurs finals civils en vue d'utilisations finales civiles, à condition que les moteurs ou groupes

moteurs auxiliaires en cause aient fait l'objet d'une utilisation civile pendant une période de plus de huit ans, telle qu'elle est définie à la note 2 du présent article.

- g) Les technologies de révision et de rénovation afférentes aux moteurs à turbine à gaz ou aux groupes moteurs auxiliaires relevant du paragraphe *d*) du présent article ou aux composants spécialement conçus pour ces matériels relevant du paragraphe *e*) du présent article, ne faisant pas appel à une technologie mentionnée à la note 8 du présent article, demeureront sous embargo jusqu'à ce que ces moteurs ou groupes moteurs auxiliaires aient fait l'objet d'une utilisation civile pendant une période de plus de huit ans, telle qu'elle est définie à la note 2 du présent article.

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation de ce savoir-faire (autre que CAO ou CAO/FAO) à destination d'utilisateurs finals civils en vue d'utilisations finales civiles.

#### N.B. :

Les dispositions des paragraphes *a*) à *g*) ci-dessus sont applicables à condition que :

- a) la technologie, telle qu'elle est décrite dans la présente note, y compris les données techniques non publiées (toutes les données techniques autres que celles généralement à la disposition du public) qui doivent être fournies représentent le minimum nécessaire, par leur contenu et leur qualité, aux fins de la transaction, et que
- b) il est considéré que les composants spécialement conçus qui doivent être montés dans des moteurs à turbine à gaz ou des groupes moteurs auxiliaires produits par le destinataire à l'aide de la technologie fournie en vertu de la présente note, de même que les moteurs à turbine à gaz et les groupes moteurs auxiliaires ainsi assemblés, seront destinés à une utilisation civile telle qu'elle est définie à la note 11.
5. Les exportations de technologie, y compris le transfert de savoir-faire et de données, nécessaire à la conception, à la fabrication, à l'assemblage et au contrôle en cours de fabrication des «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» relevant du paragraphe *c*) du présent article ou des composants spécialement conçus pour ces systèmes relevant du paragraphe *e*) du présent article seront assujetties à l'embargo *sauf*, exclusivement pour l'usage civil, dans les cas prévus aux paragraphes *a*) à *g*) ci-après et à la note 9 du présent article. Il est entendu que l'exportation de ces technologies à destination d'utilisateurs finals militaires ou en vue d'utilisations finales militaires est assujettie à l'embargo. La présente note n'a pas pour objet de libérer ou de faire bénéficier du régime d'exception administrative la technologie de conception assistée par ordinateur (CAO) ni la technologie de conception/fabrication assistée par ordinateur (CAO/FAO). Seule la technologie non CAO, non CAO/FAO pourra être exportée comme prévu au(x) paragraphe(s) pertinent(s). La présente note n'a pas non plus pour objet de libérer la technologie relative au matériel ou à l'équipement de fabrication relevant des articles 1088, 1091, 1312, 1357, 1371, 1522, 1529 ou de tout autre article et destinés à la production ou à l'évaluation de «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» ou de composants spécialement conçus pour ces systèmes.
- a) La technologie, y compris le savoir-faire et les données, nécessaire aux analyses de performances et études de conception d'installation de «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» spécifiques relevant du paragraphe *c*) du présent article ou de composants spécialement conçus pour ces systèmes relevant du paragraphe *e*) du présent article sera assujettie à l'embargo pendant une période de huit ans, telle qu'elle est définie à la note 2 du présent article, à compter de la date d'entrée en service civil authentique de ces systèmes. Au terme de la période d'embargo prévue, cette technologie pourra être exportée à destination d'utilisateurs finals civils en vue d'utilisations finales civiles.
- b) Les technologies de fabrication mentionnées dans la note 9 du présent article afférentes aux «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» relevant du paragraphe *c*) du présent article ou aux composants spécialement conçus pour ces «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» relevant du paragraphe *e*) du présent article demeureront sous embargo jusqu'à ce qu'elles aient été mises en œuvre dans des «hélicoptères (authentiquement) civils» ayant fait l'objet d'une utilisation civile pendant une période de plus de huit ans, telle qu'elle est définie à la note 2 du présent article, à

moins qu'elles ne soient maintenues sur la liste de la note 9 du présent article.

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation de ces technologies de fabrication (autres que CAO/FAO) à destination d'utilisateurs finals civils, à condition qu'elles aient été mises en œuvre dans des «hélicoptères (authentiquement) civils» ayant fait l'objet d'une utilisation civile pendant une période de plus de six ans, telle qu'elle est définie dans la note 2 du présent article.

- c) La technologie de fabrication afférente aux «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» relevant du paragraphe c) du présent article ou aux composants spécialement conçus pour ces «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» relevant du paragraphe e) du présent article, ne faisant pas appel à une technologie mentionnée à la note 9 du présent article, est frappée d'embargo pendant huit ans.

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation de cette technologie de fabrication (autre que CAO/FAO) à destination d'utilisateurs finals civils en vue d'utilisations finales civiles.

- d) La technologie relative à l'assemblage et au contrôle en cours de fabrication des «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» relevant du paragraphe c) du présent article ou des composants spécialement conçus pour ces systèmes relevant du paragraphe e) du présent article est frappée d'embargo pendant huit ans.

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation de cette technologie (autre que CAO/FAO), à destination d'utilisateurs finals civils en vue d'utilisations finales civiles.

- e) La technologie afférente à l'installation, l'exploitation, la maintenance et la réparation sur place des «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères», relevant du paragraphe c) du présent article est frappée d'embargo pendant huit ans.

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation de cette technologie (autre que CAO/FAO) à destination d'utilisateurs finals civils en vue d'utilisations finales civiles.

- f) Les technologies de révision et de rénovation afférentes aux «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» relevant du paragraphe c) du présent article ou aux composants spécialement conçus pour ces systèmes relevant du paragraphe e) du présent article, faisant appel à une technologie mentionnée à la note 9 du présent article, demeureront sous embargo jusqu'à ce que ces systèmes aient fait l'objet d'une utilisation civile pendant une période de plus de huit ans, telle qu'elle est définie à la note 2 du présent article.

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation de ces technologies de révision et de rénovation (autres que CAO ou CAO/FAO) à destination d'utilisateurs finals civils en vue d'utilisations finales civiles, à condition qu'elles aient été mises en œuvre dans des «hélicoptères (authentiquement) civils» ayant fait l'objet d'une utilisation civile pendant une période de plus de six ans, telle qu'elle est définie à la note 2 du présent article.

- g) Les technologies de révision et de rénovation afférentes aux «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» relevant du paragraphe c) du présent article ou aux composants spécialement conçus pour ces systèmes relevant du paragraphe e) du présent article, ne faisant pas appel à une technologie mentionnée à la note 9 du présent article, demeureront sous embargo jusqu'à ce que les «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» en cause aient fait l'objet d'une utilisation civile pendant une période de plus de huit ans, telle qu'elle est définie à la note 2 du présent article.

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation de ces technologies de révision et de rénovation (autres que CAO ou CAO/FAO) à destination d'utilisateurs finals civils en vue d'utilisations finales civiles.

#### N.B. :

Les dispositions des paragraphes a) à g) ci-dessus sont applicables à condition que :

a) la technologie, telle qu'elle est décrite dans la présente note, y compris les données techniques non publiées (toutes les données techniques autres que celles généralement à la disposition du public) qui doivent être fournies représentent le minimum nécessaire, par leur contenu et leur qualité, aux fins de la transaction, et que

b) il est considéré que les composants spécialement conçus qui doivent être montés dans les «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» produits par le destinataire à l'aide de la technologie fournie en vertu de la présente note, de même que les «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» ainsi assemblés, seront destinés à une utilisation civile telle qu'elle est décrite à la note 11.

6. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation en vue d'utilisations finales civiles par des utilisateurs finals civils des équipements suivants :

a) «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» relevant du paragraphe c) du présent article incorporés à des «hélicoptères (authentiquement) civils» définis à la note 11;

b) moteurs à turbine à gaz ou groupes moteurs auxiliaires relevant du paragraphe d) du présent article incorporés ou destinés à être incorporés à des «avions ou hélicoptères (authentiquement) civils» définis à la note 11;

c) composants spécialement conçus relevant du paragraphe e) du présent article destinés à l'emploi dans des moteurs, groupes moteurs auxiliaires ou «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» dont la production dans les pays visés par les contrôles a été autorisée ou qui ont été précédemment exportés en vertu des paragraphes a) ou b) ci-dessus, à condition que :

(1) les composants spécialement conçus ne soient incorporés qu'à des moteurs, groupes moteurs auxiliaires ou «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» fabriqués en vue de l'emploi dans des «avions ou hélicoptères (authentiquement) civils» définis à la note 11, et que

(2) il est considéré que l'exportation de composants spécialement conçus pour des «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» contenant des technologies mentionnées à la note 9 du présent article ou pour des moteurs à turbine à gaz ou groupes moteurs auxiliaires d'avions à turbine à gaz contenant des technologies mentionnées à la note 8 du présent article se limite aux quantités appropriées :

(A) aux besoins de l'assemblage de la quantité de «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères», de moteurs ou de groupes moteurs auxiliaires requise pour l'installation dans des «avions ou des hélicoptères (authentiquement) civils» en cours de fabrication et en tant qu'éléments de rechange standard pour de tels avions et hélicoptères, ou

(B) aux besoins normaux des opérations d'une flotte civile.

7. Le présent article ne vise pas, s'agissant d'une utilisation civile, les moteurs à turbine à gaz, les groupes moteurs auxiliaires ou les «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» ni leurs modifications (ni leurs technologies) homologués ou homologués à nouveau pour l'usage civil, tel qu'il est décrit à la note 2 du présent article, avant le 1<sup>er</sup> janvier 1979 et non visés par la définition suivante :

(i) Hélicoptères d'un poids supérieur à 4 530 kg (10 000 lb) à vide, et leurs systèmes de transmission d'énergie;

#### NOTE :

Le poids à vide comprend les équipements normalement installés dans l'aéronef ainsi que l'équipage minimum normalement utilisé pour le pilotage. Le poids à vide ne comprend toutefois pas l'essence ou la charge utile.

(ii) Moteurs d'aéronefs suivants :

a) moteurs aéronautiques à réaction d'une poussée de moins de 2 265 kg (5 000 lb),

b) moteurs à turbopropulseur ou à turbine ayant une puissance de moins de 2 500 CV ou une poussée résiduelle de moins de 453 kg (1 000 lb).

Il est entendu que l'exportation de ces moteurs, groupes moteurs auxiliaires et «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» et de leurs modifications (ainsi que de leurs technologies) à destination d'utilisateurs finals militaires ou en vue d'utilisations finales militaires est assujettie à l'embargo.

8. Le paragraphe d) du présent article ne vise pas les moteurs, lorsqu'ils sont destinés à être utilisés dans des «avions ou hélicoptères (authentiquement) civils», qui ne font appel à aucune des technologies décrites au tableau 1. Les moteurs à turbine à gaz faisant appel à l'une quelconque de ces technologies demeureront sous embargo jusqu'à ce que ladite technologie ait fait l'objet d'une utilisation civile pendant une période de plus de huit ans, telle qu'elle est définie à la note 2 du présent article, à compter de la date d'homologation initiale (voir tableau 1). Les technologies visées au tableau 1 resteront sous embargo pendant 12 ans à compter de la date d'homologation initiale du moteur (voir tableau 1), à moins que la date d'expiration de la période d'embargo ne soit repoussée.
9. Le paragraphe c) du présent article ne vise pas les «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères», lorsqu'ils sont destinés à être utilisés dans des «hélicoptères (authentiquement) civils», ne faisant appel à aucune des technologies décrites au tableau 2. Les «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» faisant appel à l'une quelconque de ces technologies et les technologies elles-mêmes demeureront sous embargo pendant huit ans à compter de la date d'homologation initiale des systèmes (voir tableau 2), à moins que la date d'expiration de la période d'embargo ne soit repoussée.
10. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine d'avions et d'hélicoptères considérés comme appartenant à des types effectivement utilisés pour des applications civiles normales authentiques, contenant des équipements relevant des articles 1485 ou 1501, à condition que :
- a) tous les composants sous embargo compris dans ces avions ou hélicoptères soient limités à ceux qui sont normalement installés par le constructeur;
  - b) la réparation et la maintenance des systèmes de navigation à inertie sous embargo, ainsi que la révision complète des moteurs sous embargo, soient effectuées dans un pays non visé par les contrôles ou par des représentants des fournisseurs occidentaux, et
  - c) les pièces sous embargo soient remplacées pièce pour pièce.
11. Par les termes «avions et hélicoptères civils» on entend couvrir uniquement les types d'avions et d'hélicoptères civils mentionnés par leur désignation propre dans les listes de certificats de navigabilité publiées par les services de l'aviation civile, comme desservant des lignes commerciales civiles intérieures et extérieures ou destinés à un usage légitime civil, privé ou d'affaires. Le nombre total d'avions ou d'hélicoptères (et de moteurs aéronautiques ou de «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères»), de chaque type pouvant être couvert par les termes «avions et hélicoptères civils» ne dépassera pas le nombre d'appareils semblant répondre aux besoins normaux de l'exploitation des lignes régulières figurant dans les horaires publiés, ou d'appareils à usage légitime civil, privé ou d'affaires.

TABLEAU 1 (voir article 1460 note 8)

I. Matériaux et procédés de fabrication	Date d'homologation initiale	Moteur	N° d'homologation du type
Composants des parties chaudes (chambres de combustion, aubes fixes et mobiles de turbine, joints, disques, veines) en céramique, céramique-matériau composite ou matériau composite	—	Néant	—
Aubes mobiles de turbine faisant appel à la technologie de la solidification dirigée capables de fonctionner dans un environnement de gaz à haute température (plus de 1 593 K (1 320° C))	30/09/74(*)	JT9D-7F	E20EA
Aubes mobiles de turbine faisant appel à la technologie monocristalline	25/11/80	JT9D-7R4	E3NE
Aubes mobiles de turbine composées de plusieurs parties assemblées par soudage par diffusion	—	Néant	—
Technologie des fibres dans les structures ou dans les disques, carters, aubes fixes et mobiles, soumis à des contraintes élevées	—	Néant	—

Mise en œuvre de la métallurgie des poudres pour les aubes mobiles et aubes fixes de soufflantes, de compresseurs et de turbines; les disques, roues, engrenages réducteurs, arbres de moteur primaires et structures

• disques	01/78	JT8D-17	E2EA
• aubes mobiles et aubes fixes de soufflantes, de compresseurs et de turbines, roues, engrenages réducteurs, arbres de moteurs primaires et structures	—	Néant	—
Composants refroidis par des méthodes de perçage par faisceau d'électrons ou par laser	—	—	—
• perçage par faisceau d'électrons	30/09/74	JT9D-7F	E20EA
• perçage par laser	16/09/70(**)	CF6-6	E23EA
Perçage par faisceau d'électrons de petits trous dans les aubes fixes et mobiles de turbine (l'article 1080 (c) établit les paramètres des petits trous)	—	Néant	—
Moulage de titane ou de superalliages faisant appel à des techniques de centrifugation	13/01/78	TFE-731	E6WE
Technologie du noyau en céramique pour le moulage de trous d'aubes fixes et mobiles de turbines, à cavité	07/04/71(***)	JT8D-15	E2EA

II. Méthodes de construction

Géométrie réglable de la veine et systèmes de commande associés pour :

• soufflante(s)	—	Néant	—
• turbine(s) de générateur	—	Néant	—
• turbine(s) de soufflante/de travail	—	Néant	—
• tuyère(s) d'éjection	—	Néant	—

(La géométrie réglable de la veine et les systèmes de commande associés ne comprennent pas les aubages directeurs, les soufflantes à pas variables, les redresseurs variables ou les vannes de décharge pour compresseurs)

Commandes électroniques pleine autorité numérique ou hybrides et leurs équipements capteurs respectifs

25/11/80	JT9D-7R4	E3NE
----------	----------	------

Échangeurs de chaleur à haute température (capables d'utiliser des gaz chauffés à plus de 1 373 K (1 100° C)) destinés au préchauffage de l'air à la sortie du compresseur

Chambres de combustion à combustion étagée

08/11/79	CFM-56	E2GL
----------	--------	------

Maintenance du jeu d'extrémité des aubes de compresseur ou de turbine par des méthodes faisant appel à la technologie de compensation active du carter

—	Néant	—
01/04/81	JT9D-7R4E1	E3NE
—	Néant	—

• compresseur seul

• turbine seule

• compresseur et turbine

Pañiers en céramique

Tuyères à vectorisation de la poussée (non compris la poussée inversée)

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

— Néant —

N.B. : La suppression d'une technologie de la liste ci-dessus ne libère pas la technologie de conception/fabrication assistée par ordinateur (CAO/FAO).

(\*) Période d'embargo prolongée de 3 ans jusqu'au 30 septembre 1989 et à nouveau de 3 ans jusqu'au 30 septembre 1992.

(\*\*) Période d'embargo prolongée de 3 ans jusqu'au 16 septembre 1985, puis de 3 ans jusqu'au 16 septembre 1988 et à nouveau de 3 ans jusqu'au 16 septembre 1991.

(\*\*\*) Période d'embargo prolongée de 3 ans jusqu'au 7 avril 1986 et à nouveau de 3 ans jusqu'au 7 avril 1989.

TABLEAU 2 (voir article 1460 note 9)

I. Matériaux et procédés de fabrication	Date d'homologation initiale	Hélicoptère	N° d'homologation du type
A. Têtes de rotor comprenant :			
• des matériaux traités dans des presses isostatiques à chaud	—	Néant	—
B. Boîtiers d'engrenages comprenant ou mettant en jeu :			
• des engrenages de type Novikoff	—	Néant	—
• des engrenages ou des structures de soutien d'engrenage à base de matériaux faisant appel à la technologie de la solidification dirigée ou monocristalline	—	Néant	—
• des engrenages hélicoïdaux doubles (en forme de chevrons) à angle de contact élevé	—	Néant	—
• la technologie des fibres	—	Néant	—
• des composants traités dans des presses isostatiques à chaud	—	Néant	—
• des surfaces de dents d'engrenage durcies par cémentation sous vide ou nitruration ionique	—	Néant	—
C. Systèmes d'arbres d'entraînement contenant des arbres d'entraînement à régime supercritique	—	Néant	—

## II. Méthodes de construction

A. Composants fabriqués au moyen de soudure par diffusion	—	Néant	—
B. Technologie permettant une survie prolongée en cas de perte de lubrifiant pour les roulements à grande vitesse (DN égal ou supérieur à 2,4 millions, D étant exprimé en millimètres et N en tours/minute)	—	Néant	—

N.B. : La suppression d'une technologie de la liste ci-dessus ne libère pas la technologie de conception/ fabrication assistée par ordinateur (CAO/FAO).

### NOTE :

L'objectif de la note 2 de l'article 1460 est d'assurer un embargo de huit ans sur les moteurs aéronautiques à turbine à gaz, les groupes moteurs auxiliaires d'avions à turbine à gaz et les «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères». Un embargo de douze ans est appliqué aux technologies afférentes aux moteurs aéronautiques et aux groupes moteurs auxiliaires et un embargo de huit ans à celles afférentes aux «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères». Il est entendu que, même après l'expiration de ces délais, les moteurs aéronautiques, groupes moteurs auxiliaires et «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» et leurs technologies ne seront exportés qu'en vue de l'emploi dans des «avions ou hélicoptères (authentiquement) civils». Aucune clause de l'article 1460 ne libère de l'embargo ni permet d'exporter à titre d'exception administrative la technologie de conception assistée par ordinateur (CAO) ou la technologie de conception/fabrication assistée par ordinateur (CAO/FAO).

La technologie qui sera régie conformément aux notes 4 et 5 de l'article 1460 est définie comme suit :

- 1) Maintenance, remplacement de composants/sous-ensembles ou réparation sur place :  
Installation sur place;  
Assemblage et contrôle connexe sur place;  
Limitations opérationnelles;  
Spécifications de systèmes;  
Dessins d'outillage pour maintenance et démontage de modules sur place;  
Catalogues illustrés de pièces;  
Bulletins techniques d'utilisation;  
Manuel de maintenance sur place;
- 2) Fabrication :  
Assemblage et essai de série;  
Traitement thermique;  
Procédés de perçage;  
Procédés d'usinage chimique;  
Composition de matériaux;  
Méthodes de fonderie;  
Techniques d'application de revêtements protecteurs;  
Métallurgie des poudres;  
Techniques d'assemblage;  
Techniques d'usinage complexes;  
Technologie de fabrication monocristalline ou en solidification dirigée d'aubes fixes ou mobiles;
- 3) Conception :
  - a) Analyses des performances et études de conception d'installation des avions ne relevant pas du domaine public (y compris les données spécifiques d'un moteur particulier) :  
Tableaux de performances destinés à l'emploi dans la conception de l'installation;  
Analyse structurelle et de transfert thermique;  
Analyse des vibrations;  
Conception des paliers et enceintes;  
Analyse de longévité et analyse thermique;  
Températures des revêtements de moteurs, pressions des cycles des moteurs et coefficients des tuyères de propulsion;  
Analyse des systèmes de montage;  
Analyse des systèmes de lubrification;  
Analyse des circuits carburant;  
Analyse des systèmes de régulation;  
Analyse des données relatives aux gaz d'échappement;  
Caractéristiques des bruits des moteurs; Dimensions/tolérances;  
Formes de profil de voilure;
  - b) Analyses des performances et études de conception d'installation des «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» ne relevant pas du domaine public (y compris les données spécifiques d'un «système de transmission d'énergie pour hélicoptères» particulier) :  
Dimensions/tolérances;

Analyse des systèmes de montage;  
Analyse structurelle;  
Analyse des vibrations;  
Conception des paliers et enceintes;  
Analyse de longévité et de transfert thermique;  
Analyse des systèmes de lubrification;  
Caractéristiques des bruits des boîtiers d'engrenages

- 4) Autres technologies de conception, non libérées en fonction de leur âge, notamment :
  - a) Pour les moteurs ou groupes moteurs auxiliaires :  
CAO ou CAO/FAO (y compris les programmes informatiques de conception et d'analyse, l'analyse paramétrique de performances de moteurs);  
Analyse et sélection de cycles de moteurs;  
Conception aérodynamique de composants;  
Conception de refroidissement et d'étanchéité des aubages;
  - b) Pour les «systèmes de transmission d'énergie pour hélicoptères» :  
CAO ou CAO/FAO (y compris l'analyse paramétrique des performances des boîtiers d'engrenages d'hélicoptères et l'analyse et la sélection des cycles de chargement des hélicoptères).

## 1465

### «Véhicules spatiaux» et lanceurs, comme suit :

- a) «véhicules spatiaux», avec ou sans pilote (sauf leurs charges utiles);

### NOTE :

Pour les contrôles applicables aux produits contenus dans les charges utiles des «véhicules spatiaux», voir les articles pertinents des Listes internationales.

- b) lanceurs;
- c) systèmes de propulsion, équipements de guidage, équipements de commande d'orientation; et équipements de communications de bord pour la télécommande des matériels relevant des paragraphes a) ou b) ci-dessus;
- d) composants spécialement conçus pour les équipements ci-dessus.

### Note technique :

Par «véhicules spatiaux», on entend les satellites actifs et passifs et les sondes spatiales.

### NOTE :

Les sondes spatiales pour missions scientifiques ne contenant pas d'équipements relevant du paragraphe c) du présent article ni d'équipements relevant d'un autre article de la présente Liste ne sont pas visées par le présent article.

## 1485

### Systèmes de navigation à inertie, équipements à inertie, gyroscopes et accéléromètres, leur «logiciel spécialement conçu» comme suit, et leurs composants spécialement conçus :

(Voir également les articles 1385 et 1465.)

- a) compas gyroscopiques permettant de déterminer et de transmettre les éléments plates-formes du navire (roulis et tangage) en complément des données relatives à la course du navire;
- b) «systèmes d'instruments de vol numériques intégrés» comprenant stabilisateurs gyroscopiques ou systèmes de commande de vol numériques automatiques pour aéronefs, et «logiciel spécialement conçu» pour leur intégration, à l'exclusion :
  - (1) des systèmes intégrés exclusivement pour la navigation et les approches ILS, VOR ou MLS; ou
  - (2) des systèmes d'instruments de vol intégrés qui :
    - (A) font l'objet d'un usage civil normal depuis plus de deux ans; et
    - (B) sont du matériel standard d'«avions et d'hélicoptères civils»;

**Note technique :**

«Système d'instruments de vol numériques intégré»—

Système d'instruments et d'affichages élémentaires utilisant des techniques informatiques numériques afin de fournir les indications nécessaires aux manœuvres à effectuer.

**N.B. :**

Un «système d'instruments de vol numériques intégré» est souvent incorporé à un pilote automatique jusqu'à ne former qu'un élément unique pour assurer les diverses fonctions nécessaires.

- c) gyro-astro-compas et autres appareils permettant de déterminer la position ou l'orientation par poursuite automatique des corps célestes;
- d) stabilisateurs gyroscopiques utilisés à des fins autres que la commande de l'avion, à l'exclusion :
  - (1) des types pour la stabilisation complète des navires de surface; ou
  - (2) des types ayant fait l'objet d'un usage civil normal depuis plus de deux ans;
- e) pilotes automatiques utilisés à des fins autres que la commande de l'aéronef et «logiciel spécialement conçu» pour leur intégration, à l'exclusion des types pour navires de surface;

**NOTE :**

Le présent paragraphe ne vise pas les pilotes automatiques pour véhicules submersibles, lesquels sont visés à l'article 1417.

- f) accéléromètres conçus pour les systèmes de navigation par inertie ou pour les systèmes de guidage de tous types, présentant l'une quelconque des caractéristiques suivantes :
  - (1) seuil de 0,005 g ou moins; ou
  - (2) erreur de linéarité de moins de 0,25 % de la sortie pour la pleine échelle;
- g) gyroscopes ayant une précession libre minimale spécifiée (taux de dérive directionnelle libre minimal spécifié) de moins de 0,5 degré (1 sigma ou valeur efficace) par heure dans un environnement de 1 g;
- h) accéléromètres à sortie permanente utilisant des techniques d'asservissement ou d'équilibrage, et gyroscopes, les deux types étant conçus pour fonctionner à des niveaux d'accélération supérieurs à 100 g;
- i) équipements à inertie ou autres, utilisant des accéléromètres relevant des paragraphes f) ou h) ci-dessus ou des gyroscopes relevant des paragraphes g) ou h) ci-dessus, et systèmes utilisant de tels équipements, et «logiciel spécialement conçu» pour leur intégration;
- j) équipements d'essai, d'étalonnage et d'alignement spécialement conçus pour les produits relevant de l'un des paragraphes ci-dessus.

## Appareillage électronique et instruments de précision

**NOTES :**

1. Voir aussi article 2011.
2. Les définitions des termes liés à l'informatique sont reprises aux articles 1565 et 1566.
3. Les postes de radiodiffusion et de télévision à usage domestique sont exclus du contrôle.

### Matériel de navigation, de radiogoniométrie, matériel radar et matériel aéronautique de communications de bord, comme suit :

(Voir également articles 1485, paragraphes b) et (i), 1573 et 1574.)

- a) matériels aéronautiques de communications de bord présentant l'une quelconque des caractéristiques suivantes, leurs composants spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu» :
  - (1) conçus pour des fréquences de plus de 156 MHz;
  - (2) comprenant des dispositifs pour :
    - (i) permettre la sélection rapide de plus de 200 canaux par équipement; ou
    - (ii) équipements utilisant des techniques de synthèse de fréquence (voir également article 1531); à l'exclusion des matériels fonctionnant dans la bande 108 à 137 MHz avec 760 canaux ou moins espacés de 25 kHz ou plus et faisant l'objet d'un usage civil normal depuis au moins un an;
  - (3) conçus pour fonctionner de façon continue dans toute la gamme des températures ambiantes depuis celles inférieures à -55°C jusqu'à celles supérieures à +55°C; ou
  - (4) conçus pour des méthodes de modulation employant toutes formes de modulation digitale utilisant la redondance de temps et de fréquence telles que la Modulation de Fréquence Quantique (MFQ);

**NOTE :**

Le présent paragraphe ne vise pas les matériels de communication de bord ne relevant pas de l'alinéa (4) ci-dessus et qui :

- a) sont nécessaires pour équiper des «avions et hélicoptères civils»; ou
  - b) sont des équipements standard normaux incorporés dans des «avions et hélicoptères civils».
- b) matériels de navigation et de radiogoniométrie, comme suit, leurs composants spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu», et leurs équipements d'essai, d'étalonnage et d'entraînement/simulation spécialisés :
    - (1) matériel aéronautique de navigation et de radiogoniométrie de bord, comme suit :
      - (i) conçu pour utiliser l'effet Doppler, à l'exclusion du matériel de navigation destiné à être installé sur des «avions et hélicoptères civils» et constituant un matériel standard normal d'un type installé sur les «avions et hélicoptères civils» dans un pays occidental.

**N.B. :**

La technologie afférente au matériel de navigation utilisant l'effet Doppler demeure sous embargo.

- (ii) utilisant les caractéristiques de vitesse constante ou de propagation linéaire des ondes électromagnétiques d'une fréquence de moins de  $4 \times 10^{14}$  Hz (0,75 micromètre);
- (iii) radio-altimètres, comme suit :
  - a) à modulation d'impulsions;
  - b) à modulation de fréquences, d'une précision de sortie électrique affichée supérieure à  $\pm 0,914$  m ( $\pm 3$  pieds) sur toute la gamme comprise entre 0 et 30,4 m (100 pieds) ou supérieure à  $\pm 3\%$  à partir de 30,4 m (100 pieds), à l'exclusion des matériels de bord de type commercial standard nécessaires pour équiper des «avions et hélicoptères civils», ou comme équipement standard normal incorporé dans des «avions et hélicoptères civils» exportés pour usage commercial civil à condition que ces matériels soient équivalents par toutes leurs caractéristiques et leurs performances à du matériel standard d'aéronefs non soumis à l'embargo et qui soient des radio-altimètres à modulation de fréquence qui ont fait l'objet d'un usage civil normal depuis plus d'un an.

**N.B. :**

La technologie afférente à ces radio-altimètres demeure sous embargo.

- c) à modulation de fréquences, faisant l'objet d'un usage civil normal depuis moins d'un an;



### Note technique :

La précision indiquée est relative à celle assurée par les circuits électriques de sortie de l'altimètre à toutes altitudes. Le terme «précision» englobe également le garde-temps de l'appareil. Ce garde-temps est défini pour l'appareil lui-même, sans référence à une valeur d'étalonnage ni à une valeur électrique donnée.

- (iv) matériel de radiogoniométrie fonctionnant sur des fréquences de plus de 5 MHz.
- (v) conçu pour fonctionner de façon continue dans toute la gamme des températures ambiantes, depuis celles inférieures à -55°C jusqu'à celles supérieures à +55°C.

### NOTES :

1. L'alinéa b)(1)(ii) du présent article ne vise pas les matériels Loran C présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - a) ont fait l'objet d'un usage civil normal depuis plus d'un an;
  - b) sont des matériels commerciaux standard :
    - (1) nécessaires pour équiper des «avions et hélicoptères civils»; ou
    - (2) incorporés dans des «avions et hélicoptères civils»;
  - c) sont équivalents par toutes leurs caractéristiques et leurs performances à du matériel standard d'aéronefs non soumis à l'embargo;
  - d) répondent aux normes préconisées par l'O.A.C.I.;
  - e) ne sont pas conçus pour utiliser les réseaux hyperboliques sur des fréquences de plus de 3 MHz; et
  - f) ne contiennent pas d'équipements électroniques :
    - (1) pouvant calculer la position de l'aéronef dans un système de coordonnées, à partir d'informations fournies dans un autre système de coordonnées (c'est-à-dire un «équipement de changement de coordonnées»);
    - (2) dont l'exportation est interdite aux termes de l'article 1565; et
    - (3) ayant fait l'objet d'un usage civil normal depuis moins d'un an.
2. Le matériel de radiogoniométrie spécialement conçu à des fins de recherche et de sauvetage, fonctionnant sur une fréquence de 121,5 ou 243 MHz, ne relève pas de l'alinéa b)(1) du présent article. Sont également exclues les radio-balises personnelles fonctionnant dans ces conditions et possédant éventuellement une voie supplémentaire dont la sélection n'est possible que pour la transmission de signaux vocaux.
- (2) matériel au sol et marin fonctionnant en liaison avec le matériel de navigation aéronautique de bord, utilisant les caractéristiques de vitesse constante ou de propagation linéaire des ondes électromagnétiques d'une fréquence de moins de  $4 \times 10^{14}$  Hz (0,75 micromètre);
- (3) matériel de radiogoniométrie au sol et marin fonctionnant sur des fréquences de plus de 30 MHz;

### NOTE :

Le présent alinéa ne vise pas les équipements, autres qu'à bande latérale unique, fonctionnant sur des fréquences pouvant atteindre 157 MHz et employant un système à cadre ou un système comportant un certain nombre d'antennes verticales régulièrement espacées sur une circonférence, à l'exclusion des types à commutation.

- (4) récepteurs de chronométrage dont la seule fonction est de donner automatiquement le temps horaire, dérivé de signaux de satellites, à une milliseconde près du Temps Universel (TU) ou mieux;
  - (5) systèmes de navigation et de positionnement géodésique, terrestres ou marins, conçus pour être utilisés avec des informations de chronométrage, de positionnement ou de navigation, fournies par des satellites;
- c) matériels radar, comme suit, leurs composants spécialement conçus, leurs matériels d'essai, d'étalonnage et d'entraînement/simulation spécialisés, et leur «logiciel spécialement conçu» :  
(Pour le matériel lidar, voir l'article 1522.)
- (1) matériel aéronautique radar de bord;

### NOTE :

Le présent alinéa ne vise pas les radars météorologiques civils de bord répondant aux normes internationales relatives aux radars météorologiques civils, à condition qu'ils ne présentent aucune des caractéristiques suivantes :

- a) antennes réseau à commande de phase;
  - b) «agilité de fréquence»;
  - c) «spectre étendu»; ou
  - d) traitement de signal spécialement conçu pour la poursuite de véhicules.
- (2) matériel radar au sol et marin présentant une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :
- (i) fonctionnant sur une fréquence ne faisant pas l'objet d'un usage civil normal ou sur une fréquence de plus de 10,5 GHz;
  - (ii) fonctionnant sur une fréquence inférieure à 1,5 GHz et ayant une puissance de crête de sortie à l'émetteur supérieure à 2,5 MW; ou fonctionnant sur une fréquence comprise dans la gamme de 1,5 à 3,5 GHz et ayant une puissance de crête de sortie à l'émetteur supérieure à 1,5 MW; ou fonctionnant sur une fréquence comprise dans la gamme de 3,5 à 6 GHz et ayant une puissance de crête de sortie à l'émetteur supérieure à 1 MW; ou fonctionnant sur une fréquence comprise dans la gamme de 6 à 10,5 GHz et ayant une puissance de crête de sortie à l'émetteur supérieure à 500 kW;
  - (iii) fonctionnant sur une fréquence inférieure à 3,5 GHz et ayant une probabilité de détection, pour un objectif de 10 m<sup>2</sup>, de 80 % ou mieux à une portée de 250 milles marins (sans obstacle); ou fonctionnant sur une fréquence comprise dans la gamme de 3,5 à 10,5 GHz et ayant une probabilité de détection pour un objectif de 10 m<sup>2</sup>, de 80 % ou mieux à une portée de 100 milles marin (sans obstacle);
  - (iv) utilisant une technique autre que la modulation d'impulsions à fréquence de récurrence constante ou non constamment décalée dans le temps, dans lequel la fréquence porteuse du signal transmis n'est modifiée volontairement, ni entre des groupes d'impulsions, ni pendant une impulsion, ni en passant d'une impulsion à une autre; à l'exclusion des radars d'aéroports civils commerciaux utilisant une fréquence porteuse pouvant changer d'une impulsion à l'autre, entre deux fréquences fixes séparées en temps et en fréquence par des grandeurs constantes;
  - (v) utilisant une technique Doppler à une fin quelconque, à l'exclusion des systèmes M.T.I. utilisant une technique classique d'annulation par ligne à retard à impulsion double ou triple; à l'exclusion de ceux utilisés pour les radars de surveillance et de contrôle de la circulation aérienne dans les aéroports civils;
  - (vi) comportant toute technique numérique d'exploitation du signal utilisée pour la poursuite automatique de la cible ou ayant une capacité de poursuite électronique;
  - (vii) comportant des techniques d'exploitation du signal autres que celles relevant de l'alinéa c)(2)(vi) ci-dessus, faisant l'objet d'un usage civil normal depuis moins de deux ans;
  - (viii) dans le cas de radars au sol, faisant l'objet d'un usage commercial depuis moins d'un an;

### Note technique :

La probabilité de détection est déterminée en fonction des paramètres suivants :

- a) vitesse d'approche radiale de la cible de 610 m/s (2 000 pieds/s);
- b) probabilité de fausse alarme 10<sup>-8</sup>;
- c) facteur d'erreur due à l'opérateur 3 dB; et
- d) variation de la cible conforme à la distribution de Rayleigh.

### NOTE :

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition des matériels ci-après :

- a) radars relevant des seuls alinéas (2)(i), (ii) ou (iii) du présent article, sous réserve que les deux conditions suivantes soient remplies :
  - (1) conception spéciale pour la surveillance et la coordination de la circulation de surface dans les aéroports; et

- (2) installation dans des aéroports utilisés par des vols commerciaux réguliers;
- b) radars relevant des seuls alinéas (2)(ii) ou (iii) du présent article ou des deux à la fois, sous réserve que toutes les conditions suivantes soient remplies :
- (1) fonctionnant sur une fréquence égale ou inférieure à 1,5 GHz et ayant une puissance de crête de sortie à l'émetteur égale ou inférieure à 5 MW; ou fonctionnant sur une fréquence comprise dans la gamme de 1,5 à 3,5 GHz et ayant une puissance de crête de sortie égale ou inférieure à 2,5 MW;
  - (2) ayant une probabilité de détection pour un objectif de 10 m<sup>2</sup>, de 80 % ou mieux à une portée de 270 milles marins (sans obstacle);
  - (3) ayant une fréquence de récurrence supérieure à 300 impulsions/s;
  - (4) installation en vue d'assurer le contrôle de la circulation aérienne pour les vols internationaux commerciaux réguliers;
- c) radars relevant des seuls alinéas (2)(iv) ou (v) du présent article, à condition qu'ils soient installés des fins de contrôle de la circulation aérienne dans des aéroports internationaux et qu'ils fassent l'objet d'un usage civil normal depuis au moins trois ans;
- d) radars relevant de l'alinéa (2)(vi) du présent article, à condition qu'ils soient spécialement conçus pour l'utilisation marine, portuaire, ou météorologique, ou qu'ils aient fait l'objet d'un usage civil normal pendant au moins trois ans;
- e) radars relevant du seul alinéa (2)(vii) du présent article, à condition qu'ils soient spécialement conçus pour l'utilisation marine (ou portuaire), ou radars relevant des seuls alinéas (2)(vii) ou (viii) du présent article ou des deux à la fois, à condition qu'ils soient spécialement conçus pour l'observation météorologique.

#### Notes techniques :

1. Par les termes «avions et hélicoptères civils», on entend couvrir uniquement les types d'avions et d'hélicoptères civils mentionnés par leur désignation propre dans les listes de certificats de navigabilité publiées par les services de l'aviation civile, comme desservant des lignes commerciales civiles intérieures et extérieures ou destinés à un usage légitime civil, privé ou d'affaires.
2. Par «équipement de changement de coordonnées», on entend un équipement électronique conçu pour calculer la position de l'aéronef dans un système de coordonnées, à partir d'informations fournies dans un autre système de coordonnées.

#### NOTES :

1. Aucune des clauses d'exclusion ci-après ne sera interprétée comme autorisant l'exportation de «logiciel» spécialement conçu ou de technologie pour les matériels de navigation, de radiogoniométrie, matériels radar et matériels aéronautiques de communications de bord, ou de technologie afférente aux composants spécialement conçus pour ces matériels, à l'exception du minimum de «logiciel» et de technologie nécessaire à l'utilisation (c'est-à-dire à l'installation, l'exploitation et la maintenance) des matériels ci-après.

Le présent article ne vise pas les matériels suivants :

- a) matériel de bord de type commercial standard relevant de l'alinéa b)(1)(ii) du présent article, nécessaire pour équiper des «avions et hélicoptères civils» (voir note 11 de l'article 1460), ou comme équipement standard normal incorporé dans des «avions et hélicoptères civils» exportés pour usage commercial civil, à condition que ce matériel réponde aux normes préconisées par l'OACI et n'assure aucune fonction dépassant celles résultant de ces normes, et ne soit pas conçu pour utiliser des signaux de navigation émis par satellite et des réseaux hyperboliques à des fréquences de plus de 3 MHz. (Le matériel aéronautique de bord commercial standard conçu pour utiliser les réseaux hyperboliques à des fréquences de moins de 3 MHz peut être exporté si un «équipement de changement de coordonnées» ayant fait l'objet d'un usage civil normal depuis moins d'un an, ou dont l'exportation est interdite aux termes de l'article 1565, n'est pas inclus ou fourni séparément). Les matériels civils normaux libérés par

le présent alinéa sont les suivants : Radio-bomes, matériel ILS, VOR («OMNI»), Omega, Loran A et B;

- b) matériel au sol et marin relevant de l'alinéa b)(2) du présent article, fonctionnant en liaison avec le matériel de navigation aéronautique de bord, utilisant les caractéristiques de vitesse constante ou de propagation linéaire des ondes électromagnétiques d'une fréquence de moins de  $4 \times 10^{14}$  Hz (longueur d'onde de 0,75 micromètre), à condition que le matériel au sol soit destiné à une utilisation dans les aéroports civils ou à une utilisation civile en conjonction avec le matériel de bord civil; et :
- (1) réponde aux normes préconisées par l'OACI et n'assure aucune fonction dépassant celles résultant de ces normes;
  - (2) ne soit pas conçu pour utiliser des réseaux hyperboliques à des fréquences de plus de 3 MHz;
- c) matériel relevant de l'alinéa b)(5) du présent article, limité à l'utilisation avec des systèmes satellites TRANSIT ou d'autres systèmes non frappés d'embargo et ne relevant pas aussi de l'alinéa b)(4) du présent article;
- d) matériel radar secondaire relevant du paragraphe c) du présent article, spécialement conçu à des fins de contrôle et d'identification du trafic aérien civil;
- e) montages d'équipements pour des aides de repérage radar automatiques ou des analyseurs électroniques de déplacement relatif civils, marins, conçus pour satisfaire aux conditions publiées par l'Organisation Maritime internationale en liaison avec les conventions SOLAS sur la sécurité en mer, à condition que les vitesses de poursuite prévues à la conception ne dépassent pas une valeur relative de 150 nœuds (77,1 mètres/s);
- f) radars au sol portables ou montés sur véhicules, utilisés par les forces de police pour la vérification de la vitesse des véhicules et fonctionnant dans la bande de fréquence comprise entre 10,5 et 10,55 GHz.
- g) récepteurs de satellites de positionnement global énumérés aux alinéas b)(4) et b)(5) ci-dessus et présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (1) capables de ne traiter que le canal L1 (également appelé canal de Service de Positionnement Standard (SPS));
  - (2) capables de ne traiter que le Code à Court Terme, également désigné par les termes «Coarse Acquisition/Code» (C/A) avec un cycle de génération à court terme;
  - (3) aucune capacité de décodage;
  - (4) ne comprenant pas d'étalons au césium; et
  - (5) ne comprenant pas d'antenne orientable à zéro.
2. Les matériels d'essai ou d'étalonnage spécialisés, expédiés en vertu des différentes clauses d'exclusion du présent article, seront limités aux matériels :
- a) expédiés avec du matériel opérationnel visé par la clause d'exclusion; ou
  - b) spécifiquement destinés à du matériel opérationnel déjà exporté.

## 1502

**Matériels de communications, de détection ou de poursuite, utilisant les radiations ultraviolettes, les radiations infrarouges ou les ondes ultrasonores, leurs composants spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu».**

#### NOTES :

1. Les dispositifs détecteurs à infrarouges ou à ultraviolets qui ne sont pas frappés d'embargo par l'article 2015 du Groupe 2 et qui contiennent des intensificateurs d'images relevant de l'article 1555, sont régis par le présent article.
2. Le présent article ne vise pas les équipements ci-après :
  - a) équipements industriels employant des cellules ne relevant pas de l'article 1548;
  - b) systèmes servant à détecter des présences indésirables et à donner l'alarme dans des locaux industriels et civils; systèmes de contrôle et de comptage de la circulation et des mouvements dans l'industrie;
  - c) équipement médical;

- d) équipements industriels utilisés pour l'examen, le tri ou l'analyse des propriétés des matériaux;
  - e) «dispositifs simples servant à l'enseignement» qui emploient des cellules photoélectriques;
  - f) «dispositifs simples servant à l'usage domestique ou grand public, qui emploient des cellules photoélectriques;
  - g) détecteurs de flamme pour fours industriels;
  - h) équipements pour la mesure sans contact de la température, pour usage de laboratoire ou usage industriel, utilisant une seule cellule photodétectrice sans balayage de l'élément détecteur;
  - i) instruments capables de mesurer la puissance ou l'énergie rayonnée, ayant une constante de temps de réponse de plus de 10 ms;
  - j) équipements conçus pour mesurer la puissance ou l'énergie rayonnée, pour usages de laboratoire, usages agricoles ou industriels, utilisant une cellule détectrice simple sans balayage du détecteur et des ensembles de cellules détectrices simples ou des sondes spécialement conçues pour ces équipements, ayant une constante de temps de réponse de plus de 1 microseconde;
  - k) matériel géodésique à infrarouges, à condition que ce matériel utilise une source lumineuse autre qu'un laser et soit opéré manuellement, ou qu'il utilise une source lumineuse (autre qu'un laser ou une diode électroluminescente) éloignée du matériel de mesure;
  - l) matériel de communications à infrarouges dont les caractéristiques ne dépassent pas celles spécifiées à l'article 1519.
3. Le présent article ne vise pas les dispositifs ultrasonores :
- a) qui fonctionnent en contact avec un corps contrôlé à examiner;
  - b) qui sont utilisés pour le nettoyage, le tri ou la manipulation industriels de matériaux;
  - c) qui sont utilisés pour l'émulsification;
  - d) qui sont utilisés pour l'homogénéisation;
  - e) qui sont utilisés dans des «dispositifs simples servant à l'enseignement»;
  - f) qui servent dans des dispositifs simples grand public.
4. Le présent article ne vise pas les systèmes de communications ultrasonores sous-marins ne présentant aucune des caractéristiques suivantes :
- a) orientation électronique du faisceau;
  - b) techniques de chiffrement; *ou*
  - c) fréquence porteuse située en dehors de la gamme de 20 à 60 kHz.
5. Le présent article ne vise pas :
- a) les équipements d'imagerie thermique à infrarouges présentant toutes les caractéristiques suivantes :
    - (1) le détecteur est un élément unique;
    - (2) le détecteur n'est ni un dispositif à transfert de charge ni un dispositif à intégration en cours de balayage;
    - (3) le détecteur est :
      - a) non refroidi; *ou*
      - b) refroidi au moyen d'un vase de Dewar à l'azote liquide; *et*
    - (4) les équipements :
      - a) sont des équipements médicaux non renforcés; *ou*
      - b) présentent les deux caractéristiques suivantes :
        - (A) résolution ne dépassant pas 22 500 éléments résolubles; *et*
        - (B) écart de température équivalent au bruit (NETD) (ou sensibilité de température) non inférieur à 1 K;

**N.B. :**

Les systèmes de refroidissement Joule-Thomson, les moteurs de refroidissement ou les systèmes de refroidissement thermoélectriques ne sont pas libérés par le présent paragraphe.

- b) les équipements de vision à infrarouges présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - (1) le détecteur est un pyricon sans réticule;
  - (2) les équipements sont conçus pour la lutte contre l'incendie et la détection de corps ensevelis; *et*
  - (3) la sensibilité optimale se situe dans la gamme de longueurs d'onde de 8 à 14 micromètres.

**N.B. :**

Aucune disposition de la présente note ne sera interprétée comme libérant quelque technologie que ce soit.

**Note technique :**

«Dispositifs simples servant à l'enseignement»—

Dispositifs conçus pour l'enseignement des principes scientifiques de base et la démonstration de l'application de ces principes dans des établissements d'enseignement.

**1510**

**Systèmes ou équipements marins ou terrestres acoustiques ou ultrasonores spécialement conçus pour le positionnement des navires de surface ou engins sous-marins, ou pour la détection ou la localisation des objets ou des caractéristiques sous-marins ou souterrains, et leurs composants spécialement conçus, y compris hydrophones, transducteurs, balises, batteries d'hydrophones remorquées, équipements de formation de faisceau et géophones (à l'exception des géophones électromagnétiques à bobine mobile ou à aimant mobile) et leur «logiciel spécialement conçu», à l'exclusion de :**

- a) systèmes ou équipements marins, comme suit :
  - (1) systèmes ou équipements actifs (émetteurs, ou émetteurs et récepteurs), y compris écho-sondeurs et systèmes de détection de bancs de poissons, et leurs équipements de formation de faisceau, à savoir :
    - (A) écho-sondeurs utilisés exclusivement pour mesurer la profondeur d'eau ou la distance à la verticale d'objets immergés ou enterrés au-dessous de l'appareil;
    - (B) systèmes de détection ou de localisation d'objets, à fonctionnement horizontal présentant toutes les caractéristiques suivantes :
      - (1) fréquence d'émission de 15 kHz ou plus;
      - (2) pression sonore inférieure à 250 dB (référence 1 micropascal à 1 m) pour les équipements fonctionnant sur une fréquence comprise entre 15 et 30 kHz, aucune limitation en décibels n'étant imposée aux équipements fonctionnant à des fréquences de 30 kHz ou plus;
      - (3) capacité d'émission limitée à  $\pm 10\%$  de la fréquence centrale de fonctionnement;
      - (4) non conçus pour supporter, en fonctionnement normal, la pression de profondeurs supérieures à 1 000 m; *et*
      - (5) portée de 5 000 m ou moins;
  - (C) sources de bruit électroniques pour usage à direction verticale seulement, ou mécaniques (par exemple, canons pneumatiques, canons à vapeur), ou chimiques (par exemple, explosifs);
  - (D) systèmes ou équipements acoustiques pour le positionnement des navires de surface ou engins sous-marins, à condition que :
    - (1) leur capacité de commande soit limitée à la capacité de largage et à la capacité de base d'un transpondeur;
    - (2) ils ne soient pas capables d'exploiter les réponses de plus de quatre balises pour le calcul d'un même point;
    - (3) ils n'utilisent pas des signaux cohérents provenant de deux ou de plus de deux balises;
    - (4) ils ne comportent ni dispositifs ni «logiciel» pour la correction automatique des erreurs de célérité pour le calcul du point;
    - (5) ils ne soient capables :
      - a) de fonctionner qu'à une portée de moins de 1 000 m; *ou*
      - b) d'obtenir une précision de positionnement pas meilleure que (de moins de) 20 m mesurée à une portée de 1 000 m;
    - (6) leurs transducteurs, modules acoustiques ou hydrophones ne soient pas conçus pour supporter en fonctionnement normal la pression de profondeurs supérieures à 1 000 m; *et*
    - (7) leurs balises :

- a) ne soient pas conçues pour supporter en fonctionnement normal, la pression de profondeurs supérieures à 1 000 m;
  - b) ne comportent pas d'oscillateurs d'une stabilité supérieure à  $10^{-5}$  sur des périodes de 24 heures;
  - c) n'utilisent pas de codes complexes; *et*
  - d) n'utilisent pas d'équipements de formation de faisceau, à faisceau dégradé ou formé;
- (2) hydrophones ou transducteurs acoustiques passifs (récepteurs, reliés ou non, en fonctionnement normal, à un équipement actif séparé), présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (A) montés ou composés indépendamment et ne pouvant raisonnablement faire l'objet d'assemblage par l'utilisateur, pour constituer une batterie d'hydrophones remorquée;
  - (B) comprenant des éléments sensibles en céramiques ou cristaux piézo-électriques :
    - (1) possédant une sensibilité ne dépassant pas -180 dB (référence 1 volt par micropascal), non conçus pour fonctionner à des profondeurs supérieures à 100 m et ne comportant pas de compensation de l'accélération;
    - (2) possédant une sensibilité ne dépassant pas -192 dB (référence 1 volt par micropascal) et non conçus pour fonctionner à des profondeurs supérieures à 100 m;
    - (3) possédant une sensibilité ne dépassant pas -204 dB (référence 1 volt par micropascal), non conçus pour fonctionner à des profondeurs supérieures à 1 000 m;
- b) systèmes ou équipements terrestres, présentant les deux caractéristiques suivantes :
- (1) ne pouvant raisonnablement être transformés par l'utilisateur en vue d'applications sous-marines ou marines visées par le présent article; *et*
  - (2) n'employant pas de géophones ou d'autres transducteurs relevant du présent article.

## NOTES :

1. Les paramètres de traitement de signal et de traitement de données relatifs aux matériels connexes sont définis aux articles 1529 et 1565 et les paramètres relatifs aux câbles connexes sont définis à l'article 1526.
2. Les appareils de détection et de localisation magnétiques relèvent de l'article 1571.
3. Aucune des dispositions du présent article n'autorise l'exportation de technologie ou de données techniques associées à la conception, la fabrication ou l'amélioration des performances d'un matériel exclu de l'embargo en vertu de la présente définition, et qui soient également applicables à l'équipement relevant de la présente définition.
4. Les systèmes ou équipements relevant du présent article ne doivent pas être installés à l'occasion de réparations et modifications apportées à des navires propriété de et exploités par des organisations situées dans les pays visés par les contrôles, sauf s'ils ont été approuvés préalablement. (Voir également l'article 1416).
5. Les sensibilités des hydrophones passifs mentionnées dans le présent article sont fondées sur la sensibilité définie comme égale à 20 fois le logarithme en base 10 du rapport de la tension de sortie efficace à une référence de 1 V, lorsque le capteur de l'hydrophone est placé dans un champ acoustique à ondes planes ayant une pression efficace de 1 micropascal. Par exemple, un hydrophone de -160 dB (référence 1 V par micropascal) donnera une tension de sortie de  $10^{-8}$  V dans ce champ, tandis qu'un hydrophone d'une sensibilité de -180 dB ne produira qu'une tension de sortie de  $10^{-9}$  V.
6. Aucune des clauses de la présente note n'autorise l'exportation de technologie. Le présent article ne vise pas les batteries d'hydrophones acoustiques remorquées, présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - a) non spécialement conçues pour fonctionner à des profondeurs supérieures à 100 m ou à des vitesses de remorquage supérieures à 8 nœuds;
  - b) ne comprenant pas de capteurs de température ou de cap;
  - c) ayant des groupes d'hydrophones uniformément espacés d'au moins 25 m et d'au plus 60 m;

- d) ayant un diamètre d'assemblage de 40 mm ou plus et n'utilisant que des organes métalliques de renfort;
- e) n'ayant pas de signaux de groupes d'hydrophones multiples;
- f) ne présentant pas une configuration qui permette un fonctionnement à ouvertures acoustiques multiples ou à chevauchement;
- g) ne possédant pas de caractéristiques supérieures à celles visées aux paragraphes a)(2)(A) et (B) du présent article; *et*
- h) ne comportant pas d'équipement de traitement connexe qui fournisse l'une des caractéristiques suivantes :
  - (1) capacités de formation de faisceau électroniquement orientable;
  - (2) techniques de suppression des lobes latéraux tels que les coefficients de zones d'ombre; *ou*
  - (3) capacités de traitement en temps réel en direct ou de prétraitement séquentiel en différé dépassant les limites fixées aux articles 1529 et 1565.

## 7. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine des équipements suivants :

- a) systèmes ou équipements acoustiques pour le positionnement de navires de surface ou d'engins sous-marins, à condition que :
  - (1) ils ne comportent pas la possibilité d'exploiter des réponses de plus de 8 balises pour le calcul d'un point;
  - (2) ils ne comportent pas de dispositifs ni de «logiciel» pour la correction automatique des erreurs de célérité pour le calcul d'un point;
  - (3) ils ne comportent pas de moyens de traitement cohérent du signal, *et*
  - (4) les transducteurs, modules acoustiques, balises ou hydrophones de ces systèmes ou équipements ne soient pas conçus pour supporter en fonctionnement normal la pression de profondeurs supérieures à 1 000 m;
- (b) enregistreurs de profils du sous-sol marin à balayage latéral dont aucun élément n'est spécialement conçu pour fonctionner à des profondeurs supérieures à 1 000 m.

## 1516

**Récepteurs, comme suit, leurs composants et accessoires spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu» (En ce qui concerne les instruments utilisant des techniques de compression de temps du signal d'entrée ou de Transformée de Fourier Rapide associés avec des récepteurs, voir l'article 1529b)(4) :**

- a) récepteurs radio panoramiques (explorant ou balayant automatiquement une partie du spectre électromagnétique et indiquant ou identifiant les signaux reçus), à l'exclusion des matériels auxiliaires de récepteurs commerciaux pour lesquels le spectre de fréquences exploré ne dépasse pas une bande passante de 20 MHz ou qui n'offrent pas de possibilité d'affichage de l'analyse d'image ou de la mémoire;
- b) récepteurs radio à commande numérique, qu'ils soient ou non commandés par ordinateur, explorant ou balayant automatiquement une partie du spectre électromagnétique, dans lesquels l'opération de commutation dure moins de 10 millisecondes, et indiquant ou identifiant les signaux reçus, à l'exclusion des récepteurs radio du type à fréquences pré-établies et à commande numérique, non renforcés, conçus pour être utilisés dans les télécommunications civiles, capables d'effectuer une sélection parmi 200 canaux ou moins; (En ce qui concerne les récepteurs radio à commande numérique utilisant des synthétiseurs de fréquence, voir également l'article 1531.)
- c) récepteurs pour systèmes à «spectre étendu» et à «fréquence agile» ayant une bande passante d'émission totale :
  - (1) 100 fois ou plus de 100 fois supérieure à la bande passante de l'une quelconque des voies d'information, *et*
  - (2) dépassant 50 kHz;
- d) récepteurs à traitement numérique du signal, à l'exclusion des récepteurs spécialement conçus exclusivement pour des bandes de fréquences civiles internationalement allouées et n'offrant pas de reprogrammabilité des circuits de traitement numérique du signal accessible à l'utilisateur.

### Notes techniques :

1. On définit le «spectre étendu» comme la technique par laquelle l'énergie d'une voie de communications à bande relativement étroite est étendue sur un spectre d'énergie beaucoup plus large sous le contrôle d'un train de bits aléatoire ou pseudoaléatoire. A la réception, le signal est mis en corrélation avec le même train de bits pour effectuer le processus inverse de réduction de la bande passante à sa forme initiale. En affectant des différents trains de bits aux différents usagers qui émettent simultanément, on exploite au maximum la bande passante disponible.
2. L'«agilité de fréquence» (ou bonds de fréquence) constitue une autre forme de «spectre étendu» dans laquelle la fréquence d'émission d'une voie de communications simple est changée par progression discontinue sous le contrôle d'un train de bits similaire. (Voir également l'article 1517c).

### NOTE :

Le présent article n'a pas pour objet de frapper d'embargo les analyseurs de spectre radio (voir article 1533) ni les appareils de mesure de l'intensité du champ (voir article 1529).

## 1517

**Émetteurs radio, à l'exclusion du matériel de télécommunications pour relais radio (voir article 1520), comme suit, et leurs composants spécialement conçus :**

- a) émetteurs ou amplificateurs d'émetteurs conçus pour fonctionner à des fréquences de sortie de plus de 960 MHz;
- b) émetteurs ou amplificateurs d'émetteurs conçus pour comporter l'une des caractéristiques suivante :
  - (1) tout schéma de modulation d'impulsions (ce texte ne couvre pas les émetteurs de télévision ou de télégraphie à modulation d'amplitude de fréquence ou de phase non plus que les émetteurs de radiodiffusion à modulation de largeur d'impulsion pour le son);
  - (2) établis pour fonctionner dans toute la gamme des températures ambiantes depuis celles inférieures à -40°C jusqu'à celles supérieures à +60°C;
- c) émetteurs destinés à des systèmes à «spectre étendu» et à «fréquence agile» ayant une bande passante d'émission totale : (Pour la définition du «spectre étendu» et de l'«agilité de fréquence», voir les notes techniques 1 et 2 de l'article 1516.)
  - (1) 100 fois ou plus de 100 fois supérieure à la bande passante de l'une quelconque des voies d'information *et*
  - (2) dépassant 50 kHz;  
(Pour les cristaux de quartz, voir l'article 1587 et pour les émetteurs radio comprenant des unités de commande d'émetteur, des étages précédant l'amplificateur de puissance et des maîtres oscillateurs utilisant la synthèse de fréquence, voir également l'article 1531).

### NOTE :

Le présent article ne vise pas les équipements suivants : émetteurs ou amplificateurs d'émetteurs, ou systèmes contenant de tels matériels; leurs accessoires et sous-ensembles, comme suit :

- a) spécialement conçus pour applications médicales et opérant sur les fréquences industrielles, scientifiques ou médicales (I.S.M.);
- b) ayant une puissance de sortie de 10 W ou moins et spécialement conçus pour :
  - (1) les systèmes de détection de présences indésirables et d'alarme dans des locaux industriels et civils;
  - (2) les systèmes de détection, de comptage, de chronométrage, d'identification et de contrôle pour l'industrie et la circulation;
  - (3) transporter les informations fournies par les systèmes ci-dessus, ou les informations provenant de systèmes de détection ou de mesure de la pollution de l'air ou de l'eau;
- c) émetteurs utilisant des amplificateurs à bande large conçus pour des applications civiles ne faisant pas appel aux fréquences agiles, telles que télévision et service mobile.

## 1518

**Matériel de télémessure et de télécommande pouvant servir au guidage des avions, avec ou sans pilote, des véhicules spatiaux ou des armes, guidées ou non; et leurs matériels d'essai spécialement conçus.**

### NOTE :

Le présent article ne vise pas les équipements spécialement conçus pour être utilisés à la commande à distance de jouets tels que modèles réduits d'avions et de bateaux et ayant une intensité de champ électrique n'excédant pas 200 microvolts/mètre à une distance de 500 mètres.

## 1519

**«Matériels de transmission de télécommunications» et matériels de mesure et d'essai, comme suit, leurs composants et accessoires spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu» :**

- a) «matériels de transmission de télécommunications» employant des techniques numériques (y compris le traitement numérique de signaux analogiques) et présentant au moins l'une des caractéristiques suivantes :
  - (1) conçus pour un taux de transfert numérique total qui, au point de multiplex de niveau maximal, est supérieur à :
    - (A) 45 millions de bits/s (y compris lorsqu'ils sont conçus pour l'usage sous-marin); *ou*;
    - (B) 8,5 millions de bits/s pour les brasseurs numériques à commande par programme enregistré;

### NOTE :

La valeur maximale de 45 millions de bits/s pour le point de multiplex de niveau maximal n'exclut pas des taux de transfert numériques totaux au maximum deux fois supérieurs, pour :

- a) le matériel terminal de ligne;
  - b) le matériel amplificateur intermédiaire;
  - c) le matériel répéteur;
  - d) le matériel régénérateur; *ou*
  - e) les codeurs de traduction (transcodeurs);
- (2) conçus pour un «débit binaire» supérieur à :
    - (A) 1 200 bits/s lorsqu'ils :
      - a) emploient un système de détection et de correction automatiques des erreurs; *et*
      - b) ne nécessitent pas une retransmission pour la correction;
    - (B) 9 600 bits/s lorsqu'ils utilisent la «bande passante d'un seul canal à fréquence vocale»; *ou*
    - (C) 64 000 bits/s lorsqu'ils utilisent une bande de base;

### NOTE :

En ce qui concerne les multiplexeurs statistiques répondant à la définition de la «commutation de données (messages)» ou de la «commutation de circuits à commande par programme enregistré» et en ce qui concerne les définitions de ces termes, voir l'article 1567.

- b) matériels électroniques de mesure ou d'essai (y compris appareils de mesure du taux d'erreur sur les bits) spécialement conçus pour les équipements relevant de l'alinéa a)(1) ci-dessus.

### Note technique :

Définitions de termes utilisés dans le présent article :

«Bande passante d'un seul canal à fréquence vocale» :

Dans le cas de matériels de communication de données conçus pour fonctionner avec un seul canal à fréquence vocale de 3 100 Hz, telle qu'elle est définie dans la Recommandation G 151 du CCITT.

«Débit binaire» :

Tel qu'il est défini dans la Recommandation 53 - 36 de l'U.I.T. compte tenu du fait que, pour la modulation non binaire, les «bauds» et les «bits par seconde» ne sont pas équivalents. Les bits pour les fonctions de codage, de vérification et de synchronisation sont inclus.

### N.B. :

Lorsque l'on détermine le «débit binaire» les voies d'entretien et de gestion sont exclues.

«Matériels de transmission de télécommunications» : Aux fins de cet article, ces matériels :

- a) sont classés comme suit ou constitués de combinaisons des matériels suivants :
- (1) matériel terminal de ligne;
  - (2) matériel amplificateur intermédiaire;
  - (3) matériel répéteur;
  - (4) matériel régénérateur;
  - (5) codeurs de traduction (transcodeurs);
  - (6) matériel multiplex;
  - (7) modulateurs/démodulateurs (modems);
  - (8) matériel transmultiplex (cf. Rec. G701 du CCITT); *ou*
  - (9) brasseurs numériques à commande par programme enregistré; *et*
- (b) sont conçus pour l'usage en télécommunications à voie unique ou à voies multiples par l'intermédiaire de :
- (1) fil (ligne);
  - (2) câble coaxial;
  - (3) câble à fibres optiques; *ou*
  - (4) radio.

**NOTES :**

1. Aucune disposition du présent article n'autorise l'exportation de technologie pour le développement ou la production d'équipements employant les techniques de transmission numériques pour fonctionner à un taux de transfert numérique total au point de multiplex de niveau maximal supérieur à 8,5 millions de bits/s.
2. Le présent article ne vise pas :
  - a) les matériels de télémesure, télécommande et télésignalisation conçus pour l'usage industriel, associés à des équipements de transmission de données n'ayant pas pour objet la transmission de messages écrits ou imprimés;

**N.B. :**

On entend par matériels de télémesure, télécommande et télésignalisation :

- a) les capteurs chargés de la conversion des informations en signaux électriques;
  - b) les systèmes assurant la transmission à grande instance de ces signaux électriques; *et*
  - c) les dispositifs utilisés pour traduire les signaux électriques en indications chiffrées (télémesure), en signaux de commande (télécommande) et en signaux d'affichage (télésignalisation).
- b) les matériels de fac-similé qui ne relèvent pas de l'article 1527; *ou*
- c) les matériels employant exclusivement la technique de transmission par courant continu.
3. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine des matériels de télécommunications, de mesure et d'essai suivants :
    - a) «matériels de transmission de télécommunications» à condition qu'ils soient :
      - (1) destinés à des communications commerciales générales dans un système de télécommunications civiles;
      - (2) conçus pour fonctionner à un taux de transfert numérique total au point de multiplex de niveau maximal inférieur ou égal à 140 millions de bits/s;
      - (3) installés sous le contrôle du vendeur dans un circuit permanent; *et*
      - (4) exploités par les autorités civiles du pays importateur;
    - b) matériels de mesure ou d'essai nécessaires à l'utilisation (c'est-à-dire l'installation, l'exploitation et la maintenance) d'équipements exportés en vertu de la présente note, à condition que :
      - (1) ils soient conçus pour être utilisés avec du matériel de transmission de communications fonctionnant à un «débit binaire» de 140 millions de bits/s ou moins; *et*
      - (2) ils soient fournis dans la quantité minimale nécessaire pour le matériel de transmission bénéficiant du régime d'exception administrative.

**N.B. :**

Il sera fourni, dans la mesure du possible, des matériels d'essai intégrés pour l'installation ou la maintenance de matériel de transmission bénéficiant du régime d'exception administrative au titre du présent article, et non des matériels d'essai individuels.

**N.B. :**

1. Pour les équipements de télécommunications dont le support de communication est constitué par des fibres optiques, la longueur d'ondes de transmission ne doit pas dépasser 1 370 nm.
2. Une déclaration sera fournie et comprendra les informations suivantes :
  - (i) les emplacements des points de connexion,
  - (ii) les types d'équipements connectés, et
  - (iii) les vitesses de transmission.
4. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine de modems et multiplexeurs relevant de l'alinéa a)(2) du présent article, conçus pour fonctionner avec des «débtsbinaires» de 19 200 bits/s ou moins.

**1520**

**Matériels de télécommunications pour relais radio, matériel d'essai et «logiciel» spécialement conçus comme suit, et composants et accessoires spécialement conçus pour ces matériels :**

- a) matériels de télécommunications pour relais radio conçus pour servir sur des fréquences supérieures à 960 MHz, à l'exclusion de ceux qui présentent un des ensembles suivants de caractéristiques :
- (1) des liaisons radio-électriques à micro-ondes destinées à des installations civiles fixes, fonctionnant sur des fréquences fixes ne dépassant pas 19,7 GHz, employant la transmission analogique, avec une capacité maximale de 2 700 canaux à fréquence vocale de 4 kHz chacun ou d'un canal de télévision d'une largeur de bande nominale maximale de 6 MHz et de canaux audio connexes;
  - (2) des liaisons radio-électriques à micro-ondes :
    - (A) conçues pour fonctionner à un débit binaire total ne dépassant pas 45 millions de bits/s;
    - (B) n'employant pas les techniques de modulation d'amplitude en quadrature (QAM) dépassant le niveau 4 si le débit binaire total dépasse 8,5 millions de bits/s; *et*
    - (C) ne dépassant pas une fréquence de fonctionnement de 19,7 GHz;
  - (3) équipements de radiocommunications au sol pour utilisation en liaison avec des services temporaires fixes exploités par les autorités civiles du pays importateur, et conçus pour être utilisés sur des fréquences fixes ne dépassant pas 19,7 GHz, avec une puissance de sortie ne dépassant pas 5 W;
  - (4) stations de réception exclusive des signaux de télévision (stations TVRO) pour la réception de satellites, spécialement conçues pour être utilisées sur des fréquences fixes répondant aux normes de l'U.I.T. dans des systèmes civils de télévision ou de radiophonie, dans les gammes de fréquence suivantes :
 

(A) bande S :	2,5 - 2,69 GHz
(B) bande C :	3,4 - 4,2 GHz
	4,5 - 4,8 GHz
  - (5) équipements spécialement conçus pour la transmission de signaux de télévision :
    - (A) entre la caméra et le studio ou entre le studio et l'émetteur de télévision; *et*
    - (B) n'excédant pas une distance de visibilité directe par rapport à l'une des installations;
  - (6) équipements spécialement conçus pour être installés et pour fonctionner dans des stations terriennes de satellites de télécommunications utilisant :
    - (A) l'INTELSAT;
    - (B) le MARISAT;
    - (C) l'EUTELSAT; *ou*
    - (D) l'INMARSAT; *ou*
  - (7) équipements de télécommunications par diffusion troposphérique :
    - (A) conçus pour l'usage civil fixe;
    - (B) fonctionnant sur des fréquences fixes de 2,7 GHz ou moins;
    - (C) utilisant la modulation de fréquence; *et*
    - (D) possédant une sortie d'amplificateur de puissance de 10 kW ou moins;

## NOTES :

1. Aucune disposition du présent paragraphe n'autorise l'exportation de technologie afférente à des équipements employant des techniques de modulation d'amplitude en quadrature (QAM), à l'exception de la technologie d'installation, d'exploitation ou de maintenance.
  2. Aucune des dispositions du présent paragraphe n'autorise l'exportation de technologie, à l'exception de la technologie d'installation, d'exploitation ou de maintenance, afférente aux équipements exclus en vertu de l'alinéa (6) du présent paragraphe.
- b) simulateurs de moyens de transmission radio/évaluateurs de voie autonomes spécialement conçus pour l'essai des matériels relevant du paragraphe a) ci-dessus, et leur «logiciel spécialement conçu», à l'exclusion de ceux dans lesquels les réglages ne sont effectués que manuellement.

## NOTES :

1. Le présent article ne vise pas les matériels destinés à être installés de façon permanente dans un circuit exploité par les autorités civiles du pays importateur pour des émissions civiles de télévision ou pour des communications commerciales générales, à condition que :
  - a) les équipements ne soient pas conçus pour fonctionner à un débit binaire total de plus de 45 millions de bits/s;
  - b) les équipements n'emploient pas de techniques de modulation d'amplitude en quadrature (QAM); et
  - c) le matériel multiplex associé ou intégré soit examiné séparément selon les dispositions de l'article 1519.
2. Le présent article ne vise pas les équipements destinés à des usages industriels civils tels que télésurveillance, télécontrôle et télémétrie pour oléoducs et gazoducs, services publics civils (par exemple réseaux d'électricité) y compris les canaux téléphoniques pour l'exploitation de ces réseaux et les circuits de service technique nécessaires pour l'entretien de relais de télécommunications, à condition que :
  - a) les liaisons radio-électriques à micro-ondes employant des techniques de transmission analogique aient une capacité maximale de 2 700 canaux à fréquence vocale de 4 kHz chacun;
  - b) les liaisons radio-électriques à micro-ondes employant des techniques de transmission numérique fonctionnent sur une fréquence maximale de 19,7 GHz et ne soient pas conçues pour fonctionner à un débit binaire numérique total supérieur à 45 millions de bits/s;
  - c) les équipements n'emploient pas de techniques de modulation d'amplitude en quadrature (QAM);
  - d) le matériel multiplex associé ou intégré soit examiné séparément selon les dispositions de l'article 1519.
3. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine des matériels de télécommunications pour relais radio suivants :
  - a) liaisons radio-électriques numériques à micro-ondes destinées à des installations civiles fixes, fonctionnant sur des fréquences fixes ne dépassant pas 19,7 GHz avec une capacité maximale de 1 920 canaux à fréquence vocale de 3,1 kHz ou de 4 canaux de télévision d'une largeur de bande maximale nominale de 6 MHz et de canaux sonores connexes;
  - b) équipements de radiocommunications au sol pour services temporaires fixes exploités par les autorités civiles et conçus pour être utilisés sur des fréquences fixes ne dépassant pas 20 GHz;
  - c) simulateurs de moyens de transmission radio/évaluateurs de voies conçus pour l'essai des matériels relevant des paragraphes a) ou b) ci-dessus;
  - d) amplificateurs de puissance ne dépassant pas 10 W et émetteurs/récepteurs 6/4 GHz pour satellites de télécommunications;
  - e) équipements spécialement conçus pour recevoir des données météorologiques civiles, à condition que :
    - (1) le gouvernement du pays exportateur ait de sérieuses raisons de considérer que les équipements ou systèmes sont conçus et utilisés pour des applications météorologiques civiles fixes; et
    - (2) ils présentent toutes les caractéristiques suivantes :
      - (A) spécialement conçus pour recevoir et traiter des fac-similés météorologiques (WEFAX) ou pour recevoir et traiter des données météorologiques en provenance de satellites météorologiques civils

tels que le GOES (satellite environnemental à fonctionnement géostationnaire), le NOAA (Administration nationale atmosphérique et océanique), satellites à orbite polaire, ou le satellite météorologique ARGOS;

- (B) techniques d'agilité des fréquences non incorporées; et
- (C) fréquences du système au sol du satellite météorologique ne dépassant pas 1 750 MHz.

## 1522

### «Lasers» et «équipements contenant des lasers», comme suit :

- a) «lasers» et leurs composants spécialement conçus, y compris les étages d'amplification, à l'exclusion des matériels suivants s'ils ne sont pas spécialement conçus pour un équipement relevant du paragraphe b) ci-dessous :
  - (i) «lasers» à argon, à krypton ou à colorants non «accordables» présentant l'un des ensembles de caractéristiques suivants :
    - (1) longueur d'onde de sortie comprise entre 0,2 et 0,8 micromètre, énergie émise en impulsions ne dépassant pas 0,5 joule par impulsion et puissance de sortie unimode ou multimode maximale nominale moyenne ou en ondes entretenues ne dépassant pas 20 W; ou
    - (2) longueur d'onde de sortie comprise entre 0,8 et 1 micromètre, énergie émise en impulsions ne dépassant pas 0,25 joule par impulsion et puissance de sortie unimode ou multimode maximale nominale moyenne ou en ondes entretenues ne dépassant pas 10 W;
  - (ii) «lasers» à hélium-cadmium, à azote et multigaz non spécifiés ailleurs dans le présent article et présentant les trois caractéristiques suivantes :
    - (1) longueur d'onde de sortie plus courte que 0,8 micromètre; et
    - (2) énergie émise en impulsions ne dépassant pas 0,5 joule par impulsion et puissance de sortie moyenne ou puissance de sortie unimode ou multimode maximale nominale en ondes entretenues ne dépassant pas 120 W;
  - (iii) «lasers» à hélium-néon ayant une longueur d'onde de sortie plus courte que 0,8 micromètre;
  - (iv) «lasers» à rubis présentant les deux caractéristiques suivantes :
    - (1) longueur d'onde de sortie plus courte que 0,8 micromètre; et
    - (2) énergie émise en impulsions ne dépassant pas 20 joules par impulsion;
  - (v) «lasers» à anhydride carbonique (CO<sub>2</sub>), à oxyde de carbone (CO) ou à oxyde de carbone/anhydride carbonique (CO/CO<sub>2</sub>), présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    - (1) longueur d'onde de sortie comprise dans la gamme de 9 à 11 micromètres et énergie émise en impulsions ne dépassant pas 2 joules par impulsion et puissance de sortie maximale nominale moyenne unimode ou multimode ne dépassant pas 1,2 kW ou puissance de sortie unimode ou multimode maximale nominale en ondes entretenues ne dépassant pas 5 kW; ou
    - (2) longueur d'onde de sortie comprise dans la gamme de 5 à 7 micromètres et puissance de sortie unimode ou multimode maximale nominale en ondes entretenues ne dépassant pas 50 W;
  - (vi) «lasers» YAG dopés au néodyme ayant une longueur d'onde de sortie de 1,064 micromètre et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    - (1) énergie émise en impulsions ne dépassant pas 0,5 joule par impulsion et puissance de sortie maximale nominale unimode ou multimode moyenne ne dépassant pas 10 W ou puissance de sortie unimode ou multimode maximale nominale en ondes entretenues ne dépassant pas 50 W;
    - (2) énergie émise en impulsions ne dépassant pas 10 joules par impulsion avec une largeur d'impulsion non inférieure à 50 microsecondes et puissance de sortie maximale nominale unimode ou multimode moyenne ne dépassant pas 50 W; ou
    - (3) puissance de sortie multimode en ondes entretenues ne dépassant pas 175 W;

- (vii) «lasers» à verre dopé au néodyme présentant les deux caractéristiques suivantes :
- (1) longueur d'onde de sortie comprise dans la gamme de 1,05 à 1,06 micromètre; *et*
  - (2) énergie émise en impulsions ne dépassant pas 2 joules par impulsion;
- (viii) «lasers» à colorants «accordables» en ondes entretenues présentant les deux caractéristiques suivantes :
- (1) longueur d'onde de sortie plus courte que 0,8 micromètre; *et*
  - (2) énergie émise ne dépassant pas une puissance moyenne ou une puissance de sortie unimode ou multimode nominale maximale en ondes entretenues de 1 W;
- (ix) «lasers» à impulsions «accordables» (pour les «lasers» à argon et à krypton voir alinéa a)(i) ci-dessus), y compris ceux à colorants, présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (1) longueur d'onde de sortie comprise entre 0,15 et 0,8 micromètre;
  - (2) durée d'impulsion ne dépassant pas 100 ns;
  - (3) énergie émise en impulsions ne dépassant pas 0,5 joule par impulsion; *et*
  - (4) puissance moyenne ne dépassant pas 10 W;
- (x) «lasers» à semi-conducteurs à un seul élément ayant une longueur d'onde de moins de 1 micromètre, conçus pour et utilisés dans les équipements définis aux alinéas b)(xiii), (xiv), (xix) ou (xx) ci-après;

**NOTE :**

Le présent paragraphe ne vise pas les «lasers» à semi-conducteurs présentant les caractéristiques suivantes :

- (1) une longueur d'onde de sortie de 1 000 nm ou moins; *et*
- (2) une puissance de sortie en ondes entretenues de 100 mW ou moins.

- b) «équipements contenant des lasers» et leurs composants spécialement conçus, à l'exclusion des équipements énumérés ci-après contenant des «lasers» libérés en vertu du paragraphe a) du présent article :
- (i) équipements spécialement conçus pour des systèmes servant à détecter des présences indésirables et à donner l'alarme dans des locaux industriels et civils;
  - (ii) équipements spécialement conçus pour des applications médicales;
  - (iii) équipements d'enseignement et de laboratoire;

**NOTE :**

Les équipements d'enseignement mentionnés au présent alinéa sont des équipements conçus pour l'enseignement des principes scientifiques de base et la démonstration de l'application de ces principes dans des établissements d'enseignement.

- (iv) équipements spécialement conçus pour des systèmes de contrôle et de comptage pour la circulation et pour l'industrie;
- (v) équipements spécialement conçus pour la détection de la pollution de l'environnement;
- (vi) spectromètres et densitomètres optiques;
- (vii) équipements contenant des «lasers» à hélium-néon gazeux à ondes entretenues (voir cependant le paragraphe c) ci-après);
- (viii) équipements pour le découpage et l'assemblage des textiles;
- (ix) équipements pour le découpage du papier;
- (x) équipements contenant des «lasers» pour le perçage de filières de diamant pour l'industrie du tréfilage;
- (xi) équipements électroniques de balayage avec unité auxiliaire de tramage électronique, spécialement conçus pour des procédés d'impression, y compris cet équipement lorsqu'il est utilisé pour la production de sélections de couleurs;
- (xii) équipements laser-radar (lidar) spécialement conçus pour les levés ou l'observation météorologique;
- (xiii) équipements de reproduction vidéo ou audio de type à disques, «grand public», utilisant des supports non effaçables;
- (xiv) lecteurs optiques de prix (point de vente);
- (xv) équipements conçus pour la réalisation de levés, à condition qu'ils n'offrent pas de possibilité de mesurer la distance;
- (xvi) équipements spécialement conçus pour le marquage de composants;
- (xvii) équipements spécialement conçus pour la fabrication de plaques d'imprimerie (gravure);

- (xviii) équipements spécialement conçus pour jeux visuels, (effets de lumière «laser»), à condition qu'ils ne soient pas dotés d'une capacité holographique;
  - (xix) imprimantes électroniques, y compris celles pouvant être utilisées avec des «calculateurs numériques», ne dépassant pas 2 000 lignes (30 pages) à la minute ou 300 caractères à la seconde;
  - (xx) photocopieurs électroniques, y compris ceux pouvant être utilisés avec des «calculateurs numériques», ne dépassant pas 30 pages à la minute et ne comprenant pas :
    - (1) d'équipement de reconnaissance optique de caractères (ROC) non libéré par l'article 1565, alinéa h)(2)(iv)(k);
    - (2) de matériel de numérisation non libéré par l'article 1565, alinéa h)(2)(iv)(h); *ou*
    - (3) de capacité de «renforcement d'image»;
- c) systèmes de mesure présentant les deux caractéristiques suivantes :
- (1) comprenant un «laser»; *et*
  - (2) maintenant pendant une période d'au moins 48 heures et sur une gamme de température de  $\pm 10$  K de part et d'autre d'une température normale et à une pression normale :
    - (i) un pouvoir séparateur sur la pleine échelle de  $\pm 0,1$  micromètre ou meilleur; *et*
    - (ii) une précision de  $\pm 1$  ppm ou meilleure;

**Note technique :**

Les températures normales et pressions normales sont indiquées dans le document n° 160 du CEI.

- d) systèmes de mesure de particules employant des «lasers» à hélium-néon, conçus pour mesurer les dimensions et la concentration de particules dans des gaz, présentant les deux caractéristiques suivantes :
- (1) capables de mesurer des dimensions de particules de 0,3 micromètre ou moins; *et*
  - (2) capables de reconnaître de l'air pur classe 10, ou mieux.

**Notes techniques :**

1. Le terme «accordable» désigne la capacité d'un «laser» à produire une énergie sur l'une quelconque des longueurs d'onde comprise dans sa gamme d'accord. Un «laser» à sélection de raie qui ne peut fonctionner que sur des longueurs d'onde discrètes n'est pas considéré comme accordable.
2. Les termes «composants spécialement conçus» visent, entre autres; les composants actifs et passifs sous forme de demi-produits aussi bien que de produits finis.
3. Un «laser» est un ensemble de composants produisant de la lumière cohérente amplifiée par émission stimulée de rayonnement.
4. Les «équipements contenant des lasers» utilisent de la lumière cohérente pour une application déterminée.

**NOTES :**

1. Aucune des clauses ci-après ne sera interprétée comme autorisant l'exportation de technologie pour les équipements suivants, à l'exception de la technologie minimale relative à leur utilisation (c'est-à-dire installation, exploitation et maintenance) :
  - a) le paragraphe a) du présent article ne vise pas les miroirs, non refroidis, non segmentés, à substrat de verre ou diélectrique, servant de réflecteurs terminaux de résonateurs «lasers»; (Pour les miroirs segmentés, voir l'article 1556);
  - b) le présent article ne vise pas les équipements mentionnés au paragraphe b) du présent article contenant des «lasers» définis aux alinéas a)(vi)(1) et a)(vii) du présent article, à condition que les «lasers» aient une énergie émise en impulsions n'excédant pas 2 joules par impulsion;
  - c) le présent article ne vise pas les «lasers» YAG dopés au néodyme lorsqu'ils sont utilisés pour pomper des «lasers» pulsés à colorants «accordables» libérés en vertu de l'alinéa a) (ix) du présent article, présentant toutes les caractéristiques suivantes :
    - (1) longueur d'onde de sortie de 1,064 micromètre;
    - (2) énergie de sortie émise en impulsions ne dépassant pas 1,5 joule par impulsion; *et*
    - (3) puissance de sortie maximale nominale unimode ou multimode moyenne ne dépassant pas 25 W.
2. Le présent article vise les «lasers» à semi-conducteurs, mais pas les diodes émettant de la lumière non cohérente, ni les ensembles ou les circuits intégrés contenant de telles diodes. (Voir l'article 1564).
3. Pour les systèmes «lasers» à contre-réaction et interféromètres «lasers», voir également l'article 1093, paragraphe c).



4. Pour le statut des équipements de caractérisation de fibres optiques et de préformes optiques contenant des lasers, voir l'article 1353.
5. Non utilisée.
6. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine des équipements suivants :
  - a) «lasers» à impulsions, «accordables», à colorants en circuit fermé, présentant toutes les caractéristiques suivantes, et leurs composants spécialement conçus :
    - (1) longueur d'onde de sortie plus courte que 0,8 micromètre;
    - (2) durée d'impulsion ne dépassant pas 100 ns; *et*
    - (3) puissance de sortie de crête ne dépassant pas 15 MW;
  - b) «lasers» à l'anhydride carbonique (CO<sub>2</sub>), à oxyde de carbone (CO) ou à carbone/anhydride carbonique (CO/CO<sub>2</sub>), présentant une longueur d'onde de sortie comprise dans la gamme de 9 à 11 micromètres et énergie émise en impulsions ne dépassant pas 2 joules par impulsion et puissance de sortie maximale nominale moyenne unimode ou multimode ne dépassant pas 5 kW ou puissance de sortie unimode ou multimode maximale nominale en ondes entretenues ne dépassant pas 10 kW;
  - c) équipement spécialement conçu pour des applications médicales, utilisant des «lasers» non exclus de l'embargo en vertu de l'alinéa a)(vi) du présent article;
  - d) systèmes «laser» d'ajustage de résistances ou circuits électroniques sur couche épaisse ou mince;
  - e) équipement contenant des «lasers» à l'anhydride carbonique ayant une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues ne dépassant pas 5 kW, n'excédant pas les paramètres de l'article 1091 et spécialement conçus pour le soudage, la coupe, l'assemblage ou le perçage de métaux pour des applications civiles;
  - f) quantités minimales de «lasers» à semi-conducteurs conçus pour et destinés à l'usage avec un système civil de télécommunications à fibres optiques non frappé d'embargo ou bénéficiant du régime d'exception administrative applicable à la République populaire de Chine en vertu des articles 1519 et 1526, ayant une longueur d'onde de sortie ne dépassant pas 1 370 nm et une puissance de sortie en ondes entretenues ne dépassant pas 100 mW.

## 1526

### Câbles et fibres optiques et composants et accessoires, comme suit :

- a) câbles océaniques non armés ou à armature simple ayant un affaiblissement de 1,62 dB/km (3,0 dB par mille marin) ou moins, mesuré à une fréquence de 600 kHz;
- b) câbles de télécommunications à fibres optiques ou leurs fibres optiques, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - (1) la fibre optique est conçue pour la propagation monomode de la lumière;
  - (2) la fibre optique :
    - (i) est conçue pour la propagation multimode de la lumière; *et*
    - (ii) a un affaiblissement de moins de 1,0 dB/km à une longueur d'onde de 1 300 nm;
  - (3) fibres optiques capables de supporter une charge de rupture aux «essais de mise à l'épreuve» de  $1,1 \times 10^9$  N/m<sup>2</sup> ou plus;

#### Note technique :

Les «essais de mise à l'épreuve» sont des essais de production en continu ou en différé qui appliquent dynamiquement une charge de rupture définie sur une fibre de 0,5 à 3 m de long à une vitesse de défilement de 2 à 5 m/s, lors du passage entre des cabestans d'approximativement 15 cm de diamètre. La température ambiante nominale est de 20°C et l'humidité relative nominale de 40 %.

#### N.B. :

Des normes nationales équivalentes pour effectuer les «essais de mise à l'épreuve» peuvent être utilisées.

- (4) spécialement conçus pour un usage sous-marin; *ou*
- (5) spécialement conçus pour être insensibles aux radiations nucléaires;

- c) câbles de télécommunications à fibres optiques ou leurs fibres optiques, à l'exclusion des «fibres amorfes» qui ne sont pas renforcées pour résister aux radiations nucléaires, présentant l'une des caractéristiques suivantes :

#### Note technique :

Les «fibres amorfes» sont des tronçons de câbles ou de fibres optiques d'une longueur ne dépassant pas 50 m, attachés, dans certains cas, à des composants ou à des instruments.

- (1) spécialement fabriquées, dans leur composition ou leur structure, ou modifiées par revêtement, de façon à être sensibles aux effets acoustiques, thermiques, inertiels, électromagnétiques ou aux radiations nucléaires;
- (2) modifiées dans leur structure ou par revêtement pour avoir :
  - (i) une «longueur de battement» de plus de 50 cm (faible biréfringence), sauf si elles sont conçues pour fonctionner à des longueurs d'onde de moins de 650 nm; *ou*
  - (ii) une «longueur de battement» de moins de 5 cm (biréfringence élevée);

#### Note technique :

La «longueur de battement» est définie comme la distance que doivent parcourir deux signaux orthogonalement polarisés, initialement en phase, pour réaliser une différence de phase de 2 Pi radian(s).

- d) câbles de télécommunications de sécurité, c'est-à-dire câbles de télécommunications coaxiaux ou à conducteurs multiples, protégés par des moyens mécaniques ou électriques des dégradations ou intrusions matérielles de façon à assurer la sécurité des télécommunications entre les terminaux sans qu'il soit nécessaire de cryptographier;
- e) composants et accessoires spécialement conçus pour les fibres ou les câbles optiques ci-dessus, y compris les connecteurs à pénétration de cloison étanche ou de coque, à fibres optiques, étanches à toutes profondeurs, pour des utilisations dans des navires ou des vaisseaux, et les coupleurs de fibres optiques à joints de connexion multiples (notamment les coupleurs multiplexeurs et démultiplexeurs en longueur d'onde, bidirectionnels, en étoile, en T); à l'exclusion des connecteurs utilisés avec les fibres ou les câbles optiques ayant une perte de couplage répétable de 0,5 dB ou plus.  
(Voir également l'article 2009, paragraphe g), du Groupe 2).

#### NOTES :

1. Le paragraphe d) du présent article ne vise pas les câbles qui ne sont armés que soit par une gaine extérieure résistante soit par un blindage électromagnétique.
2. L'équipement connexe aux matériels définis aux paragraphes a), b) et c) du présent article et les composants spécialement conçus pour cet équipement seront pris en considération dans le cadre de l'article 1519.
3. Pour les câbles de type militaire (par exemple les câbles résistant au cisaillement) voir l'article 2011 du Groupe 2.
4. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition de fibres optiques et de câbles optiques à la silice, d'autres câbles, de connecteurs et coupleurs relevant des alinéas ou paragraphes a), b)(1) à (4) ou e) du présent article, à condition que :
  - a) ces câbles, fibres optiques, connecteurs ou coupleurs soient destinés à une utilisation finale civile déterminée;
  - b) les quantités de câbles, fibres optiques, connecteurs ou coupleurs soient normales par rapport à l'utilisation prévue;
  - c) les fibres optiques spécialement conçues pour l'usage sous-marin :
    - (i) ne relèvent pas de l'alinéa b)(1) du présent article; *et*
    - (ii) aient des caractéristiques de fonctionnement inférieures à celles décrites aux alinéas b)(2) ou b)(3) du présent article; *et*
  - d) les connecteurs et coupleurs relevant du paragraphe e) du présent article ne soient ni :
    - (i) des connecteurs à pénétration de cloison étanche ou de coque, à fibres optiques, spécialement conçus pour être utilisés dans des navires ou des vaisseaux; *ni*
    - (ii) des coupleurs de fibres optiques du type à multiplexage par répartition en longueur d'onde.
5. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine de fibres optiques relevant de l'alinéa c)(2) du présent article,

lorsqu'elles sont exportées pour des applications civiles identifiables et présentent toutes les caractéristiques suivantes :

- a) non fabriquées pour être sensibles aux radiations nucléaires;
- b) «longueur de battement» de plus de 50 cm (faible biréfringence); et
- c) non optimisées pour fonctionner à une longueur d'onde quelconque de plus de 1 370 nm.

## 1527

**Équipements cryptographiques, et composants spécialement conçus pour ces équipements, conçus pour assurer le secret des communications (telles que communications télégraphiques, téléphoniques, fac-similé, vidéo et communications de données) ou des informations stockées; et «logiciel» contrôlant ou calculateurs réalisant les fonctions de ces équipements cryptographiques.**

### NOTES :

1. Le présent article vise également les systèmes vidéo qui, à des fins de secret, emploient des techniques numériques (conversion d'un signal analogique, à savoir vidéo ou fac-similé, en signal numérique).
2. Le présent article ne vise pas les dispositifs ou équipements cryptographiques simples qui n'assurent que le caractère confidentiel des communications, à savoir :
  - a) les appareillages pour transmission téléphonique qui font usage de l'inversion à fréquence fixe ou de techniques de mélange de bandes fixes où les changements de transposition ne s'effectuent pas plus d'une fois toutes les 10 secondes;
  - b) les appareillages civils de vidéo ou de fac-similé normaux dont le but est d'assurer aux communications un caractère confidentiel par l'entremise d'une transmission d'informations analogiques qui emploie des méthodes atypiques pour destinataire exclusif (équipement à système vidéo effectuant la transposition des informations analogiques);
  - c) les systèmes de vidéo, en usage pour la télévision payante et pour la télévision réservée à un nombre limité de téléspectateurs, y compris les appareillages de télévision industrielle et commerciale qui emploient des systèmes de balayage autres que les systèmes commerciaux généralement en usage.
3. Les «calculateurs numériques» et analyseurs différentiels numériques (calculateurs à accroissement) conçus ou modifiés pour, ou combinés avec, une machine à chiffrer, un équipement dispositif ou technique cryptographique, notamment «logiciel», commande de «microprogramme» ou commande logique spécialisée, leurs matériels associés et équipements ou systèmes dans lesquels ces calculateurs ou analyseurs sont incorporés relèvent du présent article ou de l'article 2011 du Groupe 2.

## 1529

**Matériels électroniques d'essai, de mesure, ou de développement pour microprocesseurs/microcalculateurs, comme suit, et leur «logiciel» spécialement conçu :**

- a) tout matériel d'essai ou de mesure :
  - (1) non décrit dans un autre article de la présente Liste; et
  - (2) conçu pour fonctionner sur des fréquences supérieures à 18 GHz;

### N.B. :

Le présent paragraphe ne vise pas les équipements suivants, ayant une fréquence de fonctionnement spécifiée maximale inférieure ou égale à 26,5 GHz :

- (1) systèmes de mesure de puissance;
- (2) sources de bruit à large bande; ou
- (3) systèmes de mesure du facteur de bruit;

- b) analyseurs logiques présentant l'une quelconque des caractéristiques suivantes et leurs accessoires et composants spécialement conçus :

- (1) plus de 64 voies au total;
- (2) fréquence d'échantillonnage de voie synchrone (état) supérieure à 50 MHz;
- (3) fréquence d'échantillonnage de voie asynchrone (séquence) supérieure à 200 MHz; ou
- (4) interfaces de sonde et assembleurs inverses, à l'exclusion de ceux conçus pour être utilisés avec une «famille» de microcircuits microprocesseurs ou microcalculateurs contenant au moins un microcircuit microprocesseur ou microcalculateur ne relevant pas de l'article 1564;

- c) étalons de fréquence présentant les deux caractéristiques suivantes :
  - (1) conçus comme étalons de référence pour l'usage en laboratoire; et
  - (2) l'une des caractéristiques suivantes :
    - (A) une dérive à long terme (vieillesse) pendant 24 heures ou plus de 1 ou moins pour  $10^{10}$ ; ou
    - (B) une dérive à court terme (instabilité) sur une période de 1 à 100 secondes de 1 ou moins pour  $10^{12}$ ;
- d) équipements contenant des étalons de fréquence, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - (1) conçus pour l'usage mobile et ayant une dérive à long terme (vieillesse) pendant 24 heures ou plus de 1 ou moins pour  $10^9$ ;
  - (2) conçus pour l'usage au sol fixe et ayant une dérive à long terme (vieillesse) pendant 24 heures ou plus de 5 ou moins pour  $10^{10}$ ; ou
  - (3) une dérive à court terme (instabilité) sur une période de 1 à 100 secondes de 1 ou moins pour  $10^{12}$ ;
- e) «générateurs de fréquence en peigne» conçus pour fonctionner sur des fréquences supérieures à 12,5 GHz;
- f) instruments, comme suit, conçus pour fonctionner sur des fréquences supérieures à 1 GHz :
  - (1) récepteurs d'instrumentation à micro-ondes spécialement étalonnés, capables de mesurer simultanément l'amplitude et la phase;

### N.B. :

Le présent paragraphe comprend les récepteurs utilisés dans des équipements pour la mesure dans le champ proche et lointain de diagrammes d'antenne en phase et en amplitude.

- (2) «convertisseurs de fréquence (hétérodynes)» automatiques;
- (3) «oscillateurs de transfert» automatiques;
- g) compteurs numériques, comme suit :
  - (1) capables de compter des signaux d'entrée successifs espacés dans le temps de moins de 5 ns sans prédétermination (division numérique) du signal d'entrée. (Pour les compteurs/chronomètres ayant un mode de mesure de l'intervalle de temps, voir également le paragraphe h) ci-dessous);
  - (2) employant la prédétermination du signal d'entrée, le dispositif de prédétermination étant capable de résoudre des signaux d'entrée successifs espacés dans le temps de moins de 1 ns;
  - (3) capables de mesurer des «trains de fréquences» de plus de 100 MHz d'une durée de moins de 5 ms;
- h) matériels pour la mesure des intervalles de temps présentant les deux caractéristiques suivantes :
  - (1) employant des techniques numériques; et
  - (2) capables de mesurer des intervalles de temps de moins de 5 ns d'un train unique;
- i) appareils de mesure numérique de la tension capables d'effectuer plus de 1 000 lectures par seconde avec une résolution de plus de 4 ½ chiffres, à l'exception des changements de gamme ou de polarité;

### NOTE :

Le présent paragraphe ne vise pas :

- a) les appareils de quantification visuels capables de fournir une valeur moyenne, affichée ou non, des résultats de la mesure;
- b) les analyseurs multicanaux de tous types utilisés en expérimentation nucléaire; ou
- c) les dispositifs industriels de télémétrie dans lesquels une valeur de consigne prédéterminée est utilisée comme base de la mesure.
- j) analyseurs, testeurs et simulateurs de protocoles normalisés de communication de niveau 3 de la norme X.25 ou supérieur ainsi que protocoles relatifs au Réseau Numérique à Intégration des Services (CCITT-ISO);

- k) instruments ou systèmes de développement pour microprocesseurs ou microcalculateurs, capables de développer du «logiciel» pour microcircuits relevant de l'article 1564 ou de programmer de tels microcircuits;

#### NOTES :

1. Le présent paragraphe couvre les accessoires spécialement conçus pour ces instruments ou systèmes de développement pour microprocesseurs ou microcalculateurs, notamment :
  - a) assembleurs «croisés», compilateurs «croisés»;
  - b) interfaces d'adaptation pour prototypes *et/ou* sondes d'émission;
  - c) dispositifs de mise au point;
  - d) programmeurs de mémoire morte programmable (PROM);
  - e) copieurs de mémoire morte programmable (PROM) d'une capacité supérieure à 32 kbits et une longueur de mot supérieure à 8 bits;
  - f) modules dits de personnalisation contenant plusieurs accessoires mentionnés aux paragraphes a) à e) ci-dessus.
2. Le présent paragraphe ne vise pas les instruments ou systèmes de développement pour microprocesseurs ou microcalculateurs présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - a) pouvant servir au développement de «logiciel» pour une «famille» de microcircuits microprocesseurs ou microcalculateurs qui ne sont pas conçus dans un pays visé par les contrôles ou programmer de tels microcircuits;
  - b) pouvant servir seulement pour des microcircuits microprocesseurs ou microcalculateurs présentant les deux caractéristiques suivantes :
    - (1) une longueur de mot d'opérande (données) ne dépassant pas 8 bits; *et*
    - (2) une unité logique arithmétique (ULA) pas plus large que 8 bits; *et*
  - c) la «famille» en cause contienne au moins un microcircuit microprocesseur ou microcalculateur ne relevant pas de l'article 1564.
3. Les compilateurs «croisés» ou assembleurs «croisés» devant être exécutés sur un système ou un instrument particulier de développement pour microprocesseurs ou microcalculateurs ne relevant pas du présent paragraphe ne doivent contenir que le minimum de «logiciel» sous une forme exécutable par la machine pour que ledit système ou instrument accomplisse les fonctions pour lesquelles il a été conçu. Pour que d'autres instruments ou systèmes incompatibles puissent remplir les mêmes fonctions, il doit être nécessaire de :
  - a) modifier ce «logiciel»; *ou*
  - b) ajouter des «programmes».
4. En ce qui concerne les compilateurs «croisés» ou assembleurs «croisés», non spécialement conçus pour servir avec des instruments ou systèmes de développement pour microprocesseurs ou microcalculateurs, relevant du présent paragraphe, voir l'article 1566.

#### Notes techniques :

1. Mesure de «trains de fréquences»—  
Capacité pour un compteur de se déclencher seulement en présence d'un signal d'entrée et de s'arrêter à la fin du train de fréquences.
2. «Générateurs de fréquence en peigne»—  
Appareils émettant un spectre d'harmoniques.
3. «Convertisseurs de fréquence (hétérodynes)»—  
Instruments qui convertissent d'une fréquence supérieure à une plus basse, une fréquence inconnue en la mélangeant avec une fréquence connue avec précision. La fréquence connue avec précision est réalisée par la multiplication d'une référence dérivée d'un quartz par l'intermédiaire d'un générateur (harmonique) d'harmoniques. En mélangeant la fréquence harmonique appropriée et les fréquences inconnues, on obtient une troisième fréquence précise.
4. «Oscillateurs de transfert»—  
Instruments qui, comme les «convertisseurs de fréquence (hétérodynes)», sont fondés sur la propriété du mélange d'harmoniques. La fréquence connue est dérivée d'un oscillateur local (O L) à la place d'un quartz. La fréquence inconnue est mélangée à celle d'un oscillateur local et les deux fréquences sont bloquées par accord de l'oscillateur local. La fréquence de ce dernier peut alors être mesurée par un compteur.
5. «Famille»—

Microcircuits microprocesseurs ou microcalculateurs comportant :

- a) la même architecture;
  - b) le même ensemble d'instructions de base; *et*
  - c) la même technologie de base (par exemple, uniquement NMOS ou uniquement CMOS).
6. «Mesure de la variation de fréquence pendant une impulsion»—  
Mesure des variations de fréquence (ou de phase) au cours d'une impulsion en fonction du temps; on trouve de telles variations de fréquence dans les impulsions radar à compression des impulsions émises («radar à piaillements»). Cette mesure peut être effectuée par un déclenchement interne ou externe. Elle ne comprend pas la «tolérance de modulation de fréquence» qui représente la capacité de mesurer la fréquence porteuse pendant la modulation de fréquence et qui relève du domaine des télécommunications. La possibilité d'effectuer la mesure de l'intervalle de temps de l'impulsion même (largeur d'impulsion) par opposition à la mesure des fréquences pendant une impulsion est couverte par les termes «instruments de mesure des intervalles de temps» au paragraphe f) de l'article.

#### NOTES :

1. Pour les équipements d'essai ou de mesure spécialement conçus relevant d'autres articles de cette Liste, voir ces articles.
2. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine des équipements suivants :
  - a) étalons de fréquence au quartz ou au rubidium non spécialement conçus pour l'usage militaire;
  - b) «analyseurs de réseau à balayage en fréquence» ou générateurs à balayage, destinés à être utilisés à des fréquences ne dépassant pas 40 GHz et ne pouvant être commandés à distance;
  - c) instruments dont les fonctions peuvent être commandées par des signaux électriques codés numériquement provenant d'une source extérieure lorsque la fréquence maximale ne dépasse pas 20 GHz;
  - d) instruments de développement de microprocesseurs et microcalculateurs pour microcircuits libres ou bénéficiant du régime d'exception administrative à l'égard de la République populaire de Chine dans le cadre de l'article 1564;
  - e) compteurs numériques ne présentant aucune des caractéristiques suivantes :
    - (1) capables d'effectuer des mesures de fréquence au-dessus de 20 GHz;
    - (2) capables de mesurer soit la fréquence soit la variation de phase ou de fréquence pendant une impulsion («mesure de la variation de fréquence pendant une impulsion») en utilisant des intervalles d'échantillonnage à déclenchement interne ou externe de 100 ns ou moins; *ou*
    - (3) capables de mesurer des «trains de fréquences» de plus de 250 MHz d'une durée de moins de 2 ms;
  - f) matériels pour la mesure des intervalles de temps, employant des techniques numériques, non capables de mesurer des intervalles de temps inférieurs à 1 nanoseconde d'un train unique;
  - g) programmeurs PROM relevant du paragraphe k) du présent article.

## 1531

«Synthétiseurs de fréquence», et équipements contenant de tels «synthétiseurs de fréquence», comme suit :

- a) «synthétiseurs de fréquence» contenant des étalons de fréquence relevant de l'article 1529, paragraphe c), ou des oscillateurs à quartz à enceinte thermostatique relevant de l'article 1587, paragraphe c);
- b) «synthétiseurs de fréquence» et générateurs de signaux synthétisés pour instruments, et composants et accessoires spécialement conçus pour ces matériels, conçus pour l'usage au sol, produisant des fréquences de sortie dont la stabilité à court et à long terme et la précision sont commandées par, dérivées de, ou assujetties à la fréquence d'entrée ou la fréquence étalon interne, et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - (1) fréquence de sortie maximale synthétisée de plus de 550 MHz;

- (2) l'une quelconque des caractéristiques de bruit suivantes :
- (A) bruit de phase en bande latérale unique (BLU) meilleur que  $-120$  dBc/Hz, mesuré à une fréquence décalée de 20 kHz de la porteuse;
  - (B) bruit de phase en bande latérale unique (BLU) meilleur que  $-106$  dBc/Hz, mesuré à une fréquence décalée de 100 Hz de la porteuse;
  - (C) bruit de phase intégré meilleur que  $-60$  dBc/Hz par rapport à la bande de 30 kHz centrée sur la porteuse et à l'exclusion de la bande de 1 Hz centrée sur cette porteuse; *ou*
  - (D) bruit intégré en modulation d'amplitude meilleur que  $-70$  dBc/Hz, par rapport à la bande de 30 kHz centrée sur la porteuse et à l'exclusion de la bande de 1 Hz centrée sur cette porteuse;

**NOTE :**

Les générateurs de signaux synthétisés relevant des seuls paragraphes b)(1) ou b)(2)(A) du présent article sont exclus de l'embargo lorsque leur fréquence de sortie maximale synthétisée ne dépasse pas 1 400 MHz ou lorsque leur bruit de phase en bande latérale unique n'est pas inférieur à  $-136$  dBc/Hz, mesuré à une fréquence décalée de 20 kHz d'une porteuse de 100 MHz et à condition que la technologie fournie représente le minimum nécessaire à l'utilisation (c'est-à-dire l'installation, l'exploitation et la maintenance) desdits générateurs de signaux;

- (3) «programmables électriquement en fréquence» avec un «temps de commutation de fréquence» inférieur à 10 ms;
  - (4) «programmables électriquement en phase» avec un temps de commutation de phase de moins de 10 ms, à l'exclusion des équipements comprenant des réseaux de préaccentuation pour la modulation de fréquence;
  - (5) ayant un niveau de tensions non essentielles à la sortie, mesuré par rapport à la fréquence de sortie choisie, meilleur que :
    - (A)  $-60$  dB harmoniques; *ou*
    - (B)  $-92$  dB non harmoniques;
  - (6) ayant plus de trois fréquences de sortie synthétisées choisies différentes, disponibles simultanément sur une ou plusieurs sorties; *ou*
  - (7) comportant des dispositifs de modulation par impulsions de la fréquence de sortie;
- c) équipements de communications aéronautiques de bord utilisant des «synthétiseurs de fréquence» comme suit, et leurs composants et accessoires spécialement conçus :
- (1) conçus pour recevoir ou pour émettre des fréquences supérieures à 156 MHz;
  - (2) comprenant des dispositifs pour la sélection rapide de plus de 200 canaux par équipement, à l'exclusion des équipements fonctionnant dans la bande de 108 à 137 MHz comprenant des dispositifs pour la sélection rapide de 760 canaux ou moins espacés de 25 kHz ou plus, et faisant l'objet d'un usage civil normal depuis au moins un an;
  - (3) ayant un «temps de commutation de fréquence» inférieur à 10 ms;
  - (4) «synthétiseurs de fréquence» conçus pour les équipements ci-dessus, livrés séparément ou avec lesdits équipements, dépassant les paramètres prévus au paragraphe b) ci-dessus;

**NOTE :**

Voir également l'article 1501, paragraphe a).

- d) récepteurs radio à commande numérique, qu'ils soient ou non commandés par ordinateur, explorant ou balayant automatiquement une partie du spectre électromagnétique, utilisant des «synthétiseurs de fréquence», comme suit, et leurs composants et accessoires spécialement conçus :
- (1) récepteurs à commande numérique dans lesquels le temps de commutation est inférieur à 10 ms, à l'exclusion des récepteurs radio du type à fréquences préétablies et à commande numérique, non renforcés, conçus pour être utilisés dans les télécommunications civiles, qui ont 200 canaux sélectifs ou moins;
  - (2) «synthétiseurs de fréquence» conçus pour les équipements ci-dessus, livrés séparément ou avec desdits équipements, dépassant les paramètres prévus au paragraphe b) ci-dessus, à l'exclusion de ceux spécialement conçus pour les récepteurs exclus de l'embargo en vertu de l'alinéa d)(1) ci-dessus;

**NOTE :**

Le présent paragraphe ne vise pas les «synthétiseurs de fréquence» spécialement conçus pour être utilisés dans les synthétiseurs pour récepteurs grand public.

(Voir également l'article 1516.)

- e) émetteurs radio comprenant des unités de commande d'émetteurs, des étages précédant l'amplificateur de puissance et des maîtres oscillateurs utilisant la synthèse de fréquence, comme suit, et leurs composants et accessoires spécialement conçus :
- (1) ayant :
    - (A) une fréquence de sortie qui ne dépasse pas 32 MHz;
    - (B) un pouvoir séparateur de fréquence meilleur que 10 Hz; *et*
    - (C) un «temps de commutation de fréquence» inférieur à 10 ms;
  - (2) ayant :
    - (A) une fréquence de sortie de 32 MHz à 235 MHz;
    - (B) un pouvoir séparateur de fréquence meilleur que 250 Hz; *et*
    - (C) un «temps de commutation de fréquence» inférieur à 10 ms;
  - (3) ayant une fréquence de sortie supérieure à 235 MHz, à l'exclusion :
    - (A) des émetteurs de télévision présentant toutes les caractéristiques suivantes :
      - a) fréquence de sortie comprise entre 470 MHz et 960 MHz;
      - b) pouvoir séparateur de fréquence pas meilleur que 1 kHz; *et*
      - c) «synthétiseur de fréquence» à commande manuelle incorporé dans l'émetteur ou commandant l'émetteur à une fréquence de sortie égale ou inférieure à 120 MHz;
    - (B) des matériels au sol de communications à modulation de fréquence et à modulation d'amplitude, présentant toutes les caractéristiques suivantes :
      - a) destinés au service mobile terrestre;
      - b) fonctionnant dans la bande 403 à 470 MHz;
      - c) puissance de sortie de 50 W ou moins pour les unités mobiles ou de 300 W ou moins pour les unités fixes;
      - d) pouvoir séparateur de fréquence pas meilleur que 6,25 kHz; *et*
      - e) «temps de commutation de fréquence» de plus de 50 ms;
    - (C) des radiotéléphones portables (personnels) ou mobiles pour l'usage civil, par exemple pour l'emploi avec des systèmes de radiocommunications cellulaires commerciaux civils, présentant toutes les caractéristiques suivantes :
      - a) fonctionnant dans la gamme de 403 à 960 MHz;
      - b) puissance de sortie de 25 W ou moins; *et*
      - c) «temps de commutation de fréquence» de 10 ms ou plus;

**NOTE :**

Pour les équipements de commutation de télécommunications à commande par programme enregistré utilisés avec des stations de base radiocellulaires, voir l'article 1567.

- (4) ayant plus de trois fréquences de sortie synthétisées choisies différentes, disponibles simultanément sur une ou plusieurs sorties;
  - (5) comportant des dispositifs de modulation par impulsions de la fréquence de sortie de l'émetteur ou du «synthétiseur de fréquence» qui y est incorporé;
  - (6) «synthétiseurs de fréquence» conçus pour les équipements décrits dans le présent paragraphe, livrés séparément ou avec lesdits équipements, dépassant les paramètres prévus au paragraphe b) ci-dessus, à l'exclusion de ceux spécialement conçus pour les radiotéléphones exclus de l'embargo en vertu du paragraphe e)(3)(C) ci-dessus.
- Voir également l'article 1517.

**Notes techniques :**

1. «Synthétiseur de fréquence»—

Tous types de sources de fréquence ou de générateurs de signaux, indépendamment de la technique effectivement utilisée, fournissant à partir d'une ou plusieurs sorties de multiples

- fréquences de sortie simultanées ou de remplacement, commandées par, dérivées de ou assujetties à un nombre moindre de fréquences étalons (ou par maître oscillateur).
2. «Temps de commutation de fréquence»—  
Temps (c'est-à-dire durée) maximal nécessaire, lorsqu'on effectue une commutation entre une fréquence de sortie choisie et une autre fréquence de sortie choisie, pour atteindre :  
a) une fréquence à 100 Hz près de la fréquence finale; ou  
b) un niveau de sortie à 1 dB du niveau de sortie final.
  3. «Programmable électriquement en fréquence»—  
La fréquence de sortie peut être commandée ou choisie par injection de signaux électriques codés numériquement à partir d'une source de commande extérieure.
  4. «Programmable électriquement en phase»—  
La fréquence de sortie peut être modifiée en fonction de l'étalon de référence interne ou externe ou choisie conformément à un code ou à un signal fourni de l'extérieur.

#### NOTES :

1. Le présent article ne vise pas des équipements dans lesquels la fréquence de sortie est produite par l'addition ou la soustraction de deux fréquences ou de plus de deux fréquences obtenues par des oscillateurs à quartz, opération suivie ou non d'une multiplication du résultat.
2. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, lorsqu'ils seront assurés que l'utilisation finale sera limitée à des applications civiles légitimes, l'expédition d'équipements relevant de l'alinéa b)(3) du présent article, ayant un «temps de commutation de fréquence» qui ne soit pas inférieur à 5 ms.
3. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine des matériels suivants et leurs composants et accessoires spécialement conçus :
  - a) «synthétiseurs de fréquence» relevant uniquement du paragraphe a) du présent article, à l'exception de ceux comportant des étalons au césium;
  - b) «synthétiseurs de fréquence» et générateurs de signaux synthétisés pour instruments relevant uniquement des alinéas b)(1) et (3) du présent article, ayant une fréquence de sortie maximale de 18 GHz, à condition que le «temps de commutation de fréquence» soit supérieur ou égal à 2 ms;
  - c) «synthétiseurs de fréquence» et générateurs de signaux synthétisés pour instruments ne relevant pas de l'alinéa b)(4) du présent article et ayant une fréquence de sortie maximale de 2,6 GHz, à condition que le «temps de commutation de fréquence» soit supérieur ou égal à 0,3 ms;
  - d) émetteurs et récepteurs radio mobiles maritimes ou terrestres civils, à commande numérique, à synthétiseur, classiques, à condition :
    - (1) qu'ils fonctionnent sur des fréquences ne dépassant pas 960 MHz;
    - (2) que les paramètres de puissance de sortie et de pouvoir séparateur de fréquence indiqués à l'alinéa e)(3)(B) du présent article restent applicables;
    - (3) que l'équipement ait un «temps de commutation de fréquence» supérieur ou égal à 5 ms;
    - (4) que l'équipement n'utilise pas de techniques d'«agilité de fréquence» ou d'autres techniques à «spectre étendu»; et
    - (5) que les synthétiseurs soient intégrés et ne constituent pas une entité distincte;
  - e) récepteurs radio relevant de l'alinéa d)(1) du présent article, ayant 1 000 canaux sélectifs ou moins.

## 1532

**Systèmes de mesure de précision linéaire et angulaire, comme suit, leurs composants spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu» :**

- a) systèmes de type à contact ou leurs transformateurs différentiels à tension linéaire (LVDT), comme suit :
  - (1) systèmes de mesure de type à contact présentant toutes les caractéristiques suivantes :
    - (i) portée égale ou inférieure à 5 mm;
    - (ii) «linéarité» égale à ou meilleure que  $\pm 0,1\%$ , et

(iii) dérive égale ou inférieure à 0,1 % par jour aux températures ambiantes normales des locaux d'essai  $\pm 1$  K;

(2) transformateurs différentiels à tension linéaire sans réseaux de compensation et présentant l'une des caractéristiques suivantes :

- (i) portée égale ou inférieure à 5 mm, ou
- (ii) «linéarité» égale à ou meilleure que  $\pm 0,2\%$ ;

#### NOTE :

Les limites de «linéarité» s'appliquent à des mesures effectuées selon le mode statique.

- b) machines de mesure linéaire présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - (1) deux axes ou plus;
  - (2) portée sur l'un quelconque des axes supérieure à 200 mm, et
  - (3) «précision» (y compris toute compensation) meilleure que  $\pm 0,0008$  mm par déplacement de 300 mm;

#### NOTE :

Le présent paragraphe ne vise pas les comparateurs optiques.

- c) systèmes de mesure angulaire ayant une «précision» égale à ou meilleure que  $\pm 1$  seconde d'arc;

#### NOTE :

Le présent paragraphe ne vise pas les instruments optiques tels que les autocollimateurs qui utilisent de la lumière dirigée pour détecter les déplacements angulaires d'un miroir.

- d) systèmes de mesure, de type non à contact, présentant aux températures ambiantes normales des locaux d'essai  $\pm 1$  K, l'une des paires de caractéristiques suivantes :
  - (1) diamètre effectif de mesure de la sonde inférieur à 0,5 mm et dérive inférieure à 0,5 % par jour, ou
  - (2) «linéarité» meilleure que  $\pm 0,3\%$  et dérive inférieure à 0,5 % par jour;
- e) systèmes de mesure de type à contact spécialement conçus pour la vérification simultanée linéaire/angulaire combinée des demi-coques, présentant les deux caractéristiques suivantes :
  - (1) «précision» linéaire égale à ou meilleure que  $\pm 0,005$  mm par 5 mm, et
  - (2) «précision» angulaire égale à ou meilleure que  $\pm 1$  minute pour 90 minutes d'arc.

#### Notes techniques :

1. La «précision» est généralement mesurée par référence à l'imprécision. Elle est définie comme la déviation maximale, positive ou négative, d'une valeur indiquée par rapport à une norme acceptée ou une valeur réelle.
2. La «linéarité» est généralement mesurée par référence à la non-linéarité. Elle est définie comme la déviation maximale de la caractéristique réelle (moyenne des lectures en échelle montante et en échelle descendante), positive ou négative à partir d'une ligne droite positionnée de manière à égaliser et réduire au minimum les déviations maximales.

#### NOTE :

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition d'équipements relevant des paragraphes a) ou d) du présent article à destination d'utilisateurs finaux civils dont les travaux n'intéressent pas l'aérospatiale.

## 1533

**«Analyseurs de signaux» (y compris les analyseurs de spectre) et analyseurs de réseau, comme suit, leurs composants et accessoires spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu» :**

- a) «analyseurs de signaux» présentant l'une quelconque des caractéristiques suivantes :
  - (1) capables d'analyser des fréquences supérieures à 18 GHz;
  - (2) capables d'analyser des fréquences supérieures à 2,3 GHz avec une «étendue de fréquence» de plus de 2,3 GHz; ou
  - (3) utilisant la compression de temps du signal d'entrée;
- b) «analyseurs de signaux dynamiques», à l'exclusion de ceux ayant une «bande passante en temps réel» inférieure à 5,12 kHz;

**NOTE :**

Aucune des dispositions qui précèdent n'autorise l'exportation de technologie afférente à des «analyseurs de signaux dynamiques», à l'exclusion du minimum de technologie nécessaire à l'utilisation (c'est-à-dire installation, exploitation et maintenance).

- c) analyseurs de réseau à balayage en fréquence pour la mesure automatique de paramètres complexes de circuits équivalents sur une gamme de fréquence, présentant une fréquence de fonctionnement maximale de plus de 1,0 GHz; ou

**NOTE :**

Le présent paragraphe ne comprend pas les équipements effectuant des mesures point à point en ondes entretenues.

- d) analyseurs de réseau scalaires ayant une fréquence de fonctionnement maximale supérieure à 2,3 GHz.

**Notes techniques :**

1. «Analyseurs de signaux»—  
Appareils capables de mesurer et d'afficher les propriétés fondamentales des composantes à fréquence unique de signaux de plusieurs fréquences.
2. «Analyseurs de signaux dynamiques»—  
«Analyseurs de signaux» faisant appel à des techniques numériques d'échantillonnage et de transformation pour former un affichage du spectre de Fourier de la forme d'onde donnée, y compris des informations relatives à l'amplitude et à la phase.
3. «Bande passante en temps réel» pour les «analyseurs de signaux dynamiques»—  
Gamme de fréquence la plus large que l'analyseur puisse fournir au visuel ou à la mémoire de masse sans causer de discontinuité dans l'analyse des données d'entrées. Pour les analyseurs comportant plus d'un canal, on utilisera, pour effectuer le calcul, la configuration des canaux donnant la «bande passante en temps réel» la plus large.
4. «Étendue de fréquence»—  
Gamme maximale du segment de fréquence affiché.

**NOTES :**

1. Le présent article ne vise pas :
  - a) les analyseurs de spectre optique tels que :
    - (1) les monochromateurs à prisme ou à réseau;
    - (2) les interféromètres optiques;
    - (3) les spectromètres optiques;
  - b) les équipements utilisant uniquement des filtres de bande passante à pourcentage constant (également connu sous le nom de filtres d'octaves ou de filtres d'octaves partiels);
  - c) les équipements médicaux contenant des «analyseurs de signaux».
2. Non utilisée.
3. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition d'«analyseurs de signaux dynamiques» relevant du paragraphe b) du présent article, à condition que :
  - a) ils ne présentent pas de capacité de zoom; et
  - b) ils ne soient pas capables de calculer 512 raies spectrales réelles en 50 ms ou moins.

## 1534

**Microdensitomètres à plat (à l'exclusion des types à rayons cathodiques) présentant l'une des caractéristiques suivantes, et leurs composants spécialement conçus :**

- a) vitesse d'enregistrement ou de balayage supérieure à 5 000 points de données/seconde;
- b) facteur de mérite meilleur que (de moins de) 0,1, défini comme le produit de la résolution de densité (exprimée en unités de densité) par la résolution spatiale (exprimée en micromètres);

**NOTE :**

Le présent paragraphe ne vise pas les équipements ayant une résolution spatiale de 2 micromètres ou moins bonne et une résolution de densité, exprimée en unités de densité, de 0,01 ou moins bonne.

- c) gamme de densité optique de plus de 0 à 4.

**Note technique :**

La résolution de densité exprimée en unités de densité est mesurée dans la gamme de densité optique de l'instrument.

**NOTE :**

Les gouvernements pourront autoriser l'expédition d'équipements spécialement conçus pour des applications médicales, à condition d'être assurés que ces équipements correspondent à un besoin raisonnable pour l'application indiquée.

## 1537

**Équipements à micro-ondes (notamment à ondes millimétriques), y compris amplificateurs paramétriques, comme suit, capables de fonctionner à des fréquences de plus de 1 GHz (autres que les matériels à micro-ondes relevant des articles 1501, 1517, 1520 ou 1529) :**

- a) guides d'ondes rigides et souples conçus pour être utilisés sur des fréquences de plus de 18 GHz;
- b) guides d'ondes ayant une largeur de bande dans le rapport de plus de 1,7/1;
- c) éléments de guides d'ondes, comme suit :
  - (1) coupleurs directionnels ayant une largeur de bande dans le rapport de plus de 1,7/1 et une directivité dans la bande de 20 dB ou plus;
  - (2) joints rotatifs pouvant transmettre plus d'un canal isolé ou ayant une largeur de bande supérieure à 5 % de la fréquence centrale moyenne, à l'exclusion de ceux utilisés dans des équipements de contrôle de la circulation aérienne portant des combinaisons de fréquences appropriées pour des antennes de radar de surveillance secondaire montées sur une antenne de radar primaire et n'ayant pas une largeur de bande supérieure à 5 % de la fréquence centrale moyenne;
  - (3) éléments de guides d'ondes magnétiques (ou gyromagnétiques);
  - (4) composants de guides d'ondes à diodes, employant des diodes relevant de l'article 1544;
- d) dispositifs employant le mode de transmission électromagnétique transverse (TEM) utilisant :
  - (1) les propriétés magnétiques (ou gyromagnétiques); ou
  - (2) des diodes relevant de l'article 1544;
- e) tubes TR et anti-TR et composants spécialement conçus pour ces tubes, à l'exception de ceux conçus pour être utilisés dans des guides d'ondes, présentant l'une des caractéristiques suivantes, et qui font l'objet d'un usage civil normal dans les radars au sol ou les radars marins :
  - (1) fonctionnant à une puissance de crête ne dépassant pas 3 MW et sur une fréquence de 1,5 GHz ou moins;
  - (2) fonctionnant à une puissance de crête ne dépassant pas 1,2 MW et sur une fréquence se situant dans la gamme de 1,5 à 6 GHz; ou
  - (3) fonctionnant à une puissance de crête ne dépassant pas 300 kW et sur une fréquence se situant dans la gamme de 6 GHz à 10,5 GHz;
- f) ensembles et sous-ensembles dans lesquels le matériau de base isolant fonctionne comme un diélectrique (tel que celui utilisé dans les guides d'ondes à rubans, les lignes microbandes et les lignes fendues), à l'exclusion des matériels spécifiquement conçus pour être utilisés dans des systèmes civils de télévision répandant aux normes de l'UIT et employant comme matériau isolant du papier baké, du tissu de verre mélamine, du tissu de verre à base de résine époxyde, du téréphtalate de polyéthylène ou tout autre matériau isolant dont la température de service n'excède pas 423 K (150°C);
- g) antennes électroniquement orientables et leurs sous-ensembles, conçus pour permettre la commande électronique de la forme et de l'orientation du faisceau (voir aussi l'article 2015 du Groupe 2), et composants spécialement conçus pour ces antennes (y compris les duplexeurs, déphaseurs et commutateurs à diodes rapides associés);
- h) autres antennes spécialement conçues pour fonctionner sur des fréquences de plus de 30 GHz, ayant un diamètre de moins de 1 m et leurs composants spécialement conçus;
- i) ensembles et sous-ensembles à micro-ondes, capables de fonctionner sur des fréquences de plus de 3 GHz, comportant des

circuits fabriqués par l'application des mêmes procédés que ceux qui sont utilisés dans la technologie des circuits intégrés, qui comportent des éléments de circuits actifs (pour les dispositifs utilisant les ondes acoustiques, voir l'article 1586) (voir également l'article 1564 pour les circuits intégrés et leur technologie connexe);

- j) ensembles et sous-ensembles à micro-ondes, qui contiennent des filtres passe-bande ou éliminateurs de bande, capables de fonctionner sur 3 GHz ou plus;
- k) amplificateurs, à l'exclusion des amplificateurs paramétriques ou paramagnétiques présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - (1) spécialement conçus pour des applications médicales;
  - (2) spécialement conçus pour des «dispositifs simples servant à l'enseignement» et opérant sur les fréquences I.S.M.; ou
  - (3) ayant une puissance de sortie de 10 W ou moins et spécialement conçus pour :
    - (A) des systèmes industriels ou civils servant à détecter des présences indésirables et à donner l'alarme;
    - (B) des systèmes de contrôle et de comptage pour la circulation et l'industrie;
    - (C) des systèmes pour la détection de la pollution de l'air ou de l'eau; ou
    - (D) des «dispositifs simples servant à l'enseignement»;

#### Note technique :

«Dispositifs simples servant à l'enseignement»—

Dispositifs conçus pour l'enseignement des principes scientifiques de base et la démonstration de l'application de ces principes dans des établissements d'enseignement.

- d) modulateurs utilisant la technologie des transistors PIN (positive intrinsèque négative);

#### NOTES :

1. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition de matériels relevant du paragraphe f) du présent article, conçus et prévus pour être utilisés dans des systèmes de télécommunications civiles et sur des fréquences allouées par l'UIT à cette fin.
2. Le paragraphe g) du présent article ne vise pas les duplexeurs et déphaseurs spécifiquement conçus pour être utilisés dans les systèmes de télévision civile ni dans d'autres systèmes radars ou de télécommunications civils ne relevant d'aucun autre article des de cette Liste.
3. Aucune des clauses suivantes n'autorise l'exportation de technologie relative aux équipements définis ci-dessous, à l'exception de la technologie minimale relative à leur utilisation (c'est-à-dire installation, exploitation et maintenance) :  
Les paragraphes j) et k) du présent article ne visent pas les ensembles, sous-ensembles ou amplificateurs à micro-ondes (non plus que leurs combinaisons) présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - a) accordés de façon fixe au moment de la fabrication afin de ne fonctionner que dans la bande de radiodiffusion par satellite prévue par l'UIT, entre 11,7 et 12,5 GHz;
  - b) ne pouvant être réaccordés par l'utilisateur pour une bande de fréquence différente; et
  - c) spécialement conçus pour être utilisés avec ou dans des récepteurs de télévision civils.
4. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine :
  - a) d'équipements à micro-ondes relevant des paragraphes a), b) ou c) du présent article, conçus pour être utilisés sur des fréquences ne dépassant pas 40 GHz et spécialement conçus pour être utilisés avec des instruments commerciaux classiques décrits dans les articles 1529, 1531 ou 1533, à condition qu'ils n'étendent en aucune façon la gamme de fréquence des instruments de base.
  - b) de modulateurs PIN relevant du paragraphe l) du présent article, conçus pour être utilisés sur des fréquences ne dépassant pas 10,5 GHz.

## 1548

### Composants photosensibles, notamment barrettes et batteries à plan focal, comme suit, et leurs pastilles et plaquettes :

- a) composants photosensibles (y compris les photodiodes, phototransistors, photothyristors, cellules photoconductrices et composants photosensibles similaires) :
  - (1) ayant une sensibilité de crête pour une longueur d'onde de plus de 1 200 nanomètres ou de moins de 190 nanomètres, ou
  - (2) ayant une sensibilité de crête pour une longueur d'onde de moins de 300 nanomètres et ayant une efficacité de moins de 0,1 % par rapport à la réponse de crête pour des longueurs d'onde de plus de 400 nanomètres;

#### NOTE :

Le présent paragraphe ne vise pas les photodiodes à vide spécialement conçues pour l'emploi en spectrophotométrie et ayant une réponse de crête pour une longueur d'onde de moins de 300 nanomètres.

(Pour les tubes photomultiplicateurs contenant des plaques à micro-canaux, voir l'article 1549.)

- b) photodiodes semi-conductrices et phototransistors à constante de temps de réponse de 95 nanosecondes ou moins, mesurée à la température de fonctionnement pour laquelle cette constante de temps atteint son minimum à l'exclusion des photodiodes semi-conductrices qui ne sont pas «aptées à l'usage spatial» à constante de temps de réponse de 0,5 nanoseconde ou plus et une sensibilité de crête pour une longueur d'onde non supérieure à 920 nanomètres et non inférieure à 300 nanomètres;
- c) spécialement conçus ou prévus pour résister aux radiations électromagnétiques (notamment laser) et aux radiations de particules ionisées;
- d) barrettes et batteries photosensibles à plan focal (hybrides ou monolithiques) présentant les caractéristiques définies aux paragraphes a) ou b) ci-dessus et leurs composants spécialement conçus.

#### Note technique :

L'expression «aptées à l'usage spatial», utilisée dans le présent article se réfère à des dispositifs annoncés par le fabricant comme conçus et contrôlés pour correspondre aux caractéristiques électriques, mécaniques ou d'environnement nécessaires pour l'usage dans les fusées, satellites ou systèmes de vol haute altitude opérant à des altitudes de 100 km ou plus.

#### NOTE :

1. On appelle «constante de temps» le temps qui s'écoule entre l'excitation lumineuse et le moment où l'augmentation du courant atteint une valeur de 1-1/e, c'est-à-dire 63 % de sa valeur finale.
2. Le présent article ne vise pas :
  - a) les dispositifs photoélectriques au germanium à sensibilité de crête pour une longueur d'onde de moins de 1 750 nanomètres;
  - b) les cellules photoconductrices infrarouge à un seul élément, encapsulées, ou les détecteurs pyroélectriques destinés à des usages civils et utilisant un des matériaux ci-après :
    - (1) sulfure de plomb évaporé;
    - (2) sulfate de triglycine avec une surface de 20 mm<sup>2</sup> ou moins;
    - (3) céramiques au titanate de zirconium-lanthane-plomb;
  - c) les photodétecteurs à un seul élément, encapsulés, non refroidis (fonctionnant à la température ambiante de 295 K) au tellure de cadmium-mercure (HgCdTe), photo-magnétoélectriques (pme) ou photoconducteurs (pc), ayant une sensibilité de crête pour une longueur d'onde de moins de 11 000 nanomètres.
3. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition à destination de la République populaire de Chine, de photodiodes semi-conductrices destinées à des équipements de télécommunications civils occidentaux précédemment approuvés et installés, ayant une constante de temps de réponse de 0,5 nanoseconde ou plus et une sensibilité de crête pour une longueur d'onde ni supérieure à 1 370 nanomètres ni inférieure à 300 nanomètres.

## 1548 suite

### N.B. :

Les photodiodes seront fournies à titre de rechange et n'entraîneront pas une amélioration du système.

## 1549

**Tubes photomultiplicateurs présentant l'une des caractéristiques suivantes :**

- a) type aveugle à la lumière visible ayant leur limite de longueur d'onde supérieure à moins de 350 nm, la limite de longueur d'onde supérieure étant définie comme représentant 10 % de la sensibilité maximale;

### NOTE :

Le présent paragraphe ne vise pas les tubes photomultiplicateurs spécialement conçus pour l'emploi en spectrophotométrie et ayant une sensibilité de crête pour une longueur d'onde de moins de 300 nm.

- b) durée d'établissement d'impulsion à l'anode de moins de 1 ns; ou  
c) contenant des multiplicateurs d'électrons à plaques à microcanaux.

(Pour les composants photosensibles, voir l'article 1548.)

(Pour les multiplicateurs d'électrons à plaques à micro-canaux, voir l'article 1556.)

## 1553

**Systèmes à rayons X à décharge éclair, y compris les tubes, présentant toutes les caractéristiques suivantes :**

- a) puissance de crête supérieure à 500 MW;  
b) tension de sortie supérieure à 500 kV;  
c) largeur d'impulsion inférieure à 0,2 microseconde.

## 1555

**Tubes électroniques, comme suit, et leurs composants spécialement conçus :**

- a) tubes électroniques destinés à la conversion ou à l'intensification d'image (y compris ceux conçus pour les caméras à balayage de fente ou à image intégrale) contenant :
- (1) des multiplicateurs d'électrons à plaques à microcanaux; ou
  - (2) des photocathodes semi-transparentes contenant des couches à croissance épitaxiale de composés semi-conducteurs tels que l'arséniure de gallium;
- b) tubes électroniques pour caméras de télévision ou caméras vidéo, présentant l'une quelconque des caractéristiques suivantes :
- (1) contenant des multiplicateurs d'électrons à plaques à microcanaux;
  - (2) couplés à des tubes électroniques relevant du paragraphe a) ci-dessus; ou
  - (3) renforcés et ayant un rapport maximal longueur/diamètre de l'enveloppe de 5 à 1 ou moins.

### NOTES :

1. Le présent article ne vise pas les tubes amplificateurs de rayons X de type commercial standard.
2. Les gouvernements pourront autoriser l'expédition de quantités raisonnables de tubes non renforcés relevant du présent article, à condition d'avoir l'assurance que ces tubes seront utilisés pour des applications médicales authentiques.
3. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine des tubes électroniques suivants :
  - a) tubes convertisseurs ou intensificateurs d'image, contenant des plaques à microcanaux, à l'exclusion des tubes images spécialement conçus pour les caméras relevant de l'article 1585;

- b) tubes pour caméras de télévision et caméras vidéo, contenant des multiplicateurs d'électrons à plaques à microcanaux ne relevant pas de l'article 1556.

### N.B. :

La présente note ne s'applique pas aux tubes électroniques comprenant une photocathode à l'arséniure de gallium (ou semi-conducteur similaire).

## 1556

**Éléments optiques et éléments pour tubes optiques, comme suit :**

- a) plaques ou faisceaux non flexibles de fibres optiques fondues, présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (1) espacement des fibres (espacement centre à centre) inférieur à 10 micromètres;
  - (2) une substance absorbant la lumière entoure chaque fibre ou est placée dans les interstices entre les fibres; et
  - (3) diamètre en coupe supérieur à 13 mm (1 pouce);
- b) plaques à microcanaux pour l'amplification électronique de l'image, présentant les deux caractéristiques suivantes :
- (1) 15 000 tubes creux par plaque ou plus, et
  - (2) un espacement des trous (espacement centre à centre) inférieur à 25 micromètres;
- c) photocathodes semi-transparentes contenant des couches à croissance épitaxiale de composés semi-conducteurs tels que l'arséniure de gallium;  
(Pour les matériaux de départ associés, voir l'article 1757.)
- d) éléments optiques du type à diffraction, spécialement conçus pour des écrans de visualisation, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
- (1) ayant une transmission de plus de 90 % en dehors de la bande de réflexion et une réflexion de plus de 75 % à l'intérieur de la bande de réflexion laquelle a une bande passante de moins de 15 nanomètres et est accordée à la fréquence de la source lumineuse du visuel;
  - (2) ayant un gain de luminance de l'écran de projection arrière de plus de 10 fois le gain d'un diffuseur de Lambert de surface équivalente et une variation de luminance à travers l'ouverture de sortie de moins de 10 %;
  - (3) spécialement conçus pour être utilisés dans des visuels montés sur casque.

## 1558

**Tubes électroniques à vide et cathodes, comme suit, et autres composants spécialement conçus pour ces tubes :**

- a) tubes dans lesquels le contrôle de la charge d'espace est utilisé comme le principal paramètre de fonctionnement, y compris triodes et tétrodes, comme suit :
- (1) tubes prévus pour fonctionner en ondes entretenues, présentant l'une des deux caractéristiques suivantes :
    - (A) fonctionnant à une fréquence de plus de 4 GHz à la dissipation anodique nominale maximale; ou
    - (B) fonctionnant dans la gamme de fréquences de 0,3 à 4 GHz et pour lesquels, sous toutes conditions de refroidissement, le produit de la dissipation anodique nominale maximale (exprimée en kilowatts) par le carré de la fréquence maximale à la dissipation anodique nominale maximale (exprimé en gigahertz) est supérieur à 10, à l'exclusion des tubes spécialement conçus pour les émetteurs de télévision fonctionnant dans la gamme de fréquence de 0,47 à 0,96 GHz, et prévus pour fonctionner sans courant de grille, pour lesquels le produit de la dissipation anodique nominale (exprimée en kilowatts) par le carré de la fréquence maximale (exprimé en gigahertz) peut atteindre 20;
  - (2) tubes prévus pour fonctionner exclusivement en impulsions et présentant l'une des deux caractéristiques suivantes :
    - (A) fonctionnant à une fréquence de plus de 1 GHz, avec une puissance de crête de sortie maximale des impulsions supérieure à 45 kW; ou



- (B) fonctionnant dans la gamme de fréquences de 0,3 à 1 GHz et pour lesquels, sous toutes conditions de refroidissement, le produit de la puissance de crête de sortie des impulsions (exprimée en kilowatts) par le carré de la fréquence maximale (exprimé en gigahertz) est supérieur à 45;
- (3) tubes spécialement conçus pour servir comme modulateurs à impulsions pour radars ou applications similaires, ayant une tension de crête d'anode spécifiée de 100 kV ou plus, ou prévus pour des impulsions d'une puissance de crête de 20 MW ou plus;
- b) tubes utilisant l'interaction entre un faisceau d'électrons et des éléments à micro-ondes et dans lesquels les électrons circulent dans un sens perpendiculaire au champ magnétique appliqué, y compris magnétrons, tubes amplificateurs à champs croisés et tubes oscillateurs à champs croisés, à l'exclusion des :
- (1) magnétrons pulsés et tubes amplificateurs à champs croisés, à fréquence fixe et accordables, faisant l'objet d'un usage civil normal dans des matériels exportables aux termes du présent Groupe, comme suit :
- (A) magnétrons conçus pour fonctionner à des fréquences inférieures à 3 GHz avec une puissance de crête de sortie maximale nominale de 5 MW ou moins, ou conçus pour fonctionner à des fréquences comprises entre 3 et 12 GHz et dans lesquels le produit de la puissance de crête de sortie maximale nominale (exprimée en kilowatts) par la fréquence (exprimée en gigahertz) est inférieur à 4 200 et le « temps d'accord de la fréquence » est supérieur à 100 millisecondes;
- (B) tubes amplificateurs à champs croisés conçus pour fonctionner à des fréquences inférieures à 4 GHz avec une puissance moyenne de sortie maximale nominale de 1,2 kW ou moins, une bande passante de 200 MHz ou moins et un gain de moins de 15 dB;
- (2) magnétrons à ondes entretenues et à fréquence fixe conçus pour l'usage médical, ou le chauffage ou la cuisson industriels, fonctionnant à une fréquence de 2,375 GHz  $\pm$  0,05 GHz ou de 2,45 GHz  $\pm$  0,05 GHz avec une puissance de sortie maximale nominale n'excédant pas 6 kW, ou à une fréquence inférieure à 1 GHz avec une puissance de sortie maximale nominale n'excédant pas 35 kW;
- c) tubes utilisant l'interaction entre un faisceau d'électrons et des éléments ou cavités à micro-ondes et dans lesquels les électrons circulent dans un sens parallèle au champ magnétique appliqué, y compris, klystrons ou tubes à ondes progressives), à l'exclusion des :
- (1) tubes à ondes entretenues présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (A) conçus pour l'utilisation dans les télécommunications civiles au sol;
- (B) tubes à bande passante instantanée présentant l'un quelconque des ensembles de caractéristiques suivantes :
- a) tubes ayant :
- (1) une bande passante instantanée d'une demi-octave ou moins (c'est-à-dire que la fréquence de fonctionnement la plus élevée est égale ou inférieure à 1,5 fois la fréquence de fonctionnement la plus basse); et
- (2) un produit de la puissance de sortie nominale (exprimée en kilowatts) et de la fréquence de fonctionnement maximale (exprimée en gigahertz) ne dépassant pas 0,3;
- b) tubes :
- (1) ayant une bande passante instantanée de 10 % ou moins (c'est-à-dire que la fréquence de fonctionnement la plus élevée ne dépasse pas 1,1 fois la fréquence de fonctionnement la plus basse);
- (2) ayant un produit de la puissance de sortie nominale (exprimée en kilowatts) et de la fréquence de fonctionnement maximale (exprimée en gigahertz) ne dépassant pas 3; et
- (3) fonctionnant sur les bandes de télécommunications internationales standard; ou
- c) tubes :
- (1) ayant une bande passante instantanée de 3 % ou moins (c'est-à-dire que la fréquence de fonctionnement la plus élevée ne dépasse pas 1,03 fois la fréquence de fonctionnement la plus basse);
- (2) ayant un produit de la puissance de sortie nominale (exprimée en kilowatts) et de la fréquence de fonctionnement maximale (exprimée en gigahertz) ne dépassant pas 25; et
- (3) fonctionnant sur les bandes de télécommunications internationales standard;
- (C) fréquence de fonctionnement ne dépassant pas 20 GHz;
- (D) ne comportant pas de canons électroniques à grilles multiples, y compris grilles alignées; et
- (E) collecteurs ne comportant pas plus de deux étages déprimés;
- (2) tubes à impulsions, comme suit :
- (A) destinés à des applications civiles;
- (B) ayant une bande passante instantanée d'une demi-octave ou moins (c'est-à-dire que la fréquence de fonctionnement la plus élevée est égale ou inférieure à 1,5 fois la fréquence de fonctionnement la plus basse);
- (C) ayant des collecteurs ne comportant pas plus de deux étages déprimés; et
- (D) présentant l'un des ensembles de caractéristique suivante :
- a) ayant :
- (1) une puissance de sortie saturée de crête ne dépassant pas 1 kW;
- (2) une puissance moyenne de sortie ne dépassant pas 40 W; et
- (3) une fréquence de fonctionnement ne dépassant pas 10 GHz; ou
- b) ayant :
- (1) une puissance de sortie saturée de crête ne dépassant pas 100 W;
- (2) une puissance moyenne de sortie ne dépassant pas 20 W; et
- (3) une fréquence de fonctionnement comprise entre 10 et 20 GHz;
- (3) tubes à impulsions à fréquence fixe, comme suit :
- (A) destinés à des applications civiles;
- (B) opérant à des fréquences de fonctionnement inférieures à 3,5 GHz;
- (C) ayant une puissance de crête de sortie de 1,6 MW ou moins; et
- (D) ayant une bande passante de fonctionnement de moins de 1 %;
- (4) tubes comme suit :
- (A) utilisés en tant que tubes oscillateurs à fréquence fixe ou accordables par variation de tension;
- (B) conçus pour fonctionner à des fréquences de moins de 20 GHz; et
- (C) ayant une puissance de sortie maximale de moins de 3 W;
- d) tubes utilisant l'interaction entre un faisceau d'électrons et des éléments ou cavités à micro-ondes mais ne nécessitant pas un champ magnétique pour commander ou concentrer le faisceau d'électrons, à l'exclusion des klystrons oscillateurs réflexes de faible puissance conçus pour fonctionner à des fréquences inférieures à 20 GHz et à une puissance de sortie maximale de moins de 3 W;
- e) tubes utilisant l'interaction entre un faisceau d'électrons et des éléments ou cavités à micro-ondes dans lesquels les électrons dérivent dans un sens parallèle au champ magnétique appliqué mais nécessitant également pour leur fonctionnement une composante importante de vitesse perpendiculaire au champ magnétique appliqué, y compris gyrotrons, ubitrons et péniotrons, mais à l'exclusion des tubes oscillateurs gyrotrons;
- f) tubes conçus pour supporter sur un axe quelconque une accélération de brève durée (choc) de plus de 1 000 g;
- g) tubes conçus pour fonctionner à des températures ambiantes de plus de 473 K (200°C);
- h) tubes des types décrits aux paragraphes c), d) ou e) ci-dessus, qui sont conçus pour fonctionner sans filament ou élément chauffant de cathode (comme indiqué par l'absence de connexions d'alimentation du chauffage);
- i) tubes à faisceau modulé d'électrons frappant une ou plusieurs diodes semi-conductrices afin de fournir un gain en puissance;
- j) cathodes pour tubes électroniques à vide, comme suit :
- (1) spécialement conçus pour les tubes relevant des paragraphes a) à i) du présent article; ou

## 1558 suite

- (2) cathodes imprégnées capables de produire une densité de courant supérieure à  $0,5 \text{ A/cm}^2$  dans les conditions de fonctionnement prévues.

### Note technique :

«temps d'accord de la fréquence»—

Le temps nécessaire pour modifier la fréquence de fonctionnement en partant d'une fréquence de départ, en passant par la fréquence maximale et par la fréquence minimale, avec retour à la fréquence de départ, c'est-à-dire un cycle d'accord complet.

$$\text{«Temps d'accord»} : T = \frac{1}{2f_D}$$

$f_D$ : taux d'agilité

### NOTES :

1. Aucune des clauses de la présente note n'autorise l'exportation de technologie afférente à des tubes électroniques à vide ou à leurs composants spécialement conçus. (Pour le matériel de fabrication, voir l'article 1355a)). Les paragraphes a) et c) du présent article ne visent pas les tubes spécialement conçus pour des émissions de télévision civiles conformes aux normes du CCIR ou de l'OIR et leurs composants spécialement conçus.
2. Aucune des dispositions de la présente note n'autorise l'exportation de technologie. Les paragraphes b) et c) du présent article ne visent pas les magnétrons et klystrons spécialement conçus pour des accélérateurs de particules servant en radiothérapie médicale, présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - (1) uniquement capables de fonctionner aux fréquences de  $3\,000 \text{ MHz} \pm 15 \text{ MHz}$  ou de  $2\,856 \text{ MHz} \pm 15 \text{ MHz}$ ;
  - (2) ne pouvant être accordés mécaniquement ou électriquement en dehors des bandes ci-dessus;
  - (3) accordés mécaniquement dans les bandes ci-dessus; *et*
  - (4) présentant une puissance de crête de sortie ne dépassant pas  $10 \text{ MW}$  et une puissance moyenne de sortie ne dépassant pas  $15 \text{ kW}$ .

## 1561

**Matériaux spécialement conçus et fabriqués pour absorber les ondes électromagnétiques ayant des fréquences de plus de  $2 \times 10^5 \text{ Hz}$  et de moins de  $3 \times 10^{12} \text{ Hz}$ , à l'exclusion des matériaux suivants :**

- (i) absorbeurs du type «cheveu», qu'ils soient constitués de fibres naturelles ou synthétiques, à charge non-magnétique pour permettre l'absorption;
- (ii) absorbeurs dont la surface incidente est de forme non plane, comprenant pyramides, cônes, prismes et surfaces spirales, et qui n'ont pas de perte magnétique, *et*
- (iii) absorbeurs présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - (1) constitués :
    - a) de matériaux en mousse plastique (flexibles ou non flexibles) à charge de carbone pour permettre l'absorption, *ou*
    - b) de liants organiques à charge de matériau magnétique ne permettant pas «l'absorption dans une large bande avec une faible réflectivité»;

### Note technique :

L'«absorption dans une large bande avec une faible réflectivité» est définie comme un écho de moins de 5 % par rapport au métal sur une largeur de bande supérieure à  $\pm 15 \%$  de la fréquence centrale de l'énergie incidente.

- (2) surface incidente plane;
- (3) charge de rupture de moins de  $7 \times 10^6 \text{ N/m}^2$  ( $1\,016 \text{ psi}$ );
- (4) résistance à la compression de moins de  $14 \times 10^6 \text{ N/m}^2$  ( $2\,032 \text{ psi}$ ), *et*
- (5) incapables de résister à des températures de plus de  $450 \text{ K}$  ( $177^\circ\text{C}$ ,  $350^\circ\text{F}$ ).

### NOTE :

Aucune des dispositions qui précèdent ne libère les matériaux magnétiques destinés à permettre l'absorption lorsqu'ils sont contenus dans de la peinture.

## 1564

**«Ensembles» de composants électroniques, «modules», plaques de circuits imprimés avec composants incorporés, «substrats» et circuits intégrés, y compris leurs boîtiers, comme suit :**

### NOTE :

Les circuits intégrés sont classés comme suit :

- «circuits intégrés monolithiques»
- «microcircuits microcalculateurs»
- «microcircuits microprocesseurs»
- «circuits intégrés à microplaquettes multiples»
- «circuits intégrés à film»
- «circuits intégrés hybrides»
- «circuits intégrés optiques»

Pour les définitions des termes employés dans le présent article, voir la note technique ci-après.

- a) «substrats» pour plaques de circuits imprimés, notamment «substrats» céramiques et «substrats» de métal revêtu (simple face, double face ou multicouches), et feuilles de cuivre minces pour ces «substrats», à l'exclusion :
  - (1) des plaques de circuits imprimés fabriquées à partir de l'un quelconque des matériaux ci-après :
    - (A) papier bakélinisé;
    - (B) tissu de verre mélamine;
    - (C) tissu de verre à base de résine époxyde non revêtu ou revêtu d'une feuille de cuivre d'une épaisseur de 18 micromètres (0,00071 pouce) ou plus;
    - (D) téréphtalate de polyéthylène; *ou*
    - (E) tout autre matériau isolant possédant toutes les caractéristiques suivantes :
      - a) une température maximale nominale d'utilisation permanente ne dépassant pas  $423 \text{ K}$  ( $+150^\circ\text{C}$ );
      - b) un facteur de dissipation à 1 MHz égal ou supérieur à 0,009;
      - c) une constante diélectrique relative à 1 MHz égale ou inférieure à 8; *et*
      - d) un coefficient d'expansion égal ou supérieur à  $\pm 10^{-5}/\text{K}$  dans une gamme de températures de  $273 \text{ K}$  à  $393 \text{ K}$  ( $0^\circ\text{C}$  à  $+120^\circ\text{C}$ );
  - (2) des «substrats» céramiques ne comportant pas plus de deux couches d'interconnexion, y compris le plan de masse; *ou*
  - (3) des feuilles de cuivre d'une épaisseur de 18 micromètres (0,00071 pouce) ou plus;
- b) boîtiers céramiques de circuits intégrés, conçus pour des configurations à réseau en grille de broches ou de plots, à support sans sortie ou à montage de surface, hermétiquement scellés, à l'exclusion de ceux qui présentent toutes les caractéristiques suivantes :
  - (1) configuration à sorties sur une ligne, sur deux lignes ou en boîtier plat;
  - (2) espacement des broches, des plots ou des fils de 2,50 mm ou plus ou de 100 mils ou plus; *et*
  - (3) 40 fils ou moins;
- c) «ensembles», «modules» et plaques de circuits imprimés avec composants incorporés, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - (1) comportant des «substrats» de plaques de circuits imprimés relevant du paragraphe a) du présent article; *ou*
  - (2) contenant des composants sous embargo, à l'exclusion :
    - (A) de ceux dont les seuls composants sous embargo sont des condensateurs;
    - (B) des «ensembles» d'alimentation;
    - (C) des visuels alphanumériques émettant de la lumière non cohérente, comprenant des «circuits intégrés monolithiques» présentant les deux caractéristiques suivantes :
      - a) servant à décoder, commander ou entraîner ce visuel; *et*
      - b) ne faisant pas partie intégrante du visuel même; *ou*

(D) des «ensembles» photocoupleurs (transducteurs optiques) encapsulés simples, présentant les deux caractéristiques suivantes :

- a) entrée et sortie électriques; *et*
- b) toute diode émettant de la lumière ne peut émettre que de la lumière non cohérente;

**NOTE :**

Le présent alinéa ne vise pas les «ensembles», «modules» ou plaques de circuits imprimés avec composants incorporés présentant les deux caractéristiques suivantes :

- a) conçus pour des équipements ne relevant d'aucun autre article des Groupes 1, 2 ou 3; *et*
- b) essentiellement limités à l'application particulière pour laquelle ils ont été conçus, du fait :
  - (1) de leur conception;
  - (2) de leurs performances;
  - (3) de l'absence de «microprogrammabilité accessible à l'utilisateur»;
  - (4) de l'absence de «programmabilité accessible à l'utilisateur»;
  - (5) de leur «logiciel»;
  - (6) de leur commande de «microprogramme»; *ou*
  - (7) de leur commande logique spécialisée;

**NOTES :**

1. En ce qui concerne le statut des «ensembles», «modules» ou plaques de circuits imprimés avec composants incorporés qui sont conçus pour, ou qui présentent les mêmes caractéristiques fonctionnelles que des calculateurs électroniques ou «matériels connexes», voir l'article 1565.
  2. Les «ensembles», «modules» ou plaques de circuits imprimés avec composants incorporés qui sont conçus pour, ou qui présentent les mêmes caractéristiques fonctionnelles que des équipements sous embargo seront évalués eu égard aux paramètres de l'article visant lesdits équipements. Dans de tels cas, toutefois, les paramètres de température doivent être «au-dessous de 218 K (-55°C)» ou «au-dessus de 358 K (85°)».
- d) «circuits intégrés monolithiques», «microcircuits microcalculateurs», «microcircuits microprocesseurs», «circuits intégrés à microplaquettes multiples», «circuits intégrés à film», «circuits intégrés hybrides» et «circuits intégrés optiques», à l'exclusion :
- (1) des systèmes passifs encapsulés;

**NOTE :**

Le présent alinéa n'autorise pas l'exportation de la technologie de fabrication des systèmes passifs à film mince.

- (2) des circuits intégrés encapsulés présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - (A) non conçus ou prévus comme circuits invulnérables aux radiations;
  - (B) non prévus pour fonctionner à une température ambiante de moins de 233 K (-40°C) ou de plus de 358 K (85°C);
  - (C) contenus dans l'un des deux types de boîtiers suivants :
    - a) boîtiers de configuration TO-5 (7,7 à 9,4 mm, c'est-à-dire 0,305 à 0,370 pouce de diamètre),
    - b) boîtiers à sorties sur deux lignes, hermétiquement scellés; *ou*
    - c) boîtiers non hermétiquement scellés; *et*
  - (D) sont d'un des types suivants :
    - a) «circuits intégrés monolithiques» bipolaires présentant toutes les caractéristiques suivantes :
      - (1) conçus pour effectuer une seule fonction logique numérique ou une combinaison de fonctions logiques numériques;
      - (2) encapsulés dans des boîtiers ayant 24 sorties ou moins;
      - (3) «retard de propagation de la porte de base» non inférieur à 3 ns;
      - (4) «puissance dissipée par porte de base» non inférieure à 2 mW; *et*
      - (5) produit du «retard de propagation de la porte de base» par la «puissance dissipée de la porte de base» par porte non inférieur à 30 pJ pour les types ayant un «retard de propagation de la porte de base» de 3 ns ou plus et de moins de 5 ns;

b) «circuits intégrés monolithiques» bipolaires présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- (1) conçus pour fonctionner dans des applications civiles;
- (2) sont l'un des types suivants :
  - (A) commutateurs électroniques à commande extérieure par des moyens inductifs, magnétiques ou optiques; *ou*
  - (B) commutateurs de valeur de seuil; *et*
- (3) temps de commutation de 0,5 microseconde ou plus;

c) «circuits intégrés monolithiques» complémentaires métal-oxyde semi-conducteur (CMOS) présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- (1) conçus pour fonctionner comme éléments de circuit logique numérique mais limités aux portes, inverseurs, tampons, bascules, circuits à verrouillage, multivibrateurs, commutateurs bilatéraux, commandes de visuel, compteurs fixes, diviseurs de fréquences fixes, registres de mémoire, décodeurs, transformateurs de fréquence, codeurs, déclencheurs de Schmidt, compteurs de retard, générateurs de report, générateurs d'horloge, et toute combinaison des fonctions numériques précitées;
- (2) encapsulés dans des boîtiers ayant 24 sorties ou moins; *et*
- (3) valeur minimale du «retard de propagation de la porte de base» sous toute condition prévue non inférieure à 10 ns;

d) «circuits intégrés monolithiques» à canal positif ou à canal négatif métal-oxyde semi-conducteur (PMOS ou NMOS) présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- (1) conçus et, du fait de leur conception, normalement utilisables seulement comme registres à décalage numériques série;
- (2) fréquence d'horloge maximale de 10 MHz; *et*
- (3) nombre maximal de bits par boîtier de 1 024;

e) «microcircuits microcalculateurs» au silicium présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- (1) programmés par masque avant l'exportation par le «fabricant» en vue d'une application civile;
- (2) rapport de la longueur de mot à la «vitesse» égal ou inférieur à 1,1 bit/microseconde;
- (3) «produit de la vitesse par la puissance dissipée» égal ou supérieur à 1,2 microjoule;
- (4) les éléments suivants ne sont pas incorporés à la microplaquette :
  - (A) mémoire morte (ROM) de plus de 8 192 multiplets;

**NOTE :**

Cette limite ne comprend pas l'espace mémoire nécessaire pour le «microprogramme».

- (B) mémoire vive (RAM) de plus de 256 multiplets;
- (C) mémoire morte programmable (PROM);
- (D) capacités de multiplication;
- (E) systèmes d'exploitation universels (par exemple, CP/M); *ou*
- (F) langages évolués (par exemple Tiny Basic);
- (5) longueur de mot d'opérande (données) égale ou inférieure à 8 bits;
- (6) pas de capacité d'utilisation d'une mémoire hors de la microplaquette pour le stockage de «programmes»; *et*
- (7) non prévus pour fonctionner à une température ambiante de moins de 253 K (-20°C) ou de plus de 348 K (75°C);

**NOTE :**

Les «microcircuits microcalculateurs» à tranches de bits ne sont pas libérés en vertu du présent paragraphe.

f) «circuits intégrés monolithiques», «microcircuits microcalculateurs», «microcircuits microprocesseurs», «circuits intégrés à microplaquettes multiples», «circuits intégrés à film», «circuits intégrés hybrides» ou «circuits intégrés optiques» au silicium, présentant les deux caractéristiques suivantes :

- (1) pas de «microprogrammabilité accessible à l'utilisateur»; *et*
- (2) conçus ou programmés par le «fabricant» pour l'une des applications ci-après uniquement :
  - (A) l'électronique automobile (par exemple, sur le plan des loisirs, de l'instrumentation, de la sécurité, du confort, du fonctionnement ou de la pollution);
  - (B) l'électronique domestique (par exemple, matériel audio ou vidéo, appareils, dispositifs assurant la sécurité, l'enseignement, le confort ou les distractions et jouets commandés à distance);
  - (C) les applications horlogères (par exemple, montres et horloges);
  - (D) les communications privées jusqu'à 150 MHz, notamment les communications radioamateur et les interphones;
  - (E) les appareils de prise de vues non frappés d'embargo, y compris les caméras mais à l'exclusion des microcircuits d'imagerie; ou
  - (F) les prothèses médicales électroniques (par exemple, les stimulateurs cardiaques, les appareils auditifs);
  - (G) postes téléphoniques d'abonnés civils ne fournissant ni fonction de RNIS ni codage;

**NOTE :**

Les circuits intégrés spécialement conçus pour les (radio) téléphones mobiles qui utilisent des synthétiseurs de fréquence sont des composants spécialement conçus relevant de l'article 1531.

**NOTE :**

Les limites de température spécifiées à l'alinéa d)(2)(B) ci-dessus ne s'appliquent pas aux alinéas (A) ou (F).

g) «circuits intégrés monolithiques» ou «circuits intégrés hybrides», présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- (1) ne pouvant pas accéder à une mémoire non incorporée à la microplaquette;
- (2) pas de «microprogrammabilité accessible à l'utilisateur»; *et*
- (3) conçus pour et, du fait de leur conception, utilisables seulement dans des calculatrices simples présentant les deux caractéristiques suivantes :
  - (A) la frappe d'une touche permet de réaliser une seule fonction; *et*
  - (B) capables d'effectuer des additions en virgule flottante d'un maximum de 13 chiffres décimaux (mantisse seulement) en un temps non inférieur à 20 ms;

h) «circuits intégrés monolithiques» ou «circuits intégrés hybrides» présentant les deux caractéristiques suivantes :

- (1) pas de «microprogrammabilité accessible à l'utilisateur»; *et*
  - (2) conçus pour et, du fait de leur conception, utilisables seulement dans des calculatrices simples, programmables par touche, présentant les deux caractéristiques suivantes :
    - (A) capables d'exécuter une séquence comportant un maximum de 256 pas de «programme» introduits dans la mémoire «programme» incorporée à la microplaquette par une succession de frappes; *et*
    - (B) capables d'effectuer des additions en virgule flottante d'un maximum de 13 chiffres décimaux (mantisse seulement) en un temps non inférieur à 20 ms;
- (i) «microcircuits microprocesseurs» au silicium présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (1) rapport de la longueur de mot à la «vitesse» égal ou inférieur à 1,25 bit/microseconde;
  - (2) «produit de la vitesse par la puissance dissipée» égal ou supérieur à 2 microjoules;
  - (3) ne contenant pas, incorporé à la microplaquette :
    - (A) de mémoire morte (ROM);
    - (B) de mémoire morte programmable (PROM);
    - (C) de mémoire vive (RAM) de plus de 1 024 bits; *ou*
    - (D) d'instructions de multiplication;
  - (4) capables d'accéder à une mémoire hors de la microplaquette ne dépassant pas 65 536 multiplets;
  - (5) longueur de mot d'opérande (données) égale ou inférieure à 8 bits;
  - (6) unité logique arithmétique (ULA) pas plus large que 8 bits; *et*
  - (7) non prévus pour fonctionner à une température ambiante de moins de 253 K (-20°C) ou de plus de 348 K (75°C);

**NOTE :**

Les «microcircuits microprocesseurs» à tranches de bits ne sont pas libérés en vertu du présent alinéa.

j) «circuits intégrés monolithiques» ou «circuits intégrés à microplaquettes multiples» mémoires, comme suit :

- (1) mémoires mortes (ROM) présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - (A) programmées par masque par le «fabricant» pour une application civile avant expédition;
  - (B) nombre maximal de bits par boîtier de 8 192;
  - (C) temps d'accès maximal non inférieur à 450 ns; *et*
  - (D) non prévues pour fonctionner à une température ambiante de moins de 253 K (-20°C) ou de plus de 348 K (75°C);
- (2) mémoires mortes à canal positif ou à canal négatif métal-oxyde semi-conducteur (ROMs PMOS ou NMOS) présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - (A) programmées par masque par le «fabricant» pour une application civile avant expédition;
  - (B) nombre maximal de bits par boîtier de 32 768;
  - (C) temps d'accès maximal non inférieur à 450 ns; *et*
  - (D) non prévues pour fonctionner à une température ambiante de moins de 253 K (-20°C) ou de plus de 348 K (75°C);
- (3) mémoires mortes à canal positif ou à canal négatif métal-oxyde semi-conducteur (ROMs PMOS ou NMOS) présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- (A) programmées par masque ou conçues pour la génération de caractères pour une police de caractères standard;
- (B) temps d'accès maximal non inférieur à 250 ns; *et*
- (C) non prévues pour fonctionner à une température ambiante de moins de 253 K (-20°C) ou de plus de 348 K (75°C);
- (4) mémoires mortes programmables (non effaçables) (PROMs) présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - (A) programmées par le «fabricant» pour une application civile avant expédition;
  - (B) nombre maximal de bits par boîtier de 2 048;
  - (C) temps d'accès maximal non inférieur à 250 ns; *et*
  - (D) non prévues pour fonctionner à une température ambiante de moins de 253 K (-20°C) ou de plus de 348 K (75°C);
- (5) mémoires mortes programmables (non effaçables) (PROMs) présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - (A) programmées par le «fabricant» pour une application civile avant expédition;
  - (B) nombre maximal de bits par boîtier de 8 192;
  - (C) temps d'accès maximal non inférieur à 450 ns; *et*
  - (D) non prévues pour fonctionner à une température ambiante de moins de 253 K (-20°C) ou de plus de 348 K (75°C);
- (6) mémoires vives (RAMs) bipolaires présentant l'une des paires de caractéristiques suivantes :
  - (A) nombre maximal de bits par boîtier de 64 et temps d'accès maximal non inférieur à 30 ns;
  - (B) nombre maximal de bits par boîtier de 256 et temps d'accès maximal non inférieur à 40 ns; *ou*
  - (C) nombre maximal de bits par boîtier de 1 024 et temps d'accès maximal non inférieur à 45 ns;
- (7) mémoires vives dynamiques métal-oxyde semiconducteur (MOS-DRAMs) présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - (A) nombre maximal de bits par boîtier de 4 096;
  - (B) temps d'accès maximal non inférieur à 250 ns; *et*
  - (C) non prévues pour fonctionner à une température ambiante de moins de 253 K (-20°C) ou de plus de 348 K (75°C);
- (8) mémoires vives statiques métal-oxyde semiconducteur (MOS-SRAMs) présentant les deux caractéristiques suivantes :
  - (A) nombre maximal de bits par boîtier de 1 024; *et*
  - (B) temps d'accès maximal non inférieur à 450 ns;
- k) «circuits intégrés monolithiques», «circuits intégrés à microplaquettes multiples», «circuits intégrés à film» ou «circuits intégrés hybrides» amplificateurs, comme suit :
  - (1) amplificateurs basse fréquence :
    - (A) ayant une puissance de sortie nominale maximale continue de 50 W ou moins à une température ambiante de 298 K (25°C); *ou*
    - (B) encapsulés dans des boîtiers non hermétiquement scellés;
- (2) amplificateurs d'instrumentation présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - (A) linéarité nominale dans le meilleur des cas non meilleure que  $\pm 0,01\%$  pour un gain de 100;
  - (B) produit maximal gain-bande passante ne dépassant pas 7,5 exprimé en Mégahertz (par exemple, bande passante maximale de 75 kHz à -3 dB pour un gain de 100); *et*
  - (C) accroissement typique de la tension en fonction du temps pour un gain unité ne dépassant pas 3 V/microseconde;
- (3) amplificateurs d'isolement;
- (4) amplificateurs opérationnels présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - (A) bande passante typique de gain unité en boucle ouverte ne dépassant pas 5 MHz;
  - (B) gain en tension typique en boucle ouverte ne dépassant pas  $10^6$ , c'est-à-dire 120 dB;
  - (C) soit
    - a) tension résiduelle d'entrée maximale nominale intrinsèque non inférieure à 1 mV, soit
    - b) dérive de la tension résiduelle d'entrée maximale non inférieure à 5 mV/K;
  - (D) accroissement typique de la tension en fonction du temps, pour un gain unité, ne dépassant pas 6 V/microseconde; *et*
  - (E) si l'accroissement typique de la tension en fonction du temps, pour un gain unité, est supérieur à 2,5 V/microseconde, la puissance dissipée typique soit supérieure à 10 mW par amplificateur; *ou*
- (5) amplificateurs non accordés à courant alternatif présentant les deux caractéristiques suivantes :
  - (A) bande passante de moins de 3 MHz; *et*
  - (B) puissance dissipée nominale maximale de 5 W ou moins à une température ambiante de 298 K (25°C);
- l) «circuits intégrés monolithiques», «circuits intégrés à micro-plaquettes multiples», «circuits intégrés à film» ou «circuits intégrés hybrides» multiplicateurs ou diviseurs analogiques, présentant les deux caractéristiques suivantes :
  - (1) linéarité nominale dans le meilleur des cas pas meilleure que  $\pm 0,5\%$  pour la pleine échelle; *et*
  - (2) bande passante de petit signal à -3 dB ne dépassant pas 1 MHz;
- m) «circuits intégrés monolithiques», «circuits intégrés à microplaquettes multiples», «circuits intégrés à film» ou «circuits intégrés hybrides» convertisseurs, comme suit :
  - (1) convertisseurs analogique-numérique présentant les deux caractéristiques suivantes :
    - (A) vitesse de conversion maximale à la précision nominale non supérieure à 50 000 conversions complètes par seconde, c'est-à-dire temps de conversion maximal à la résolution maximale non inférieur à 20 microsecondes; *et*
    - (B) précision pas meilleure que  $\pm 0,025\%$  pour la pleine échelle dans la gamme de température de fonctionnement spécifiée;
  - (2) convertisseurs analogique-numérique présentant les deux caractéristiques suivantes :
    - (A) conçus pour être utilisés dans des voltmètres numériques; *et*
    - (B) permettant d'obtenir des caractéristiques correspondant à celles des instruments exclus aux termes de l'article 1529, paragraphe f);

**NOTE :**

La limite supérieure de température de 368 K (85°C) prévue à l'intitulé de l'alinéa d)(2)(B) ci-dessus n'est pas applicable aux amplificateurs basse fréquence. La limite inférieure de 233 K (-40°C) est applicable.

- (3) convertisseurs numérique-analogique présentant les deux caractéristiques suivantes :
- (A) temps d'établissement maximal à la linéarité nominale non inférieur à :
- a) 5 microsecondes pour les convertisseurs à sortie-tension; ou
- b) 250 ns pour les convertisseurs à sortie-courant; *et*
- (B) non-linéarité (c'est-à-dire déviation par rapport à une ligne droite idéale) égale à ou moins bonne que  $\pm 0,025\%$  pour la pleine échelle dans la gamme de température de fonctionnement spécifiée;
- (4) convertisseurs délivrant une tension de sortie proportionnelle à la valeur efficace de la tension d'entrée; *ou*
- (5) convertisseurs tension-fréquence présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (A) n'utilisant pas les techniques de modulation delta ou delta/sigma;
- (B) précision nominale pas meilleure que  $\pm 0,01\%$  pour la pleine échelle; *et*
- (C) «dérive de gain» non inférieure à  $\pm 50 \times 10^{-6}$  par K à la fréquence nominale;

**NOTE :**

La «dérive de gain» définit le changement maximal de gain dans une gamme de température spécifiée.

**NOTE :**

Pour les codeurs, décodeurs ou codeurs/décodeurs (codecs) conçus pour la voix, voir l'article 1527.

- n) «circuits intégrés monolithiques», «circuits intégrés à microplaquettes multiples», «circuits intégrés à film» ou «circuits intégrés hybrides» d'interface, comme suit :
- (1) transmetteurs de ligne et récepteurs de ligne ayant un «retard de propagation typique», de l'entrée des données à la sortie des données, non inférieur à 15 ns;
- (2) commandes de périphériques ou de visuels présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (A) courant de sortie nominal maximal de 500 mA ou moins;
- (B) «retard de propagation typique», de l'entrée à la sortie des données, non inférieur à 20 ns; *et*
- (C) tension de sortie nominale maximale de 80 V ou moins;
- (3) amplificateurs à grand gain présentant les deux caractéristiques suivantes :
- (A) «retard de propagation typique», de l'entrée à la sortie des données, non inférieur à 15 ns; *et*
- (B) tension de seuil d'entrée typique non inférieure à 10 mV; *ou*
- (4) commandes de mémoire ou d'horloge présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (A) courant de sortie nominal maximal de 500 mA ou moins;
- (B) tension de sortie nominale maximale de 30 V ou moins; *et*
- (C) «retard de propagation typique», de l'entrée à la sortie des données, non inférieur à 20 ns;

**Note technique :**

Lorsque le «retard de propagation typique» n'est pas spécifié, on utilisera le temps de passage typique à l'état conducteur ou le temps de passage typique à l'état bloqué, la valeur retenue étant la moins élevée des deux.

- o) «circuits intégrés monolithiques» ou «circuits intégrés à microplaquettes multiples» périphériques à canal positif ou à canal négatif métal-oxyde semi-conducteur (PMOS ou NMOS), conçus uniquement pour :
- (1) le soutien de «microcircuits microprocesseurs» exclus au titre de l'alinéa d)(2)(D)(i) du présent article; *et*
- (2) effectuant l'une des fonctions suivantes :
- (A) contrôleur d'entrée/sortie parallèle;
- (B) contrôleur d'entrée/sortie série;
- (C) récepteur/émetteur asynchrone double; *ou*
- (D) circuit compteur/rythmeur;
- p) «circuits intégrés monolithiques», «circuits intégrés à microplaquettes multiples», «circuits intégrés à film» ou «circuits intégrés hybrides», échantillonneurs-bloqueurs présentant les deux caractéristiques suivantes :
- (1) temps d'acquisition non inférieur à 10 microsecondes; *et*
- (2) non linéarité (c'est-à-dire déviation par rapport à une ligne droite idéale) égale ou moins bonne que  $\pm 0,01\%$  pour la pleine échelle pour un temps de blocage de 1 microseconde;
- q) «circuits intégrés monolithiques», «circuits intégrés à microplaquettes multiples», «circuits intégrés à film» ou «circuits intégrés hybrides», de synchronisation présentant les deux caractéristiques suivantes :
- (1) erreur de synchronisation typique non inférieure à  $\pm 0,5\%$ ; *et*
- (2) temps de montée typique non inférieur à 100 ns;
- r) «circuits intégrés monolithiques», «circuits intégrés à micro-plaquettes multiples», «circuits intégrés à film» ou «circuits intégrés hybrides», de tension comme suit :
- (1) comparateurs de tension présentant les deux caractéristiques suivantes :
- (A) tension résiduelle d'entrée maximale non inférieure à 2 mV; *et*
- (B) «vitesse de commutation typique», c'est-à-dire temps de réponse typique non inférieur à 30 ns;
- (2) références de tension présentant les deux caractéristiques suivantes :
- (A) précision nominale pas meilleure que  $\pm 0,1\%$ ; *et*
- (B) coefficient de température de tension non inférieur à  $15 \times 10^{-6}/K$ ; *ou*
- (3) régulateurs de tension linéaires présentant les deux caractéristiques suivantes :
- (A) tension de sortie nominale prévue de 50 V ou moins; *et*
- (B) courant de sortie maximal de 2 A ou moins;
- (4) régulateurs de tension à découpage, présentant les deux caractéristiques suivantes :
- (A) tension de sortie nominale prévue de 40 V ou moins; *et*
- (B) courant de sortie maximal de 150 mA ou moins;

**NOTES :**

- La limite de température supérieure de 358 K (85°C) spécifiée à l'alinéa d)(B)(2) n'est pas applicable aux régulateurs de tension. La limite inférieure de 233 K (-40°C) est applicable.
  - Pour les convertisseurs délivrant une tension de sortie proportionnelle à la valeur efficace de la tension d'entrée, voir l'alinéa d)(2)(D)m)(4) ci-dessus et pour les convertisseurs tension fréquence, voir l'alinéa d)(2)(D)m)(5) ci-dessus.
- s) visuels alphanumériques émettant de la lumière non cohérente ne comprenant pas d'autres «circuits intégrés monolithiques»;

- t) visuels alphanumériques émettant de la lumière non cohérente comprenant des «circuits intégrés monolithiques» présentant les deux caractéristiques suivantes :
  - (1) utilisés pour décoder, commander ou entraîner le visuel; *et*
  - (2) non intégrés au visuel;
- u) «circuits intégrés optiques» photocoupleurs (transducteurs optiques) encapsulés simples, présentant les deux caractéristiques suivantes :
  - (1) entrée et sortie électriques; *et*
  - (2) toute diode incorporée émettant de la lumière ne peut émettre que de la lumière non cohérente;
- (3) circuits intégrés non encapsulés présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - (A) uniquement à base de silicium;
  - (B) non conçus ou prévus comme circuits durcis aux radiations; *et*
  - (C) appartenant aux types suivants :
    - a) «circuits intégrés monolithiques» bipolaires présentant toutes les caractéristiques suivantes :
      - (1) conçus pour effectuer une seule fonction logique numérique ou une combinaison de fonctions logiques numériques;
      - (2) «retard de propagation typique de base de la porte» non inférieur à 5 ns;
      - (3) produit du «retard de propagation de la porte de base» par la «puissance dissipée de la porte de base» par porte non inférieur à 70 pJ; *et*
      - (4) pas plus de 24 plots d'entrée/sortie;

**NOTE :**

Le présent alinéa ne permet pas l'exportation de «circuits intégrés monolithiques» numériques bipolaires complexes faits sur commande.

- b) «circuits intégrés monolithiques» bipolaires présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - (1) conçus pour fonctionner dans des applications civiles;
  - (2) étant soit :
    - (A) des commutateurs électroniques à commande extérieure par des moyens inductifs, magnétiques ou optiques, soit
    - (B) des commutateurs de valeur de seuil;
  - (3) temps de commutation de 0,5 microseconde ou plus; *et*
  - (4) pas plus de 24 plots d'entrée/sortie;

**NOTE :**

Le présent alinéa ne permet pas l'exportation de «circuits intégrés monolithiques» numériques bipolaires complexes faits sur commande.

- c) «circuits intégrés monolithiques» présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - (1) pas de «microprogrammabilité accessible à l'utilisateur»;
  - (2) conçus et, du fait de leur conception, utilisables seulement dans des récepteurs radio ou de télévision civils;
  - (3) prévus pour fonctionner à 11 MHz ou moins;
  - (4) non conçus pour la recherche de station;
  - (5) ne faisant pas appel à la technologie des dispositifs à couplage de charge (CCD);
  - (6) non prévus pour la mise en place des connexions; *et*
  - (7) si prévus pour des amplificateurs vidéo ou de luminance, présentant les deux caractéristiques suivantes :
    - (A) tension d'alimentation nominale maximale ne dépassant pas 30 V; *et*
    - (B) bande passante typique non supérieure à 7,5 MHz;
- d) «circuits intégrés monolithiques» présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - (1) pas de «microprogrammabilité accessible à l'utilisateur»;

- (2) ne faisant pas appel à la technologie des dispositifs à couplage de charge (CCD);
- (3) non prévus pour la mise en place des connexions; *et*
- (4) conçus ou programmés par le «fabricant» pour l'une des applications ci-après uniquement :
  - (A) applications horlogères (par exemple, montres et horloges); *ou*
  - (B) stimulateurs cardiaques et appareils auditifs;

- e) «circuits intégrés monolithiques» amplificateurs, comme suit :

- (1) amplificateurs basse fréquence ayant une puissance de sortie nominale maximale de 25 W ou moins à une température ambiante de 298 K (25°C); *ou*
- (2) amplificateurs opérationnels présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - (A) bande passante typique de gain unité en boucle ouverte ne dépassant pas 5 MHz;
  - (B) gain en tension typique en boucle ouverte ne dépassant pas 562 000, c'est-à-dire 115 dB;
  - (C) tension résiduelle d'entrée maximale nominale intrinsèque non inférieure à 2,5 mV; *et*
  - (D) accroissement typique de la tension en fonction du temps, pour un gain unité, ne dépassant pas 2,5 V/microseconde;

- f) «circuits intégrés monolithiques» de tension, comme suit :

- (1) comparateurs de tension présentant les deux caractéristiques suivantes :
  - (A) tension résiduelle d'entrée maximale non inférieure à 5 mV; *et*
  - (B) «vitesse de commutation typique» c'est-à-dire temps de réponse typique non inférieur à 50 ns;
- (2) régulateurs de tension linéaires présentant les deux caractéristiques suivantes :
  - (A) tension de sortie nominale prévue de 40 V ou moins; *et*
  - (B) courant de sortie maximal de 1 A ou moins;
- (3) régulateurs de tension à découpage présentant les deux caractéristiques suivantes :
  - (A) tension de sortie nominale prévue de 40 V ou moins; *et*
  - (B) courant de sortie maximal de 150 mA ou moins;

- (4) circuits intégrés encapsulés présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- (A) non conçus ou prévus comme durcis aux radiations;
- (B) non prévus pour fonctionner à une température ambiante de moins de 233 K (-40°C) ou de plus de 358 K (85°C);
- (C) encapsulés dans des boîtiers céramiques hermétiquement scellés exclus en vertu du paragraphe b) du présent article; *et*
- (D) contenant des circuits intégrés non encapsulés exclus en vertu de l'alinéa d)(3) du présent article.

**NOTES :**

1. Aucune des dispositions qui précèdent ne devra être interprétée comme autorisant l'exportation d'informations relatives au traitement ou à la conception de plaquettes ou de microplaquettes, pour la fabrication de toute catégorie sous embargo d'«ensemble», de «module», de circuit intégré ou d'«élément de circuit», quelles que soient les clauses d'exclusion prévues pour ces dispositifs. Cette limitation s'applique également à la technologie relative aux matériels visés à l'article 1355 et à leur utilisation.
2. Les circuits intégrés ne possédant pas de «microprogrammabilité accessible à l'utilisateur» (par exemple programmés par masque) ne peuvent bénéficier de l'exclusion de l'embargo que si :
  - a) leur conception ou leur «programme» sont produits par leur «fabricant» seul ou en collaboration avec leur utilisateur;
  - b) leurs «programmes» ont été emmagasinés de façon inaltérable au moment de leur fabrication; *et*

- c) le «fabricant» établit que leur conception, leurs fonctions de base et leurs performances répondent uniquement à l'utilisation finale prévue.

**N.B. :**

Les circuits intégrés, notamment les réseaux de portes et réseaux logiques programmables, fondés exclusivement ou principalement sur une conception ou des «programmes» fournis par le client, ne répondent pas aux critères de la présente note, et ne sont donc pas libérés dans le cadre du présent article.

3. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition d'«ensembles», «modules» ou plaques de circuits imprimés à composants incorporés, relevant de l'alinéa c)(2) du présent article qui, du fait de leur conception ou de leurs performances :
- sont essentiellement limités à l'application civile particulière pour laquelle ils ont été conçus; *et*
  - comprennent uniquement des composants libérés ou bénéficiant du régime d'exception administrative.
4. Les gouvernements pourront autoriser l'expédition de dispositifs (encapsulés ou non) non libérés par les paragraphes c) ou d) du présent article à condition que :
- ces dispositifs aient été conçus pour des applications civiles identifiables;
  - ces dispositifs soient, du fait de leur conception ou de leurs performances, essentiellement limités à l'application particulière pour laquelle ils ont été conçus; *et*
5. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine d'«ensembles», de plaques de circuits imprimés et de circuits intégrés, non spécialement conçus pour répondre aux normes militaires relatives à la résistance aux radiations ou à la température, comme suit :
- «substrats» pour plaques de circuits imprimés, à l'exclusion de ceux qui dépassent la limite de l'alinéa a)(2) du présent article;
  - «substrats» à dessins pour plaques de circuits imprimés qui dépassent les limites de l'alinéa a)(1)(E) du présent article, lorsqu'ils sont spécialement conçus pour les applications civiles énumérées aux alinéas d)(2)(D)f)(2), d)(2)(D)g)(3) ou d)(2)(D)h)(2) du présent article;
  - dispositifs au silicium dépassant les limites des alinéas suivants du présent article :
    - d)(2)(D)a), b) ou c), à l'exclusion de ceux comportant plus de 28 sorties;
    - d)(2)(D)g) ou h);
    - d)(2)(D)k), l), m)(4) et (5), n), r), s) ou u); *ou*
    - d)(2)(D)f) ou q);
  - «microcircuits microcalculateurs» au silicium de 8 bits ou moins, dépassant les limites des alinéas d)(2)(D)e)(1) à (4), (6) et (7) du présent article;
  - «microcircuits microprocesseurs» au silicium ayant une longueur d'opérande de 16 bits ou moins et une unité logique arithmétique (ULA) de 32 bits ou moins et dépassant les limites des alinéas d)(2)(D)i)(1) à (6) du présent article, à l'exclusion :
    - de ceux dont la «vitesse de traitement de données totale» est supérieure à 28 millions de bits/s; *ou*
    - des «microcircuits microprocesseurs» à tranches de bits;
  - dispositifs mémoires au silicium, comme suit :
    - DRAM MOS ne dépassant pas 256 kbits;
    - SRAM MOS ne dépassant pas 64 kbits;
    - ROM programmées par masque ne dépassant pas 512 kbits;
    - EPROM UV (à l'exclusion des EPROM à accès par clés) ne dépassant pas 256 kbits;
    - EAROM ne dépassant pas 64 kbits;
    - EEROM ne dépassant pas 64 kbits;

**N.B. :**

1 kbit = 1 024 bits.

- amplificateurs opérationnels dépassant les limites de l'alinéa d)(2)(D)k)(4) du présent article dont l'accroissement de la tension en fonction du temps n'est pas supérieur à 100 volts/microseconde;

h) convertisseurs analogique/numérique et numérique/analogique dépassant les limites de l'alinéa d)(2)(D)m)(1) à (3) du présent article, à l'exception :

- des convertisseurs analogique/numérique ayant un temps de conversion de moins de 500 ns et une résolution maximale de 12 bits;
- des convertisseurs numérique/analogique dont le temps d'établissement est de moins de 500 ns pour une sortie en tension et une résolution maximale de 12 bits;
- des convertisseurs numérique/analogique dont le temps d'établissement est de moins de 25 ns pour une sortie en courant et une résolution maximale de 12 bits;

i) «microcircuits microcalculateurs» à pastille unique, au silicium, programmables par l'utilisateur, de 8 bits ou moins, relevant du paragraphe d) du présent article;

j) «circuits intégrés optiques» :

- relevant du paragraphe d) du présent article;
- ne comportant pas plus de 2 048 éléments; *et*
- ne dépassant pas les limites de l'article 1548, paragraphes a) et b);

k) circuits intégrés au silicium non reprogrammables, spécialement conçus ou programmés par le «fabricant» pour des applications commerciales ou de bureau;

l) circuits intégrés échantillonneurs-bloqueurs dépassant les limites de l'alinéa d)(2)(D)p) avec un temps d'acquisition non inférieur à 500 ns.

**Note technique :**

Définition des termes utilisés dans le présent article :

«Circuit intégré à film»—

Réseau d'«éléments de circuit» et d'interconnexions métalliques formé par le dépôt d'un film mince ou épais sur un «substrat» isolant.

«Circuit intégré à microplaquettes multiples»—

Circuit contenant au moins deux «circuits intégrés monolithiques» fixés sur un «substrat» commun.

«Circuit intégré hybride»—

Toute combinaison de circuits intégrés, d'«éléments de circuit» ou de «composants discrets» reliés ensemble afin d'exécuter une ou plusieurs fonctions spécifiques.

«Circuit intégré monolithique»—

Combinaison de plusieurs «éléments de circuit» passifs ou actifs, ou des deux qui :

- sont fabriqués par des processus de diffusion, d'implantation ou de dépôt sur ou dans un élément semi-conducteur unique, c'est-à-dire une microplaquette;
- sont considérés comme associés de manière indivisible; *et*
- exécutent la ou les fonctions d'un circuit.

«Circuit intégré optique»—

«Circuit intégré monolithique» ou «circuit intégré hybride», contenant un ou plusieurs éléments, conçu pour fonctionner comme dispositif photosensible, photo-émissif ou pour exécuter une ou plusieurs fonctions optiques ou électro-optiques.

«Composant discret»—

«Élément de circuit» en boîtier séparé, possédant ses propres connexions externes.

«Élément de circuit»—

Élément fonctionnel actif ou passif unique dans un circuit électronique, tel qu'une diode, un transistor, une résistance, un condensateur, etc.

«Ensemble»—

Un certain nombre de composants électroniques (à savoir, «éléments de circuits», «composants discrets», circuits intégrés, etc.), reliés ensemble pour accomplir une ou plusieurs fonctions spécifiques, remplaçables globalement et normalement démontables.

«Fabricant»—

Aux fins du présent article, le fabricant est la personne ou l'organisme concevant un circuit intégré ou un «programme» pour une application donnée, par opposition à une personne ou à un organisme effectuant seulement la programmation d'un circuit intégré à la demande d'un client ou en suivant ses instructions.

«Logiciel»—

Collection d'un ou de plusieurs «programmes» ou «microprogrammes» fixée sur tout support d'expression tangible.

«Microcircuit microcalculateur»—

«Circuit intégré monolithique» ou «circuit intégré à microplaquettes multiples» contenant une unité logique arithmétique (ULA) capable d'exécuter des instructions universelles à partir d'une



mémoire interne, sur des données contenues dans la mémoire interne.

**N.B. :**

La mémoire interne peut être renforcée par une mémoire externe.

«Microcircuit microprocesseur»—

«Circuit intégré monolithique» ou «circuit intégré à microplaquettes multiples» contenant une unité logique arithmétique (ULA) capable d'exécuter à partir d'une mémoire externe une série d'instructions universelles.

**N.B. :**

Le «microcircuit microprocesseur» ne contient normalement pas de mémoire accessible à l'utilisateur incorporée, bien qu'une mémoire sur la microplaquette puisse être utilisée pour exécuter sa fonction logique.

«Microprogrammabilité accessible à l'utilisateur»—

Possibilité pour l'utilisateur d'insérer, de modifier ou de remplacer les «microprogrammes».

«Microprogramme»—

Séquence d'instructions élémentaires, enregistrées dans une mémoire spéciale, dont l'exécution est déclenchée par l'introduction de son instruction de référence dans un registre d'instructions.

«Module»—

Plusieurs composants électroniques (à savoir «éléments de circuit», «composants discrets», circuits intégrés) reliés ensemble afin d'exécuter une ou plusieurs fonctions spécifiques, remplaçables globalement et normalement non démontables.

«Produit de la vitesse par la puissance dissipée»—

C'est le produit de la «vitesse» par la puissance dissipée typique, prise à la fréquence d'horloge utilisée pour le calcul de la «vitesse». La puissance dissipée typique peut être l'une des valeurs suivantes, la valeur retenue étant la plus faible spécifiée :

- a) puissance dissipée interne typique spécifiée;
- b) moitié de la puissance dissipée interne maximale;
- c) produit de la tension d'alimentation nominale par le courant d'alimentation total typique; *ou*
- d) moitié du produit de la tension d'alimentation nominale par le courant d'alimentation total maximal.

«Programmabilité accessible à l'utilisateur»—

Possibilité pour l'utilisateur d'insérer, de modifier ou de remplacer des «programmes» par des moyens autres que :

- a) une modification matérielle du câblage ou des interconnexions; *ou*
- b) l'établissement de commandes de fonctions, y compris l'introduction de paramètres.

«Programme»—

Séquence d'instructions pour la mise en œuvre d'un processus sous une forme, ou transposable dans une forme qu'un calculateur électronique puisse exécuter.

«Puissance dissipée de porte de base»—

La «puissance dissipée de porte de base» est la valeur correspondant à la porte de base utilisée dans une famille de «circuits intégrés monolithiques». Cette valeur peut être spécifiée, pour une famille donnée, soit comme la puissance dissipée par porte typique soit comme la puissance dissipée typique par porte.

«Retard de propagation de la porte de base»—

Le «retard de propagation de la porte de base» est la valeur correspondant à la porte de base utilisée dans une famille de «microcircuits intégrés monolithiques». Cette valeur peut être spécifiée, pour une famille donnée, soit comme le retard de propagation par porte typique soit comme le retard de propagation typique par porte.

**N.B. :**

Le «retard de propagation de la porte de base» ne doit pas être confondu avec les retards d'entrée/sortie d'un «microcircuit intégré monolithique» complexe.

«Substrat»—

Couche de matériau de base comportant ou non un dessin d'interconnexions et sur ou dans lequel peuvent être placés des «composants discrets», des circuits intégrés ou les deux.

«Vitesse»—

Temps nécessaire pour extraire un opérande C et un autre opérande D, tous deux d'une mémoire externe hors de tout registre de travail, les additionner et replacer le résultat dans la mémoire. On utilisera le mode d'adressage permettant d'obtenir le temps d'exécution le plus court. Le résultat de l'addition sera stocké soit dans le même emplacement que l'un des opérandes soit dans quelque autre emplacement. Le choix sera fait de manière à obtenir le temps

d'exécution le plus court à la fréquence d'horloge spécifiée la plus élevée.

## 1565

**Calculateurs électroniques, «matériels connexes», équipements ou systèmes contenant des calculateurs électroniques, et leur technologie, comme suit; et composants et accessoires spécialement conçus pour ces calculateurs électroniques et «matériels connexes» : (Pour les contrôles visant le «logiciel», voir l'article 1566.)**

### Notes techniques :

1. Les calculateurs électroniques et «matériels connexes» entrent dans les catégories suivantes :

«calculateurs analogiques»

Équipements capables, sous forme d'une ou de plusieurs variables continues :

- a) d'accepter des données;
- b) de traiter des données; *et*
- c) d'assurer une sortie de données.

«calculateurs numériques»

Équipements capables, sous forme d'une ou de plusieurs variables discrètes :

- a) d'accepter des données;
- b) d'emmagasiner des données ou des instructions dans des dispositifs d'emmagasinage fixes ou modifiables (par réécriture);
- c) de traiter des données au moyen d'une séquence emmagasinée d'instructions modifiable; *et*
- d) d'assurer une sortie de données.

### NOTE :

Les modifications d'une séquence emmagasinée d'instructions comprennent le remplacement de dispositifs d'emmagasinage fixes mais pas de modification matérielle du câblage ou des interconnexions.

«calculateurs hybrides»

Équipements capables :

- a) d'accepter des données;
- b) de traiter des données en représentations analogiques et numériques; *et*
- c) d'assurer une sortie de données.

«Matériels connexes»

Matériels «intégrés», «incorporés» ou «associés» à des calculateurs électroniques, comme suit :

- a) matériels pour l'interconnexion de «calculateurs analogiques» avec des «calculateurs numériques»;
- b) matériels pour l'interconnexion de «calculateurs numériques»;
- c) équipements d'interface entre des calculateurs électroniques et des «réseaux locaux» ou des «réseaux étendus»;
- d) unités de commande de communications;
- e) autres unités de commande entrée-sortie (E/S);
- f) matériels d'enregistrement ou de reproduction pour lesquels l'article 1572 renvoie au présent article;
- g) visuels; *ou*
- h) autres équipements périphériques.

### NOTE :

Les «matériels connexes» contenant un calculateur électronique «intégré» ou «incorporé» mais dépourvus de «programmabilité accessible à l'utilisateur» ne relèvent pas de ce fait de la définition d'un calculateur électronique.

2. Le présent article comprend :

- a) les ensembles, modules ou plaques de circuits imprimés à composants incorporés pour lesquels l'article 1564 renvoie au présent article;
- b) non utilisée;
- c) les combinaisons unité centrale de traitement—«mémoire centrale»;
- d) les analyseurs différentiels numériques (calculateurs à accroissements);
- e) les processeurs pour la commande par programme enregistré.

(Ici s'achèvent les notes techniques. Pour une liste complète des définitions des termes utilisés dans le présent article, voir la note 16 ci-après.)

### Le présent article vise :

- a) «calculateurs analogiques» et «leurs matériels connexes» conçus ou modifiés pour être utilisés dans des véhicules aériens, missiles ou véhicules spatiaux et prévus pour fonctionner de façon continue à des températures allant de moins de 228 K (-45°C) à plus de 328 K (55°C);
- b) équipements ou systèmes contenant des «calculateurs analogiques» relevant du paragraphe a) du présent article;
- c) «calculateurs analogiques» et leurs «matériels connexes» autres que ceux visés au paragraphe a) du présent article, à l'exclusion de :
- (i) ceux qui :
    - a) ne peuvent contenir plus de 20 additionneurs, intégrateurs, multiplicateurs ou générateurs de fonctions; *et*
    - b) ne comportent pas de dispositifs permettant de modifier aisément les interconnexions de ces composants; *ou*
  - (ii) des calculateurs analogiques limités comme suit :
    - a) ceux qui n'utilisent pas :
      - (1) de dispositifs de calcul optiques; *ou*
      - (2) de dispositifs à ondes acoustiques relevant de l'article 1586 et ne bénéficiant pas du régime d'exception administrative prévu à la note 1 de cet article;
    - b) les erreurs nominales pour les additionneurs, inverseurs et intégrateurs ne sont pas inférieures à :
      - (1) statiques : 0,01 %;
      - (2) total à 1 kHz : 0,15 %;
    - c) les erreurs nominales pour les multiplicateurs ne sont pas inférieures à :
      - (1) statiques : 0,025 %;
      - (2) total à 1 kHz : 0,25 %;
    - d) l'erreur nominale pour les générateurs de fonctions fixes (log et sinus/cosinus) n'est pas inférieure à :
      - statique : 0,1 %;
    - e) ils ne comportent pas plus de 350 amplificateurs opérationnels; *et*
    - f) ils ne comportent pas plus de quatre échelles de temps d'intégrateur commutables au cours d'un programme.

### Notes technique :

1. Le pourcentage prévu au paragraphe b)(1) ci-dessus s'applique à la tension de sortie réelle; tous les autres pourcentages s'appliquent à la pleine échelle, c'est-à-dire de la tension de référence négative maximale à la tension de référence positive maximale.
  2. Les erreurs totales à 1 kHz prévues aux paragraphes b)(2) et c)(2) ci-dessus doivent être mesurées avec les résistances incorporées à l'inverseur, à l'additionneur ou à l'intégrateur qui présentent la plus faible erreur.
  3. Les mesures des erreurs totales comprennent toutes les erreurs de l'appareil résultant, par exemple, des tolérances des résistances et des condensateurs, des tolérances des impédances d'entrée et de sortie des amplificateurs, des effets de la charge, des effets du déphasage ou de la génération de fonctions.
- d) «calculateurs hybrides» et leurs «matériels connexes», présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (1) la partie analogique relève du paragraphe c) du présent article;
  - (2) la partie numérique a une mémoire interne fixe ou modifiable de plus de 2 048 bits; *et*
  - (3) comportant des dispositifs pour le traitement dans la partie numérique de données numériques provenant de la partie analogique ou inversement;
- e) «calculateurs analogiques» frappés d'embargo ou «calculateurs numériques» contenant des équipements d'interconnexion de «calculateurs analogiques» avec des «calculateurs numériques»;
- f) «calculateurs numériques» et leurs «matériels connexes» présentant l'une quelconque des caractéristiques suivantes :
- (1) conçus ou modifiés pour être utilisés dans des véhicules aériens, missiles ou véhicules spatiaux et prévus pour fonctionner de façon continue à des températures allant de moins de 228 K (-45°C) à plus de 328 K (55°C);

- (2) conçus ou modifiés de manière à limiter les radiations électromagnétiques à des niveaux très inférieurs à ceux requis aux termes des spécifications gouvernementales civiles relatives aux interférences;
  - (3) conçus en tant que matériels renforcés ou résistants aux radiations et capables de répondre aux spécifications militaires pour les matériels renforcés ou résistants aux radiations;
  - (4) modifiés pour utilisation militaire; *ou*
  - (5) conçus ou modifiés pour assurer une sécurité mult niveau certifiée ou une isolation de l'utilisateur certifiée applicables aux documents gouvernementaux classifiés ou à des applications nécessitant un niveau équivalent de sécurité;
- g) équipements ou systèmes contenant des «calculateurs numériques» relevant du paragraphe f) du présent article;
- h) «calculateurs numériques» et leurs «matériels connexes», autres que ceux relevant des paragraphes e) ou f) du présent article, même s'ils sont «intégrés», «incorporés» ou «associés» à des équipements ou systèmes :

### NOTE :

Le statut de ces «calculateurs numériques» et de leurs «matériels connexes» est régi par l'article pertinent, à condition que :

- a) ils soient «intégrés» dans d'autres équipements ou systèmes; *et*
  - b) ces autres équipements ou systèmes soient décrits dans d'autres articles des Groupes 1, 2 ou 3; *et*
  - c) la technologie afférente à ces «calculateurs numériques» et «matériels connexes» soit régie par le paragraphe f) du présent article;
- (1) y compris les «calculateurs numériques» et «matériels connexes», comme suit :
- (i) conçus ou modifiés pour :

### NOTE :

Les «calculateurs numériques» et «matériels connexes» contenant des équipements, dispositifs ou commandes logiques pour les fonctions ci-après relèvent également du présent alinéa.

- a) le «traitement de signal»;
- b) le «renforcement d'image»;
- c) les «réseaux locaux»;

### NOTE :

Aux fins du présent alinéa, les systèmes de communications de données compris dans un seul article d'équipement (par exemple, poste de télévision, automobile) ne sont pas considérés comme conçus ou modifiés pour des «réseaux locaux».

- d) le «traitement de flots de données multiples»;

### NOTE :

Aux fins du présent alinéa, les «calculateurs numériques» et «matériels connexes» ne sont pas considérés comme conçus ou modifiés pour le «traitement de flots de données multiples» :

- a) s'ils utilisent l'interprétation par section (structure pipe-line) des instructions pour le traitement classique d'une séquence une seule instruction—un seul flot de données; *ou*
- b) s'ils possèdent une unité arithmétique à base de microcircuits microprocesseurs en tranches;
- e) la reconnaissance, la compréhension et l'interprétation combinées de l'image, du discours en continu (lié) ou du texte à mots liés autres que le «traitement de signal» ou le «renforcement d'image» décrits aux paragraphes h)(1)(i)a) ou b) ci-dessus;
- f) «le traitement en temps réel» de données de capteur :
  - (1) relatives à des phénomènes se produisant en dehors de l'«installation d'utilisation du calculateur»; *et*
  - (2) fournies par un matériel relevant des articles 1501, 1502, 1510 ou 1518;

**NOTE :**

N'est pas compris le traitement numérique des signaux radar par des équipements qui :

- a) relèvent de l'article 1501, alinéa c)(2)(vi) seulement, auxquels s'appliquent les dispositions de l'article 1501; *ou*
- b) sont libres en vertu de la limite de deux ans prévue à l'article 1501, alinéa c)(2)(vii);
- g) les systèmes de développement pour microprocesseurs ou microcalculateurs;

**NOTE :**

Pour les instruments ou systèmes de développement pour microprocesseurs ou microcalculateurs, voir l'article 1529, alinéa b)(6);

- h) la «tolérance de pannes»;

**NOTE :**

Aux fins du présent alinéa, les «calculateurs numériques» et «matériels connexes» ne sont pas considérés comme conçus ou modifiés pour la «tolérance de pannes» s'ils utilisent :

- a) des algorithmes de détection et de correction d'erreur dans la «mémoire centrale»;
- b) l'interconnexion de deux «calculateurs numériques», de sorte que si l'unité centrale de traitement en activité tombe en panne, une unité centrale de traitement inactive mais «en miroir» permette au système de continuer à fonctionner;
- c) l'interconnexion de deux unités centrales de traitement par des voies de données ou par l'emploi d'une mémoire partagée, de sorte qu'une unité centrale de traitement effectue une autre tâche jusqu'à ce que la seconde unité centrale de traitement tombe en panne, la première unité centrale de traitement prenant alors la relève et permettant au système de continuer à fonctionner; *ou*
- d) la synchronisation de deux unités centrales de traitement par «logiciel» de sorte qu'une unité centrale de traitement sache quand l'autre unité centrale de traitement tombe en panne et reprenne ses tâches;
- i) non utilisé;
- j) la «microprogrammabilité accessible à l'utilisateur»;

**NOTE :**

Aux fins du présent paragraphe, les «calculateurs numériques» et «matériels connexes» ne sont pas considérés comme conçus ou modifiés pour la «microprogrammabilité accessible à l'utilisateur» si cette possibilité est limitée à :

- a) chargement, rechargement ou insertion de «microprogrammes» livrés par le fournisseur; *ou*
- b) chargement simple de «microprogrammes» livrés ou non par le fournisseur mais qui ne sont ni conçus pour être accessibles à l'utilisateur ni accompagnés d'une formation ou de «logiciel» permettant l'accessibilité à l'utilisateur;
- k) la «commutation de données (messages)»;
- l) la «commutation de circuits à commande par programme enregistré»; *ou*
- m) les «réseaux étendus»;
- (ii) présentant les deux caractéristiques suivantes :
  - a) une taille, un poids, une consommation d'énergie et une fiabilité ou d'autres caractéristiques (mémoire à bulles, par exemple) permettant une application aisée dans des systèmes militaires tactiques mobiles; *et*
  - b) renforcés au-delà du niveau nécessaire dans un environnement commercial/de bureau normal mais sans atteindre nécessairement les niveaux indiqués au paragraphe f) du présent article;

## (2) à l'exclusion :

- (i) des «calculateurs numériques» ou de leurs «matériels connexes», à condition que :
  - a) ils soient «intégrés» dans d'autres équipements ou systèmes;

**NOTE :**

Le présent alinéa n'interdit pas les combinaisons unité de commande entrée/sortie—unité de disques présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- (1) «taux de transfert total» ne dépassant pas 5,5 millions de bits/s;
- (2) «capacité nette» totale connectée ne dépassant pas 320 millions de bits;
- (3) pas plus de deux unités indépendantes; *et*
- (4) «taux d'accès total» ne dépassant pas 80 accès/s avec un «taux d'accès» maximal de 40 accès/s par unité;
- b) ils ne constituent pas l'«élément principal» des autres équipements ou systèmes dans lesquels ils sont «intégrés»;
- c) les autres équipements ou systèmes ne soient pas décrits dans d'autres articles des Groupes 1, 2 ou 3;
- d) ils aient été conçus et utilisés pour des applications non stratégiques;
- e) ils soient, du fait de leur conception ou de leurs performances, limités à l'application particulière pour laquelle ils ont été conçus;
- f) la «vitesse de traitement de données totale» de tout «calculateur numérique» «intégré» ne dépasse pas 54 millions de bits/s;
- g) la somme des «vitesses de traitement de données totales» de chaque «calculateur numérique» «intégré» ne dépasse pas 100 millions de bits/s;
- h) ils ne comprennent pas d'équipement ou de systèmes relevant de l'article 1519, alinéa a)(2) ou de l'article 1567;
- i) non utilisé; *et*
- j) ils ne comprennent pas d'équipement décrit aux alinéas h)(1)(i)a) à m) du présent article, autre que pour :
  - (1) le «traitement de signal» ou le «renforcement d'image» à condition qu'ils soient dépourvus de «programmabilité accessible à l'utilisateur» et qu'ils soient «intégrés» à des équipements d'imagerie médicale; *ou*
  - (2) les «réseaux locaux» exclus de l'embargo;
- (ii) des «calculateurs numériques» ou de leurs «matériels connexes», à condition que :
  - a) ils soient «incorporés» dans d'autres équipements ou systèmes;
  - b) ils ne constituent pas l'«élément principal» des autres équipements ou systèmes dans lesquels ils sont «incorporés»;
  - c) les autres équipements ou systèmes ne relèvent pas d'autres articles des Groupes 1, 2 ou 3;
  - d) la «vitesse de traitement de données totale» de tout «calculateur numérique» «incorporé» ne dépasse pas 28 millions de bits/s;
  - e) la «capacité totale de mémoire interne mise à la disposition de l'utilisateur» ne dépasse pas 9,8 millions de bits;
  - f) ils ne comprennent pas de «matériels connexes» sous embargo autres que les combinaisons unité de commande entrée/sortie—unité de disques présentant toutes les caractéristiques suivantes :
    - (1) «taux de transfert total» ne dépassant pas 5,5 millions de bits/s;
    - (2) «capacité nette» totale connectée ne dépassant pas 320 millions de bits;
    - (3) pas plus de deux unités indépendantes; *et*
    - (4) «taux d'accès total» ne dépassant pas 80 accès/s avec un «taux d'accès» maximal de 40 accès/s par unité;
  - g) ils ne comprennent pas d'équipement ou de systèmes relevant de l'article 1519, alinéa a)(2) ou de l'article 1567;
  - h) ils ne comprennent pas d'équipement décrit au paragraphe h)(1)(ii) du présent article;

- i) non utilisé; *et*  
 j) ils ne comprennent pas d'équipement décrit aux paragraphes *h*(1)(i)a) à *m*) du présent article, autre que pour :

- (1) le «traitement de signal» ou le «renforcement d'image» à condition qu'ils soient dépourvus de «programmabilité accessible à l'utilisateur» et qu'ils soient «intégrés» à des équipements d'imagerie médicale; *ou*  
 (2) les «réseaux locaux» exclus de l'embarco;

**NOTE :**

Les «calculateurs numériques» ou «matériels connexes» «incorporés» à des équipements dont l'exportation est autorisée en vertu des dispositions des articles 1501, 1502, 1510 ou 1518 et destinés à des fonctions internes, pouvant éventuellement être considérées comme décrites à l'alinéa *h*(1)(i)f) du présent article, peuvent être exportés en tant que pièces de ces équipements. Les «calculateurs numériques» ou «matériels connexes» destinés au «traitement en temps réel» des données fournies par les équipements relevant des articles 1501, 1502, 1510 ou 1518 et destinés à des systèmes de contrôle de la circulation aérienne sont régis par le présent article.

- (iii) des «calculateurs numériques» autres que ceux décrits à l'alinéa *h*(1) du présent article, et «matériels connexes», présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- a) expédiés en tant que systèmes complets;  
 b) conçus et présentés par le fabricant comme destinés à une utilisation civile identifiable;  
 c) non spécialement conçus pour un équipement relevant d'un autre article des Groupes 1, 2 ou 3;  
 d) «vitesse de traitement de données totale» non supérieure à 6,5 millions de bits/s;  
 e) «capacité de mémoire interne totale mise à la disposition de l'utilisateur» non supérieure à 6,2 millions de bits;  
 f) ne contenant pas d'unité centrale de traitement à base de plus de deux microcircuits microprocesseurs ou microcalculateurs;

**NOTE :**

Cette limite ne tient compte ni des microcircuits microprocesseurs ou microcalculateurs spécialisés utilisés uniquement pour le visuel, le clavier ou la commande entrée-sortie, ni des microcircuits microprocesseurs en tranches.

- g) ne contenant pas de microcircuit microprocesseur ou microcalculateur ayant une longueur de mot de plus de 16 bits ou une structure de bus de plus de 16 bits;  
 h) ne contenant pas de microcircuits convertisseurs analogiques-numériques ou numériques-analogiques dépassant les limites de l'article 1568; *et*

**NOTE :**

La présente clause ne s'applique pas aux moniteurs vidéo à commande directe pour la télévision commerciale normale.

- i) non utilisé;  
 j) ils ne comprennent pas de «matériels connexes» sous embargo autres que les combinaisons unité de commande entrée/sortie—unité de disques présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- (1) «taux de transfert total» ne dépassant pas 5,5 millions de bits/s;  
 (2) «capacité nette» totale connectée ne dépassant pas 200 millions de bits;  
 (3) pas plus d'une unité indépendante; *et*  
 (4) «taux d'accès total» ne dépassant pas 40 accès/s; *et*

- k) ne contenant pas d'équipement ou de systèmes relevant de l'article 1519, alinéa *a*(2) ou de l'article 1567;

- (iv) des matériels périphériques, comme suit, à condition qu'ils soient dépourvus de «programmabilité accessible à l'utilisateur» :

- a) perforateurs et lecteurs de cartes;  
 b) perforateurs et lecteurs de bande papier;  
 c) claviers et dispositifs télétypes à commande manuelle;  
 d) tablettes graphiques à commande manuelle n'ayant pas plus de 1 024 points de résolution le long d'un axe quelconque;  
 e) imprimantes à percussion;  
 f) imprimantes non à percussion ne relevant pas de l'article 1572, paragraphe *b*) ou *c*) et ne dépassant pas :

- (1) 2 000 lignes (30 pages) par minute; *ou*  
 (2) 600 caractères/s;

- g) matériels de traçage ne relevant pas de l'article 1572, paragraphe *b*) ou *c*), produisant un enregistrement matériel à l'encre ou par techniques photographique, thermique ou électrostatique et ayant :

- (1) une précision linéaire moins bonne que ou égale à  $\pm 0,004\%$ ; *et*  
 (2) une surface de traçage active inférieure ou égale à 1 700 mm (66,9 pouces) sur 1 300 mm (51,2 pouces);

- h) matériels de numérisation produisant des données de coordonnées rectilignes par traçage manuel ou semi-automatique d'enregistrements matériels et ayant :

- (1) une précision linéaire moins bonne que ou égale à  $\pm 0,004\%$ ; *et*  
 (2) une surface de numérisation active inférieure ou égale à 1 700 mm (66,9 pouces) sur 1 300 mm (51,2 pouces);

- i) non utilisé;

- j) matériels de reconnaissance optique de marques (OMR);

- k) matériels de reconnaissance optique de caractères (OCR) qui :

- (1) ne contiennent pas d'équipement de «traitement de signal» ou de «renforcement d'image»; *et*  
 (2) servent exclusivement pour :  
 (i) caractères OCR stylisés;  
 (ii) autres polices de caractères stylisés internationalement normalisés; *ou*  
 (iii) autres caractères limités à des caractères numériques non stylisés ou calligraphiques et jusqu'à 10 caractères calligraphiques alphabétiques ou autres;

- l) visuels ou moniteurs présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- (1) ne comprenant pas d'équipement décrit au paragraphe *h*(1)(ii) du présent article;  
 (2) non utilisée;  
 (3) s'ils sont capables de produire des caractères autres que des caractères alphanumériques, des graphiques et des symboles à formats fixes :  
 (i) maximum de 1 024 éléments de résolution le long d'un axe quelconque;  
 (ii) maximum de 16 nuances de gris ou de couleur; *et*  
 (iii) le «taux de transfert binaire maximal» du calculateur électronique vers le visuel ne dépasse pas 19 200 bits/s;

**NOTE :**

Les alinéas (ii) et (iii) ne s'appliquent pas dans le cas des moniteurs vidéo à commande directe.

- m) visuels ou moniteurs présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- (1) ne contenant pas de tubes à rayons cathodiques;

- (2) non capables d'afficher plus de 3 niveaux (à savoir, foncé, moyen et brillant); *et*
- (3) ne comportant pas, comme partie intégrante du visuel :
  - a) des circuits; *ou*
  - b) des dispositifs de génération de caractères non mécaniques;
- n) visuels présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - (1) non utilisée;
  - (2) faisant partie d'un équipement industriel ou médical; *et*
  - (3) non spécialement conçus pour servir avec des calculateurs électroniques;
- o) visuels graphiques spécialement conçus pour le contrôle de sécurité ou le contrôle des signatures et ayant une surface d'affichage active ne dépassant pas 150 cm<sup>2</sup> (23,25 pouces carrés);
- p) non utilisé;
- q) photostyles et autres dispositifs d'entrée graphiques manuels :
  - (1) faisant partie de visuels non frappés d'embargo; *et*
  - (2) limités à 1 024 éléments de résolution le long d'un axe quelconque;
- r) unités de disques pour supports magnétiques non rigides (disquettes) ne dépassant pas :
  - (1) une «capacité brute» de 17 millions de bits;
  - (2) un «taux de transfert binaire maximal» de 0,52 million de bits/s; *ou*
  - (3) un «taux d'accès» de 12 accès/s;
- s) dérouleurs de bande à cassettes/cartouches ou dérouleurs de bande magnétique ne dépassant pas :
  - (1) une «densité d'enregistrement binaire maximale» de 131 bits/mm (3 300 bits/pouce) par piste; *ou*
  - (2) un «taux de transfert binaire maximal» de 2,66 millions de bits/s;
- (v) des unités d'interface ou de commande entrée-sortie, comme suit, à condition qu'elles soient dépourvues de «programmabilité accessible à l'utilisateur» :
  - a) conçues pour servir avec des matériels périphériques exclus de l'embargo aux termes de l'alinéa h)(2)(iv) du présent article;
  - b) conçues pour servir avec des matériels d'enregistrement ou de reproduction numériques, spécialement conçus pour utiliser comme supports d'enregistrement des cartes, étiquettes ou chèques bancaires magnétiques exclus de l'embargo aux termes de l'article 1572, alinéa a)(ii); *ou*
  - c) conçues pour répondre à la norme de l'ANSI/IEEE ou à la Publication 625-1 du CEI;
- (vi) des équipements pour «réseaux locaux» ne dépassant aucune des caractéristiques suivantes :
  - a) interfaces et protocoles allant jusqu'à la couche 2 comprise du modèle de référence de l'Interconnexion de Systèmes Ouverts, à savoir la commande de liaison logique ISO (Projet de Norme internationale) 8802/2, IEEE 802.2, 802.3, 802.4, 802.5, ou similaires;
  - b) versions contenant certaines fonctions fournies par les protocoles X.25, niveau 3, du CCITT ou équivalentes à celles-ci—néant;
  - c) «débit binaire» maximal sur le support de transmission commun—2 millions de bits/s; *ou*
  - d) «portes inter-réseau»—néant;
- (vii) des «calculateurs personnels» et leurs «matériels connexes» non exclus de l'embargo aux termes d'autres parties de l'alinéa h)(2), à condition qu'ils remplissent toutes les conditions suivantes :
  - a) ils ne sont pas décrits au paragraphe h)(1) ci-dessus;
  - b) ils sont expédiés en tant que systèmes complets;
  - c) ce ne sont pas des stations de travail graphique autonomes dépassant les limites spécifiées à la note 9, alinéa a)(7) du présent article;

- d) ils ne sont pas renforcés au-delà du niveau requis pour un environnement commercial/de bureau normal;
- e) ils ne contiennent pas d'unité centrale de traitement à base de plus de deux microcircuits microprocesseurs ou microcalculateurs;

**NOTE :**

Le présent alinéa n'interdit pas les microcircuits microprocesseurs ou microcalculateurs utilisés uniquement pour le visuel, le clavier ou la commande entrée-sortie, ni les microcircuits microprocesseurs en tranches.

- f) non utilisée;
- g) non utilisée;
- h) visuels ou moniteurs ne dépassant pas les limites spécifiées à la note 9, alinéa b)(8);
- i) non utilisé;
- j) ils ne contiennent pas de microcircuits convertisseurs analogiques-numériques ou numériques-analogiques dépassant les limites de l'article 1568;

**NOTE :**

La présente clause ne s'applique pas aux moniteurs vidéo à commande directe pour la télévision commerciale normale.

- k) unité centrale de traitement—la «vitesse de traitement de données totale» ne dépasse pas 275 millions de bits par seconde;
- l) non utilisée;
- m) ils ne contiennent pas de matériels relevant de l'article 1519, alinéa a)(2) ou de l'article 1567;

i) non utilisé;

j) technologie, comme suit :

(1) technologie applicable :

- (i) au développement, à la production ou à l'utilisation (c'est-à-dire l'installation, l'exploitation et la maintenance) de calculateurs électroniques ou «matériels connexes» même si ces calculateurs électroniques ou «matériels connexes» ne relèvent pas du présent article; *à l'exclusion :*
  - a) de la technologie qui est spécifique aux «matériels connexes» exclus de l'embargo au titre des alinéas h)(2)(iv)a) à c), e), f), m), n) ou q) du présent article et ne relevant d'aucun autre article des Listes internationales; *ou*
  - b) des informations techniques minimales nécessaires à l'utilisation de calculateurs électroniques ou de «matériels connexes» non frappés d'embargo; *ou*
- (ii) au développement, à la production ou à l'utilisation d'équipements ou systèmes relevant des paragraphes b) ou g) du présent article; *ou*

(2) technologie pour l'intégration de :

- (i) calculateurs électroniques sous embargo ou «matériels connexes» sous embargo à d'autres équipements ou systèmes, que lesdits équipements ou systèmes soient ou non sous embargo; *ou*

**NOTE :**

Le présent alinéa ne doit pas être interprété comme impliquant la mise sous embargo de la technologie d'intégration applicable exclusivement à des équipements ou systèmes non frappés d'embargo.

- (ii) calculateurs électroniques non frappés d'embargo ou «matériels connexes» non frappés d'embargo à des équipements ou systèmes sous embargo;

**NOTE :**

Le présent alinéa ne libère cependant pas la technologie applicable à l'intégration de calculateurs électroniques ou «matériels connexes» exclus au titre des seuls alinéas h)(2)(i) ou (ii) du présent article.

**NOTE 1 :**

Les gouvernements pourront autoriser l'exportation de «calculateurs numériques» ou de leurs «matériels connexes» relevant du paragraphe h) du présent article, à condition que :

- a) ils soient «incorporés» dans d'autres équipements ou systèmes;
- b) ils ne constituent pas l'«élément principal» des équipements ou systèmes dans lesquels ils sont «incorporés»;

- c) ces autres équipements ou systèmes relèvent d'autres articles des Groupes 1, 2 ou 3 et soient autorisés à l'exportation en vertu des dispositions de l'article pertinent;
- d) la «vitesse de traitement de données totale» de tout «calculateur numérique» «incorporé» ne dépasse pas 28 millions de bits/s;
- e) tous les autres paramètres ne dépassent pas les limites des alinéas b)(1)(ii) à (iv) et b)(2) à (9) de la note 9 du présent article; *et*
- f) les «calculateurs numériques» ou leurs «matériels connexes» «incorporés» ne contiennent pas :
  - (1) d'équipement ou de systèmes relevant de l'article 1519, alinéa a)(2) ou de l'article 1567;
  - (2) d'équipement décrit à l'alinéa h)(1)(ii) du présent article; *ou*
  - (3) d'équipement décrit aux alinéas h)(1)(i)a) à m) du présent article, autres que pour :
    - (i) le «traitement de signal» ou le «renforcement d'image», à condition qu'ils soient dépourvus de «programmabilité accessible à l'utilisateur» et qu'ils soient «intégrés» à des équipements d'imagerie médicale; *ou*
    - (ii) les «réseaux locaux» exclus de l'embargo.

**N.B. :**

Les «calculateurs numériques» ou «matériels connexes» «incorporés» à des équipements dont l'exportation est autorisée en vertu des dispositions des articles 1501, 1502, 1510 ou 1518 et destinés à des fonctions internes, pouvant éventuellement être considérées comme décrites à l'alinéa h)(1)(i)f) du présent article, peuvent être exportés en tant que pièces de ces équipements. Les «calculateurs numériques» ou «matériels connexes» destinés au «traitement en temps réel» des données fournies par les équipements relevant des articles 1501, 1502, 1510 ou 1518 et destinés à des systèmes de contrôle de la circulation aérienne sont régis par le présent article.

**NOTE 2 :**

Les gouvernements pourront autoriser l'exportation du minimum d'informations techniques nécessaires à l'utilisation (c'est-à-dire l'installation, l'exploitation et la maintenance) de calculateurs électroniques ou de «matériels connexes» autorisés à l'exportation, lorsque ces informations seront expédiées avec, ou exclusivement pour servir avec, les calculateurs électroniques ou «matériels connexes» en cause.

**NOTE 3 :**

Non utilisée.

**NOTE 4 :**

Non utilisée.

**NOTE 5 :**

Les gouvernements pourront autoriser l'exportation de «calculateurs numériques» ou de leurs «matériels connexes» relevant du paragraphe h) du présent article, à condition que :

- a) les «calculateurs numériques» ou «matériels connexes» :
  - (1) aient été conçus ou présentés par un fabricant pour des applications médicales identifiables et spécialisées;
  - (2) soient essentiellement limités par la nature de leur conception et leurs performances au domaine des applications médicales;
  - (3) soient les équipements nécessaires pour l'application médicale en cause;
  - (4) soient exportés en tant que systèmes complets;
  - (5) soient situés à l'intérieur d'une seule «installation d'utilisation de calculateur»; *et*
  - (6) ne comprennent aucune combinaison unité de commande de communications—«voie de communications»;
- b) l'équipement de «traitement de signal», de «renforcement d'image» ou de «traitement de flots de données multiples» :
  - (1) soit «intégré»;
  - (2) soit spécialement conçu ou modifié pour des applications médicales identifiables et spécialisées;
  - (3) soit dépourvu de «microprogrammabilité accessible à l'utilisateur»; *et*
  - (4) soit dépourvu de «programmabilité accessible à l'utilisateur» autre que celle permettant l'insertion du «programme» original ou de «programmes» modifiés fournis par le fabricant d'origine;
- c) la «vitesse de traitement de données totale» de tout «calculateur numérique» «incorporé» ne dépasse pas 54 millions de bits/s;

- d) les «calculateurs numériques» ou leurs «matériels connexes» ne comprennent pas :
  - (1) d'équipement ou de systèmes relevant de l'article 1519, paragraphe a)(2) ou de l'article 1567; *ou*
  - (2) d'équipement décrit aux paragraphes h)(1)(i)c) ou e) à m) du présent article; *et*

**NOTE 6 :**

Les gouvernements pourront autoriser l'exportation de «calculateurs numériques» ou de leurs «matériels connexes» relevant du paragraphe h) du présent article, à condition que :

- a) ils aient été approuvés par le gouvernement du pays exportateur comme éligibles à l'exportation sous les conditions de la présente note;
- b) ils soient décrits à l'alinéa h)(1) du présent article du seul fait d'une définition à portée abusive; *et*
- c) ils remplissent l'une des conditions suivantes :
  - (1) ils sont expédiés en tant que systèmes complets et ne dépassent pas :
    - (i) une «vitesse de traitement de données totale» de 43 millions de bits/s; *et*
    - (ii) l'une quelconque des limites contenues aux alinéas b)(1)(ii) à (iv) et b)(2) à (9) de la note 9 du présent article;
  - (2) ils ne répondent pas aux conditions des alinéas h) (2)(iii), (iv) ou (v) du présent article du seul fait d'une définition à portée abusive; *ou*
  - (3) ils sont
    - (i) conçus pour un usage commercial/de bureau ou personnel identifiable et sont essentiellement limités, du fait de leur conception et de leurs performances, à l'application particulière pour laquelle ils ont été conçus;
    - (ii) d'un type «couramment à la disposition du public» dans les pays non visés par les contrôles; *et*

**N.B. :**

Aux fins de la présente note on entend par «couramment à la disposition du public» :

- a) également disponibles à des points de vente au détail autres que ceux spécialisés dans la vente au grand public de calculateurs électroniques de séries dépassant les limites mentionnées à l'alinéa c)(1) ci-dessus; *et*
- b) vendus directement sur stock :
  - (1) en magasin;
  - (2) par correspondance;
  - (3) sur appel téléphonique;
- (iii) remplissent les conditions stipulées à l'alinéa c)(1) ci-dessus.

**NOTE 7 :**

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition de pièces détachées destinées à des calculateurs électroniques ou «matériels connexes» exportés, à condition que :

- a) les pièces soient :
  - (1) des «matériels connexes» ou des composants spécialement conçus relevant du présent article; *ou*
  - (2) des équipements ou composants relevant d'autres articles du Groupe I;
- b) les pièces :
  - (1) soient destinées à des équipements sous embargo dont l'exportation est autorisée à titre d'exception administrative ou d'examen favorable ou à des équipements non soumis à l'embargo;
  - (2) soient expédiées en quantités minimales (c'est-à-dire une quantité raisonnable ne dépassant pas les besoins de six mois) nécessaires aux types et quantités d'équipements exportés à entretenir; *et*
  - (3) n'améliorent pas les performances de l'équipement exporté au-delà du niveau :
    - (i) fixé dans la note pertinente relative au régime d'exception administrative ou d'examen favorable; *ou*
    - (ii) spécifié comme exclu de l'embargo;
- c) si les pièces sont des «pièces à technologie avancée» et ne bénéficient pas du régime d'exception administrative dans le cadre d'un autre article, le service d'entretien du fournisseur occidental devra :
  - (1) garantir que les pièces seront remplacées pièce pour pièce;

- (2) prendre des dispositions pour obtenir la garde des pièces défectueuses; *et*
- (3) s'il n'a pu l'obtenir, garantir qu'elles ont été détruites; *et*

**Note technique :**

Aux fins du présent paragraphe, on considère les dispositifs suivants comme «pièces à technologie avancée» :

- a) pièces relevant de l'article 1564, alinéa c)(2);
- b) microcircuits microprocesseurs, microcalculateurs, mémoires, ensembles logiques programmés ou unités arithmétiques logiques relevant de l'article 1564, paragraphe d);
- c) têtes pour bande magnétique, têtes pour disque magnétique, têtes pour tambour magnétique ou supports d'enregistrement disques ou tambours magnétiques non amovibles relevant de l'article 1572; *ou*
- d) dispositifs à ondes acoustiques relevant de l'article 1586, autres que ceux exportables à titre d'exception administrative en vertu de la note 1 dudit article.

**NOTE 8 :**  
Non utilisée.

**NOTE 9 :**

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition de «calculateurs numériques» ou de leurs «matériels connexes» relevant du paragraphe h) du présent article, à condition que :

- a) les «calculateurs numériques» ou leurs «matériels connexes» :
  - (1) ne soient pas décrits aux alinéas h)(1)(i)d) à m) du présent article;
  - (2) ne soient pas utilisés avec des «calculateurs numériques» produits dans les pays visés par les contrôles;

**N.B. :**

Le présent alinéa n'interdit pas l'échange de supports de données.

- (3) soient exportés en tant que :
  - (i) systèmes complets; *ou*
  - (ii) extensions de systèmes complets précédemment exportés, à condition que le système renforcé ne dépasse pas les limites fixées au paragraphe b) de la présente note;
- (4) n'aient été conçus pour aucun équipement :
  - (i) relevant d'un autre article du Groupe I; *et*
  - (ii) ne bénéficiant pas du régime d'exception administrative en vertu de cet article;
- (5) aient été conçus principalement et soient utilisés principalement pour des applications non stratégiques;
- (6) ne présentent aucune des caractéristiques suivantes :
  - (i) ils tombent sous le coup des alinéas h)(1)(ii)a) et b) du présent article; *ou*
  - (ii) ils tombent sous le coup de l'alinéa h)(1)(ii)a) du présent article *et* sont des systèmes à «microcircuits microprocesseurs» ayant
    - a) une longueur de mot de plus de 16 bits; *ou*
    - b) dont l'unité arithmétique logique a une structure de bus de plus de 32 bits; *ou*
  - (iii) ils sont renforcés au-delà du niveau requis pour un environnement commercial/civil normal, mais sans atteindre nécessairement les niveaux indiqués au paragraphe f) du présent article *et* sont des systèmes à «microcircuits microprocesseurs» ayant :
    - a) une longueur de mot de plus de 16 bits; *ou*
    - b) dont l'unité arithmétique logique a une structure de bus de plus de 16 bits;
- (7) ne présentent pas toutes les caractéristiques suivantes :

**N.B. :**

Le présent alinéa ne s'applique pas aux stations de travail conçues pour et limitées aux applications graphiques (par exemple, impression, édition).

- (i) stations de travail graphiques autonomes conçues ou modifiées pour la génération, la transformation et l'affichage de vecteurs à 2 ou 3 dimensions;
- (ii) «vitesse de traitement de données totale» de l'unité centrale de traitement dépassant 28 millions de bits/s;
- (iii) unité centrale de traitement ayant une longueur de mot dépassant 16 bits; *et*

**N.B. :**

Aux fins du présent alinéa, les systèmes à microprocesseur ayant une longueur de mot de 16 bits et une structure ne dépassant pas 32 bits sont considérés comme des systèmes de 16 bits.

- (iv) l'une des caractéristiques suivantes est dépassée :
  - a) «débit de transfert de bloc»—800 000 pixels/s; *ou*
  - b) taux de transfert binaire maximal de la voie d'accès direct à la «mémoire centrale» (voie d'accès direct à la mémoire ou voie DMA)—11 millions de bits/s;
- b) les «calculateurs numériques» ou leurs «matériels connexes» ne dépassent aucune des limites suivantes :
  - (1) combinaisons unité centrale de traitement—«mémoire centrale» :
    - (i) «vitesse de traitement de données totale»—54 millions de bits/s;
    - (ii) «capacité totale connectée» de la «mémoire centrale»—39 millions de bits;
    - (iii) «mémoire non volatile» avec «programmabilité accessible à l'utilisateur», y compris mémoire à bulles—néant;

**N.B. :**

Les «mémoires centrales» à tores magnétiques sont, cependant, autorisées.

- (iv) nombre de microcircuits microprocesseurs ou microcalculateurs constituant l'unité centrale de traitement—trois; *ou*

**N.B. :**

La présente limite ne comprend ni les microcircuits microprocesseurs ou microcalculateurs spécialisés utilisés exclusivement pour le visuel, le clavier ou la commande entrée-sortie ni les microcircuits microprocesseurs en tranches.

- (v) capacité de «mémoire virtuelle»—512 mégamultiplets (en ce qui concerne le mégamultiplet, voir la note explicative, paragraphe (B));

**N.B. :**

1. Les «calculateurs numériques» Supermini ayant une «mémoire virtuelle» dépassant le niveau indiqué au présent alinéa ne bénéficieront pas du régime prévu au titre de la présente note. Néanmoins, il est admis que d'autres «calculateurs numériques» (par exemple, calculateurs à structure centrale) peuvent avoir une «mémoire virtuelle» dépassant ce niveau, auquel cas ils bénéficient du régime prévu au titre de la présente note.

- 2. Le présent alinéa ne s'applique pas si la «vitesse de traitement de données totale» ne dépasse pas 28 millions de bits/s.
- (2) combinaisons unité de commande entrée-sortie—unité à tambour ou de disques :
  - (i) «taux de transfert total»—16 millions de bits/s;
  - (ii) «taux d'accès total»—200 accès/s;
  - (iii) «capacité nette» totale connectée—5 120 millions de bits;
  - (iv) «taux de transfert binaire maximal» de toute unité à tambour ou de disques—16 millions de bits/s;
  - (v) nombre d'unités à tambour ou de disques indépendantes—six, dont cinq ne doivent pas dépasser un «taux de transfert binaire maximal» de 10,3 millions de bits/s;
  - (vi) chargeurs de disques amovibles contenant des têtes magnétiques :
    - a) «taux d'accès» d'un mécanisme de recherche indépendant—20 accès/s;
    - b) «capacité nette»—240 millions de bits;
- (3) combinaisons unité de commande entrée-sortie—mémoire à bulles :
  - (i) «capacité nette» totale connectée pour les dispositifs point de vente à caisse enregistreuse—9,8 millions de bits;
  - (ii) «capacité nette» totale connectée pour les «calculateurs numériques» ou «matériels connexes» autres que ceux visés à l'alinéa (i) ci-dessus—2,1 millions de bits;
- (4) combinaisons unité de commande entrée-sortie—dérouteur de bande magnétique ou dévideur de bande du type à cartouche :

- (i) dérouleurs de bande magnétique :
  - a) «densité d'enregistrement binaire maximale»—246 bits/mm (6 250 bits/pouce);
  - b) vitesse maximale de lecture/écriture—508 cm/s (200 pouces/s);
  - c) «taux de transfert binaire maximal»—10 millions de bits/s;
  - d) nombre d'unités dépassant 131 bits/mm (3 300 bits/pouce)—quatre;
- (ii) dévideurs de bande du type à cartouche :
  - a) «taux de transfert total» maximal—16 millions de bits/s;
  - b) nombre d'unités—deux;
- (5) combinaisons unité de commande de communications—«voie de communications» :
  - (i) «débit binaire total» de toutes les «voies de communications» aboutissant à distance de l'installation d'utilisation du calculateur—19 200 bits/s;
  - (ii) «débit binaire maximal» de toute «voie de communications»—9 600 bits/s;
  - (iii) nombre de «voies de communications» non affectées à plein temps à l'application prévue—trois, à condition que :
    - a) elles soient connectées au réseau commuté public; *et*
    - b) elles aient un «débit binaire» ne dépassant pas 1 200 bits/s à l'interface entre le «calculateur numérique» et le réseau commuté public; *et*
    - c) nombre de «voies de communications» non limitées aux interfaces télex pour des services conformes aux Recommandations F60 à F79 du CCITT—une;
- (6) combinaisons unité de commande entrée-sortie ou de communications—voie de données directement connectée :
  - (i) «taux de transfert total»—1,6 million de bits/s;
  - (ii) «taux de transfert de toute voie de données»—1,6 million de bits/s;
  - (iii) terminaisons de ces combinaisons ou de leurs extensions à l'extérieur de l'installation d'utilisation du calculateur—néant;
- (7) combinaisons unité de commande de communications—«réseau local» :

**N.B. :**

Aux fins du présent paragraphe, tous les «réseaux locaux» interconnectés à l'intérieur d'une «installation d'utilisation du calculateur» sont considérés comme un «réseau local» unique.

- (i) «débit binaire» maximal sur le support de transmission commun—10 millions de bits/s;
- (ii) interfaces et protocoles allant jusqu'à la couche 2 comprise du modèle de référence de l'Interconnexion de Systèmes Ouverts, à savoir la commande de liaison logique ISO (Projet de Norme internationale) 8802/2, IEEE 802.2, 802.3, 802.4, 802.5, ou similaires;
- (iii) versions contenant certaines fonctions fournies par les protocoles X.25, niveau 3, du CCITT ou équivalentes à celles-ci—néant;
- (iv) «portes inter-réseau»—néant;
- (v) «voies de communications» entre des telles combinaisons et un «calculateur numérique» situé à l'extérieur de l'installation d'utilisation du calculateur—une, à condition que :
  - a) la «voie de communications» soit affectée à plein temps à l'application prévue;
  - b) le «débit binaire» maximal ne dépasse pas 9 600 bits/s; *et*
  - c) le «calculateur numérique» ne soit pas conçu ni modifié pour des «réseaux locaux»;
- (vi) somme des «vitesses de traitement de données totales» de tous les «calculateurs numériques» sous embargo, reliés directement à un «réseau local»—285 millions de bits/s; *et*

**N.B. :**

Le présent alinéa ne s'applique pas si le «débit binaire» sur le support de transmission commun ne dépasse pas 2 millions de bits/s.

- (8) «autres dispositifs périphériques» :
  - (i) «taux de transfert binaire maximal» de tout «dispositif terminal» situé à distance de l'installation d'utilisation du calculateur—19 200 bits/s;
  - (ii) visuels ou dispositifs d'entrée graphiques :
    - a) éléments de résolution le long d'un axe quelconque—1 024, et nuances de gris ou de couleur—64; *ou*
    - b) éléments de résolution le long d'un axe quelconque—320, et nuances de gris ou de couleur—256;
- (9) autres limites sur les équipements : «vitesse de multiplication équivalente» pour l'équipement de «traitement de signal» ou de «renforcement d'image»—800 000 opérations/s;
- c) les exportations couvertes par la présente note sont sujettes aux conditions suivantes :
  - (1) le nombre, le type et les caractéristiques de l'équipement sont normaux pour l'application en cause;
  - (2) lorsque les paramètres de l'équipement ne dépasseront pas :
    - (i) «vitesse de traitement de données totale»—28 millions de bits/s; *et*
    - (ii) «taux de transfert binaire maximal» de toute unité à tambour ou de disques indépendante—10,3 millions de bits/s; *alors, à condition que l'équipement n'est pas destiné à une utilisation finale militaire, aucune limite sera imposée sur le nombre de systèmes pouvant obtenir une licence d'exportation par transaction; et*
  - (3) lorsque les paramètres d'un équipement compris dans une transaction dépasseront l'une ou l'autre des limites prévues à l'alinéa (2) ci-dessus :
    - (i) la «vitesse de traitement de données totale cumulative» ne devra pas dépasser 285 millions de bits/s;

**N.B. :**

Lors du calcul de la «vitesse de traitement de données totale cumulative», les «vitesses de traitement de données totales» de tout calculateur autonome ne doit pas être incluse.

- (ii) le gouvernement du pays exportateur :
  - a) devra être raisonnablement satisfait que :
    - (1) l'équipement en cause sera utilisé principalement pour l'application spécifique non stratégique pour laquelle l'exportation serait autorisée; *et*
    - (2) l'équipement en cause ne sera pas utilisé pour la conception, le développement ou la production d'articles sous embargo, notamment la production dans le domaine de la micro-électronique;
  - b) devra recevoir l'identification et l'adresse de l'utilisateur final ainsi que les détails relatifs à l'utilisation finale de l'équipement;

**N.B. :**

Une attention particulière sera accordée à l'utilisation finale tout calculateur proposé à l'exportation et ayant une «vitesse de traitement de données» supérieure à 28 millions de bits/s.

**NOTE 10 :**

Non utilisée.

**NOTE 11 :**

Non utilisée.

**NOTE 12 :**

Un examen favorable sera accordé à l'exportation de «calculateurs numériques» ou de leurs «matériels connexes» relevant du paragraphe h) du présent article, à condition que :

- a) les «calculateurs numériques» ou leurs «matériels connexes» :
  - (1) ne soient pas décrits aux alinéas h)(1)(i)d) à m) du présent article;
  - (2) ne soient pas utilisés avec des «calculateurs numériques» produits dans les pays visés par les contrôles;

**N.B. :**

Le présent alinéa n'interdit pas l'échange de supports de données.

- (3) soient exportés en tant que :
  - (i) systèmes complets; *ou*



- (ii) extensions d'un système complet précédemment exporté, à condition que le système renforcé ne dépasse pas les limites fixées au paragraphe b) de la présente note;
- (4) n'aient été conçus pour aucun équipement :
  - (i) relevant d'un autre article du Groupe I; *et*
  - (ii) ne bénéficiant pas du régime d'exception administrative en vertu de cet article;
- (5) aient été conçus principalement et soient utilisés principalement pour des applications non stratégiques;
- (6) ne présentent aucune des caractéristiques suivantes :
  - (i) ils tombent sous le coup des alinéas h)(1)(ii)a) et b) du présent article; *ou*
  - (ii) ils tombent sous le coup de l'alinéa h)(1)(ii)a) du présent article et sont des systèmes à microprocesseur ayant une longueur de mot de plus de 16 bits; *ou*
  - (iii) ils sont renforcés au-delà du niveau requis pour un environnement commercial/civil normal, mais sans atteindre nécessairement les niveaux indiqués au paragraphe f) du présent article et sont des systèmes à microprocesseur ayant une longueur de mot de plus de 16 bits; *et*

**N.B. :**

Aux fins du présent paragraphe, les systèmes à microprocesseur ayant une longueur de mot de 16 bits et une structure ne dépassant pas 32 bits sont considérés comme des systèmes de 16 bits.

- (7) ne présentent pas toutes les caractéristiques suivantes :

**N.B. :**

Le présent alinéa ne s'applique pas aux stations de travail conçues pour et limitées aux applications graphiques (par exemple, impression, édition).

- (i) stations de travail graphiques autonomes conçues ou modifiées pour la génération, la transformation et l'affichage de vecteurs à deux ou trois dimensions;
- (ii) «vitesse de traitement de données totale» de l'unité centrale de traitement dépassant 48 millions de bits/s;
- (iii) unité centrale de traitement ayant une longueur de mot dépassant 16 bits; *et*

**N.B. :**

Aux fins du présent alinéa, les systèmes à microprocesseur ayant une longueur de mot de 16 bits et une structure ne dépassant pas 32 bits sont considérés comme des systèmes de 16 bits.

- (iv) l'une des caractéristiques suivantes est dépassée :
  - a) «débit de transfert de bloc»—1 500 000 pixels/s; *ou*
  - b) taux de transfert binaire maximal de la voie d'accès direct à la «mémoire centrale» (voie d'accès direct à la mémoire ou voie DMA)—15 millions de bits/s;

- b) les «calculateurs numériques» ou leurs «matériels connexes» ne dépassent aucune des limites suivantes :

- (1) combinaisons unité centrale de traitement—«mémoire centrale» :
  - (i) «vitesse de traitement de données totale»—78 millions de bits/s;
  - (ii) «capacité totale connectée» de la «mémoire centrale»—76,7 millions de bits;
  - (iii) «mémoire non volatile» avec «programmabilité accessible à l'utilisateur», y compris mémoire à bulles—néant;

**N.B. :**

Les «mémoires centrales» à tores magnétiques sont, cependant, autorisées.

- (iv) capacité de «mémoire virtuelle»—512 mégamultiplets;

**N.B. :**

Les «calculateurs numériques» Supermini ayant une «mémoire virtuelle» dépassant le niveau indiqué au présent alinéa ne bénéficieront pas du régime prévu au titre de la présente note. Néanmoins, il est admis que d'autres «calculateurs numériques» (par exemple, calculateurs à structure centrale) peuvent avoir une «mémoire virtuelle» dépassant ce niveau, auquel cas ils bénéficieront du régime prévu au titre de la présente note.

- (2) combinaisons unité de commande entrée-sortie—unité à tambour ou de disques :

- (i) «taux de transfert total»—22 millions de bits/s;
- (ii) «taux d'accès total»—360 accès/s;
- (iii) «capacité nette» totale connectée—14 000 millions de bits;
- (iv) «taux de transfert binaire maximal» de toute unité à tambour ou de disques—20,6 millions de bits/s;
- (v) nombre d'unités à tambour ou de disques dont le «taux de transfert binaire maximal» dépasse 10,3 millions de bits/s—quatre;
- (vi) magnétiques de disques amovibles contenant les têtes magnétiques :
  - a) «taux d'accès» de tout mécanisme de recherche indépendant—29 accès/s;
  - b) «capacité nette»—640 millions de bits;

- (3) combinaisons unité de commande entrée-sortie—mémoire à bulles :

- (i) «capacité nette» totale connectée pour les dispositifs point de vente à caisse enregistreuse—9,8 millions de bits;
- (ii) «capacité nette» totale connectée pour les «calculateurs numériques» ou «matériels connexes» autres que ceux visés à l'alinéa (i) ci-dessus—2,1 millions de bits;

- (4) combinaisons unité de commande entrée-sortie—dériveur de bande magnétique ou dévideur de bande du type à cartouche :

- (i) dérouleurs de bande magnétique :
  - a) «densité d'enregistrement binaire maximale»—246 bits/mm (6 250 bits/pouce);
  - b) vitesse maximale de lecture/écriture—508 cm/s (200 pouces/s);
  - c) «taux de transfert binaire maximal»—10 millions de bits/s;
  - d) nombre d'unités dépassant 131 bits/mm (3 300 bits/pouce)—quatre;
- (ii) dévideurs de bande du type à cartouche :
  - a) «taux de transfert total» maximal—16 millions de bits/s;
  - b) nombre d'unités—deux;

- (5) combinaisons unité de commande de communications—«voie de communications» :

- (i) «débit binaire total» de toutes les «voies de communications» aboutissant à distance de l'«installation d'utilisation du calculateur»—38 400 bits/s;
- (ii) «débit binaire maximal» de toute «voie de communications»—19 200 bits/s; *ou*
- (iii) nombre de «voies de communications» non affectées à plein temps à l'application prévue—six, à condition qu'elles :
  - a) soient connectées au réseau commuté public;
  - b) aient un «débit binaire» ne dépassant pas 1 200 bits/s à l'interface entre le «calculateur numérique» et le réseau commuté public; *et*
  - c) nombre de «voies de communications» non limitées aux interfaces télex pour des services conformes aux Recommandations F60 à F79 du CCITT—deux;

- (6) combinaisons unité de commande entrée-sortie ou de communications—voie de données directement connectée :

- (i) «taux de transfert total»—3,6 millions de bits/s;
- (ii) «taux de transfert de toute voie de données»—3,6 millions de bits/s;
- (iii) terminaisons de ces combinaisons ou de leurs extensions à l'extérieur de l'«installation d'utilisation du calculateur»—néant;

- (7) combinaisons unité de commande de communications—«réseau local» :

**N.B. :**

Aux fins du présent alinéa, tous les réseaux locaux interconnectés à l'intérieur d'une «installation d'utilisation du calculateur» sont considérés comme un «réseau local» unique.

- (i) «débit binaire» maximal sur le support de transmission commun—10 millions de bits/s;
- (ii) interfaces et protocoles allant jusqu'à la couche 2 comprise du modèle de référence de l'Interconnexion de Systèmes Ouverts, à savoir la commande de liaison logique ISO (Projet de Norme internationale) 8802/2, IEEE 802.2, 802.3, 802.4, 802.5, ou similaires;

- (iii) versions contenant certaines fonctions fournies par les protocoles X.25, niveau 3, du CCITT ou équivalentes à celles-ci—néant;
- (iv) «portes inter-réseau»—néant;
- (v) «voies de communications» entre de telles combinaisons et un «calculateur numérique» situé à l'extérieur de l'«installation d'utilisation du calculateur»—une, à condition que :
  - a) la «voie de communications» soit affectée à plein temps à l'application prévue;
  - b) le «débit binaire» maximal soit de 19 200 bits/s; *et*
  - c) le «calculateur numérique» ne soit pas conçu ni modifié pour des «réseaux locaux»; *et*
- (vi) somme des «vitesses de traitement de données totales» de tous les «calculateurs numériques» sous embargo, reliés directement à un «réseau local»—285 millions de bits/s;

**N.B. :**

1. Un seul «calculateur numérique» peut dépasser 54 millions de bits/s.
2. Le présent alinéa ne s'applique pas si le «débit binaire» sur le support de transmission commun ne dépasse pas 2 millions de bits/s.

## (8) «autres dispositifs périphériques» :

- (i) «taux de transfert binaire maximal» de tout «dispositif terminal» situé à distance de l'«installation d'utilisation du calculateur»—19 200 bits/s;
- (ii) visuels ou dispositifs d'entrée graphiques :
  - a) éléments de résolution le long d'un axe quelconque—512 × 640 et nuances de gris ou de couleur—256; *ou*

**N.B. :**

Le présent alinéa n'interdit pas l'exportation, en vertu de la présente note, de visuels pour les systèmes spécialement conçus pour et limités aux applications graphiques (impression, édition), qui ont des visuels ne dépassant pas 576 × 900 éléments de résolution et 256 nuances de gris ou de couleur.

- b) éléments de résolution le long d'un axe quelconque—1 024 × 1 280 et nuances de gris ou de couleur—64;

**N.B. :**

Le présent alinéa n'interdit pas l'exportation, en vertu de la présente note, de visuels pour les systèmes spécialement conçus pour et limités aux applications graphiques (impression, édition), qui ont des visuels ne dépassant pas 1 560 × 1 024 éléments de résolution et 64 nuances de gris ou de couleur.

## (9) autres limites sur les équipements : «traitement de signal» ou de «renforcement d'image» :

- (i) «vitesse de multiplication équivalente»—1 500 000 opérations/s;
- (ii) sortie—10 millions d'éléments d'image/s;

## c) les demandes de licences couvertes par la présente note sont sujettes aux conditions suivantes :

- (1) elles doivent contenir les informations suivantes :
  - (i) une déclaration signée du ou des utilisateur(s) final(s) ou de l'agence d'importation décrivant l'utilisation finale et certifiant que :
    - a) les «calculateurs numériques» ou «matériels connexes» :
      - (1) seront exclusivement utilisés pour des applications civiles; *et*
      - (2) ne seront ni réexportés ni cédés de toute autre façon sans l'autorisation du gouvernement du pays exportateur;
    - b) des représentants occidentaux qualifiés du fournisseur :
      - (1) auront droit d'accès à l'«installation d'utilisation du calculateur» et à tous les équipements, où qu'ils soient implantés, pendant les heures ouvrables normales et à

tout autre moment pendant le fonctionnement de l'équipement; *et*

- (2) recevront des informations démontrant que les équipements sont toujours utilisés pour des applications autorisées; *et*
  - c) ces représentants occidentaux seront informés de toute modification importante de l'application ou de tous autres faits sur lesquels était fondée la délivrance de la licence;
- (ii) une description complète de :
    - a) l'équipement; *et*
    - b) son application et sa charge de travail prévues; *et*
  - (iii) une identification complète de tous les utilisateurs finals et de leurs activités;
- (2) Non utilisée.
  - (3) lorsque les paramètres de l'équipement ne dépasseront pas :
    - (i) «vitesse de traitement de données totale»—54 millions de bits/s; *et*
    - (ii) «capacité totale connectée» de la «mémoire centrale»—39 millions de bits;
 l'exigence de visite sera supprimée;
  - (4) lorsque les paramètres de l'équipement dépasseront l'une ou l'autre des limites définies à l'alinéa (3) ci-dessus, le fournisseur :
    - (i) fera visiter et inspecter l'«installation d'utilisation du calculateur» et tous les équipements, où qu'ils soient implantés, par un représentant occidental qualifié au moins une fois par trimestre pendant trois ans; *et*
    - (ii) fera savoir périodiquement aux autorités délivrant les licences si les «calculateurs numériques» et leurs «matériels connexes» sont toujours utilisés aux fins approuvées et à l'emplacement autorisé.

**N.B. :**

Les exigences de visites prévues au présent alinéa seront supprimées pour les «dispositifs terminaux» à distance s'ils se composent exclusivement d'équipements périphériques soustraits à l'embargo aux termes de l'alinéa h)(2)(iv) du présent article.

**Note 13 :**

Non utilisée.

**Note 14 :**

Non utilisée.

**Note 15 :**

Non utilisée.

**NOTE 16 :**

Définitions des termes utilisés dans le présent article :

«Aire d'exploitation du calculateur»—

Zone immédiatement contiguë et accessible autour du calculateur électronique, où se déroulent les opérations normales d'exploitation, de soutien et d'entretien.

«Associé» à des équipements ou systèmes—

a) pouvant être, de façon praticable :

- (i) retiré de ces équipements ou systèmes; *ou*
- (ii) utilisé à d'autres fins; *et*

b) non essentiel à l'exploitation de ces équipements ou systèmes.

«Autre dispositif périphérique»—

«Dispositif de données» qui :

- a) est périphérique d'une combinaison unité centrale de traitement «mémoire centrale»; *et*
- b) n'est pas une combinaison unité de commande entrée-sortie—unité à tambour, de disques ou dérouleur de bande magnétique ou mémoire à bulles.

«Calculateur analogique»—

Équipement capable, sous forme d'une ou de plusieurs variables continues :

- a) d'accepter des données;
- b) de traiter des données; *et*
- c) d'assurer la sortie de données.

«Calculateur hybride»—

Équipement capable :

- a) d'accepter des données;
- b) de traiter des données à la fois en représentations analogiques et en représentations numériques; *et*
- c) d'assurer la sortie de données.

«Calculateur numérique»—

Équipement capable, sous forme d'une ou de plusieurs variables discrètes :

- a) d'accepter des données;
- b) d'emmagasiner des données ou des instructions dans des dispositifs d'emmagasinage fixes ou modifiables (par réécriture)
- c) de traiter des données au moyen d'une séquence emmagasinée d'instructions modifiable; *et*
- d) d'assurer la sortie de données.

**N.B. :**

Les modifications de la séquence emmagasinée d'instructions comprennent le remplacement de dispositifs d'emmagasinage fixes mais pas de modification matérielle du câblage ou des interconnexions.

«Calculateur personnel»—

«Calculateur numérique» à microprocesseur qui :

- (1) est conçu pour un environnement commercial/de bureau;
- (2) est conçu et présenté par le fabricant pour une utilisation personnelle, grand public ou commerciale; et qui
- (3) peut être acheté directement chez les détaillants.

«Capacité brute»—

Produit :

- a) du nombre maximal de positions des chiffres binaires (bits) par piste non formatée; *par*
- b) le nombre total de pistes, y compris les pistes de remplacement et les pistes non accessibles à l'utilisateur.

«Capacité nette»—

D'une unité à tambour, de disques ou dévideur de bande du type à cartouche, ou d'une mémoire à bulles : capacité totale conçue pour que le «calculateur numérique» puisse y accéder, à l'exclusion des bits de contrôle d'erreur.

«Capacité totale connectée»—

Capacité d'emmagasinage à l'exclusion des bits de contrôle d'erreur, de marque de mot et de drapeau.

«Capacité totale de mémoire interne mise à la disposition de l'utilisateur»—

Somme des capacités individuelles de tous les dispositifs d'emmagasinage internes modifiables par l'utilisateur ou dispositifs d'emmagasinage remplaçables par l'utilisateur qui peuvent être :

- a) compris dans le matériel à la fois; *et*
- b) utilisés pour emmagasiner des instructions de «logiciel» ou des données.

«Commutation de circuits à commande par programme enregistré»—

Technique permettant d'établir, sur demande et jusqu'au déblocage, une connexion directe (commutation spatiale) ou logique (commutation temporelle) entre des circuits sur la base d'informations de commande de commutation dérivées de n'importe quel circuit ou source et traitées conformément au «programme» enregistré, par un ou plusieurs calculateurs électroniques.

«Commutation de données (messages)»—

Technique, notamment commutation par stockage et acheminement ou commutation par paquets pour :

- a) l'acceptation de groupes de données (y compris les messages, paquets ou autres groupes d'informations numériques ou télégraphiques qui sont transmis en ensemble composite);
- b) l'emmagasinage (en mémoire tampon) de groupes de données selon les besoins;
- c) le traitement de tout ou partie des groupes de données selon les besoins pour :
  - (1) le contrôle (routage, priorité, formatage, conversion de code, contrôle des erreurs, retransmission ou journalisation);
  - (2) la transmission; *ou*
  - (3) le multiplexage; *et*
- d) la retransmission des groupes de données (traitées) lorsque des installations d'émission ou de réception sont disponibles.

«Débit binaire»—

Débit tel qu'il est défini par la Recommandation 53-36 de l'UIT, compte tenu du fait que, pour la modulation non binaire, les bauds et les bits/s ne sont pas équivalents. Les chiffres binaires pour les fonctions de codage, de vérification et de synchronisation sont inclus.

**N.B. :**

C'est le débit maximal dans un sens, c'est-à-dire le débit maximal soit à l'émission, soit à la réception.

«Débit de transfert de bloc»—

Nombre de pixels pouvant être transféré en une seconde d'un

emplacement de la mémoire tampon d'images à un emplacement différent.

«Débit binaire total»—

Somme des «débits binaires» de toutes les «voies de communications» :

- a) fournies avec le système; *et*
- b) pouvant être entretenues simultanément, en prenant pour base la configuration de l'équipement qui porterait cette somme de débits à son maximum.

«Densité d'enregistrement binaire maximale»—

Densité d'enregistrement spécifiée conformément à la norme ANSI ou ISO appropriée (par exemple ANSI X3.14-1979, ISO 1863-1975; ANSI X3.22-1973, ISO 1873-1976; ANSI X3.39-1973, ISO 3788-1976; ANSI X3-48-1977, ISO 3407-1976; ANSI X3-56-1977, ISO 4057-1979; ANSI X3.54-1976).

«Dispositif de données»—

Équipement capable d'émettre ou de recevoir des séquences d'informations numériques.

«Dispositif terminal»—

«Dispositif de données» :

- a) ne comprenant pas de dispositif d'analyse et de commande d'automatisme industriel; *et*
- b) capable
  - (1) d'accepter ou de produire un enregistrement physique;
  - (2) d'accepter une entrée manuelle; *ou*
  - (3) de produire une sortie visuelle;

**N.B. :**

Des assemblages courants de ces matériels (par exemple, une combinaison de lecteurs-perforateurs de bande papier et d'une imprimante) connectés à une «voie de données» ou une «voie de communications» unique, seront considérés comme un seul «dispositif terminal».

«Élément principal»—

«Calculateur numérique» ou «matériel connexe» qui :

- a) est «intégré» ou «incorporé» dans un autre équipement ou système; *et*
- b) dont la valeur de remplacement représente plus de 35 % de la valeur de remplacement de l'équipement ou système total, c'est-à-dire y compris le «calculateur numérique» ou «matériel connexe».

«Firmware»—

Voir «microprogramme».

«Incorporé à des équipements ou systèmes»—

- a) Pouvant être, de façon praticable :
  - (i) retiré de ces équipements ou systèmes; *ou*
  - (ii) utilisé à d'autres fins; *et*
- b) essentiel à l'exploitation de ces équipements ou systèmes.

«Installation d'utilisation du calculateur»—

Installations de l'utilisateur final contiguës et accessibles :

- a) abritant l'«aire d'exploitation du calculateur» et les activités de l'utilisateur final desservies par l'emploi du calculateur électronique et de son «matériel connexe» à l'application déclarée; *et*
- b) non distantes, dans n'importe quelle direction, de plus de 1 500 mètres du centre de l'«aire d'exploitation du calculateur».

«Intégré» à des équipements ou systèmes—

Ne pouvant être, de façon praticable :

- a) ni retiré de ces équipements ou systèmes;
- b) ni utilisé à d'autres fins.

«Logiciel»—

Collection d'un ou de plusieurs «programmes» ou «microprogrammes» fixée sur tout support d'expression matériel.

«Matériels connexes»—

Matériels «intégrés», «incorporés» ou «associés» à des calculateurs électroniques, comme suit :

- a) matériels pour l'interconnexion de «calculateurs analogiques» avec des «calculateurs numériques»;
- b) matériels pour l'interconnexion de «calculateurs numériques»;
- c) matériels pour la connexion par interface de calculateurs électroniques à des «réseaux locaux» ou des «réseaux étendus»;
- d) unités de commande de communications;
- e) autres unités de commande entrée-sortie (E/S);
- f) matériels d'enregistrement ou de reproduction pour lesquels l'article 1572 renvoie à l'article 1565;
- g) visuels; *ou*
- h) autres équipements périphériques.

**N.B. :**

Les «matériels connexes» contenant un ordinateur électronique «intégré» ou «incorporé» mais dépourvus de «programmabilité accessible à l'utilisateur» ne relèvent pas, de ce fait, de la définition d'un ordinateur électronique.

**«Mémoire centrale»—**

Mémoire principale destinée aux données ou aux instructions afin que l'unité centrale de traitement y accède rapidement. Elle se compose de la mémoire interne d'un «calculateur numérique» et de toute extension hiérarchisée de cette mémoire, telle que antémémoire ou mémoire d'extension à accès non séquentiel.

**«Mémoire la plus proche»—**

Partie de la «mémoire centrale» la plus directement accessible à l'unité centrale de traitement :

- a) pour les «mémoires centrales» à un seul niveau, c'est la mémoire interne; *ou*
- b) pour les «mémoires centrales» hiérarchisées c'est :
  - (1) l'antémémoire;
  - (2) la pile d'instructions; *ou*
  - (3) la pile de données.

**«Mémoire non volatile»—**

Mémoire dont le contenu n'est pas perdu en cas d'arrêt d'alimentation.

**«Mémoire virtuelle»—**

Mémoire qui peut être considérée comme «mémoire centrale» adressable par l'utilisateur d'un système informatique dans lequel les adresses virtuelles sont mappées comme des adresses réelles.

**N.B. :**

La capacité de la «mémoire virtuelle» est limitée par le mode d'adressage du système informatique et non par le nombre d'emplacements de «mémoire centrale».

**«Microprogrammabilité accessible à l'utilisateur»—**

Possibilité pour l'utilisateur d'insérer, de modifier ou de remplacer des «microprogrammes».

**«Microprogramme»—**

Séquence d'instructions élémentaires, maintenue dans une mémoire spéciale, dont l'exécution est commandée par l'introduction de son instruction de référence dans un registre d'instructions.

**«Numériseur d'image»—**

Dispositif destiné à convertir directement une représentation analogique d'une image en une représentation numérique.

**«Porte»—**

Fonction réalisée par toute combinaison d'équipement et de «logiciel» afin d'effectuer la conversion des conventions de représentation, de traitement ou de communication des informations utilisées dans un système en conventions correspondantes mais différentes utilisées dans un autre système.

**«Porte inter-réseau»—**

«Porte» pour deux systèmes qui sont eux-mêmes des «réseaux locaux», des «réseaux étendus» ou les deux.

**«Programmabilité accessible à l'utilisateur»—**

Possibilité pour l'utilisateur d'insérer, de modifier ou de remplacer des programmes par des moyens autres que :

- a) une modification matérielle du câblage ou des interconnexions; *ou*
- b) l'établissement de commandes de fonctions, y compris l'introduction de paramètres.

**«Programme»—**

Séquence d'instructions pour la mise en œuvre d'un processus sous une forme, ou transposable dans une forme qu'un ordinateur électronique puisse exécuter.

**«Renforcement d'image»—**

Traitement d'images extérieures porteuses d'informations au moyen d'algorithmes tels que la compression de temps, le filtrage, l'extraction, la sélection, la corrélation, la convolution ou les transformations entre domaines (par exemple transformée de Fourier rapide ou transformée de Walsh). Les algorithmes n'utilisant que la transformation linéaire ou angulaire d'une image simple, tels que la translation, l'extraction de paramètres, l'enregistrement ou la fausse coloration ne sont pas considérés comme entrant dans le cadre de la présente définition.

**«Réseau étendu»—**

Système de communications de données qui :

- a) assure la communication entre un certain nombre de «dispositifs de données» indépendants;

- b) peut comprendre des «réseaux locaux»; *et*

- c) est conçu pour assurer la connexion entre des installations dispersées.

**«Réseau local»—**

Système de communications de données qui :

- a) assure la communication directe entre un certain nombre de «dispositifs de données» indépendants; *et*
- b) est limité à un local d'une superficie moyenne (par exemple, immeuble administratif, usine, campus ou entrepôt).

**«Taux d'accès»—**

- a) d'une combinaison unité de commande entrée-sortie—unité à tambour ou de disques ( $R_{ad}$ )—

soit le «taux d'accès» d'une unité de commande entrée-sortie ( $R_{ac}$ ) soit la somme des «taux d'accès» individuels de tous les mécanismes de recherche indépendants ( $R_{as}$ ), la valeur retenue étant la plus faible

c'est-à-dire :  $R_{ad} = \min (R_{ac}; \text{somme } R_{as})$

- b) d'une unité de commande entrée-sortie ( $R_{ac}$ )—

(1) avec détection de position angulaire (rps), c'est la somme des «taux d'accès» individuels de tous les mécanismes de recherche indépendants ( $R_{as}$ ) connectés à l'unité de commande

c'est-à-dire :  $R_{ac} = \text{Somme } R_{as}$  (avec rps); *ou*

(2) sans détection de position angulaire (rps), c'est le nombre (C) de voies de lecture-écriture indépendantes connectées à l'unité de commande, divisé par le terme «temps d'attente» minimal ( $t_{\min}$ ) de tout mécanisme de recherche indépendant connecté :

c'est-à-dire :  $R_{ac} = \frac{C}{t_{\min}}$  (sans rps).

- c) d'un mécanisme de recherche ( $R_{as}$ )—

réciproque du «temps d'accès moyen» ( $t_{aa}$ ) du mécanisme de recherche :

c'est-à-dire :  $R_{as} = \frac{1}{t_{aa}}$

«temps d'accès moyen» d'un mécanisme de recherche  $t_{aa}$ —  
somme du «temps de recherche moyen» ( $t_{sa}$ ) et du «temps d'attente» ( $t_i$ ) :

c'est-à-dire :  $t_{aa} = t_{sa} + t_i$

«temps de recherche moyen» ( $t_{sa}$ )—

somme du «temps de recherche maximal» ( $t_{s\max}$ ) et de deux fois le «temps de recherche minimal» ( $t_{s\min}$ ) divisée par trois :

c'est-à-dire :  $t_{sa} = \frac{t_{s\max} + 2t_{s\min}}{3}$

«temps de recherche maximal» ( $t_{s\max}$ )—

- (1) pour les dispositifs à tête fixe, il est égal à zéro; *ou*

(2) pour les dispositifs à tête mobile ou à support mobile, c'est le temps nominal du déplacement entre les deux pistes les plus éloignées.

«temps de recherche minimal» ( $t_{s\min}$ )—

- (1) pour les dispositifs à tête fixe, il est égal à zéro; *ou*

(2) pour les dispositifs à tête mobile ou à support mobile, c'est le temps nominal du déplacement d'une piste à une piste adjacente.

«temps d'attente» ( $t_i$ )—

période de rotation divisée par deux fois le nombre de têtes de lecture-écriture indépendantes par piste.

**«Taux d'accès total»—( $R_{atot}$ )—**

Somme des «taux d'accès» individuels de toutes les combinaisons unité de commande entrée-sortie—mémoire à tambour ou à disques ( $R_{ad}$ ) fournies avec le système, qui peuvent être entretenues simultanément, en prenant pour base la configuration de l'équipement qui porterait ce «taux d'accès total» à son maximum :

c'est-à-dire :  $R_{atot} = \text{Somme } R_{ad}$

**«Taux de transfert binaire maximal»—**

- a) pour une mémoire à tambour ou à disques ( $R_{td\max}$ ) c'est le produit :

(1) du nombre maximal de positions de chiffres binaires (bits) par piste non formatée; par

(2) le nombre de pistes qui peuvent être lues ou écrites simultanément divisé par la période de rotation;

- b) pour un dérouleur de bande magnétique ( $R_{tm\max}$ ), c'est le produit :

(1) de la «densité d'enregistrement binaire maximale» par

- (2) le nombre de bits de données par caractère (ANSI) ou par rangée (ISO) *et par*
- (3) la vitesse maximale de lecture/écriture de la bande.
- «Taux de transfert de chaque voie de données»—  
Somme des taux de transfert binaires individuels de tous les «autres dispositifs périphériques», à l'exclusion des «dispositifs terminaux» qui peuvent être entretenus simultanément sur une voie de données.

«Taux de transfert total»

- a) pour les combinaisons unité de commande entrée-sortie—unité à tambour, de disques ou dévideur de bande du type à cartouche ( $R_{tdot}$ ):  
somme des «taux de transfert» individuels de toutes les combinaisons unité de commande entrée-sortie—unité à tambour, de disques ou dévideur de bande du type à cartouche ( $R_{td}$ ) fournies avec le système, qui peuvent être entretenues simultanément en prenant pour base la configuration de l'équipement qui porterait cette somme de taux à son maximum:

c'est-à-dire  $R_{tdot} = \text{somme } R_{td}$

«taux de transfert»—

- (1) d'une combinaison unité de commande entrée-sortie—unité à tambour ou de disques ( $R_{td}$ ) est soit :

**N.B. :**

En ce qui concerne le «taux de transfert» d'une combinaison unité de commande entrée-sortie—dérouleur en continu, voir le paragraphe b) ci-après;

- (i) le «taux de transfert de l'unité de commande entrée-sortie» ( $R_{tc}$ ); soit
- (ii) la somme des «taux de transfert» individuels de tous les mécanismes de recherche indépendants ( $R_{ts}$ ) la valeur retenue étant la plus faible  
c'est-à-dire :  $R_{tc} = \min (R_{tc}; \text{somme } R_{ts})$

- (2) d'une unité de commande entrée-sortie ( $R_{tc}$ ):

- (i) réalisant la détection de position angulaire (rps),—produit du :

- a) nombre de voies de lecture-écriture indépendantes (C), *par le*
- b) «taux de transfert binaire maximal» le plus grand ( $R_{tsmaxmax}$ ) de tous les mécanismes de recherche indépendants *ou*

- (ii) ne réalisant pas la détection de position angulaire (rps)—égal aux 2/3 de ce produit

c'est-à-dire  $R_{tc} = C.R_{tsmaxmax}$  (avec rps), *ou*

$$R_{tc} = \frac{2C.R_{tsmaxmax}}{3} \text{ (sans rps)}$$

- (3) d'un mécanisme de recherche indépendant ( $R_{ts}$ ):

—produit :

- (i) du «taux de transfert binaire maximal» ( $R_{tsmax}$ ), *par*
- (ii) la période de rotation ( $t_r$ )  
divisé par la somme :
- (i) de la période de rotation ( $t_r$ )
- (ii) du «temps de recherche minimal» ( $t_{smin}$ ) *et*
- (iii) du «temps d'attente» ( $t_i$ )

$$\text{c'est-à-dire } R_{ts} = \frac{R_{tsmax} \cdot t_r}{t_r + t_{smin} + t_i}$$

«temps de recherche minimal» ( $t_{smin}$ )

- (1) pour les dispositifs à tête fixe il est égal à zéro; *ou*

- (2) pour les dispositifs à tête mobile ou support mobile, c'est le temps nominal du déplacement d'une piste à une piste adjacente.

«temps d'attente» ( $t_i$ )

période de rotation divisée par deux fois le nombre de têtes de lecture-écriture indépendantes par piste

- (b) pour les combinaisons unité de commande entrée-sortie—dérouleur de bande magnétique ( $R_{mtot}$ ):  
somme des «taux de transfert» individuels de toutes les combinaisons unité de commande entrée-sortie—dérouleur de bande magnétique ( $R_{tt}$ ) fournies avec le système, qui peuvent être entretenues simultanément en prenant pour base la configuration de l'équipement qui porterait cette somme des taux à son maximum :

c'est-à-dire :  $R_{mtot} = \text{somme } R_{tt}$

«taux de transfert»

d'une combinaison unité de commande entrée-sortie—unité

dévideur de bande du type à cartouche ou dérouleur de bande magnétique ( $R_{tt}$ ):

—produit :

- (1) du nombre de voies de lecture-écriture indépendantes (C), *par le*

- (2) «taux de transfert binaire maximal» le plus grand ( $R_{ttmaxmax}$ ) de tous les dérouleurs de bande magnétique  
c'est-à-dire :  $R_{tt} = C.R_{ttmaxmax}$

- c) pour les combinaisons unité de commande de communications ou entrée-sortie—voie de données directement connectée : somme des «taux de transfert» individuels de toutes les voies de données fournies avec le système qui peuvent être entretenues simultanément en prenant pour base la configuration de l'équipement qui porterait cette somme des taux à son maximum.

«Tolérance de pannes»—

Capacité de fonctionnement correct sans intervention humaine en cas de défaillance d'un «ensemble» quelconque, de façon que la défaillance d'aucun élément du système ne cause une panne catastrophique du fonctionnement du système.

«ensemble»—

plusieurs composants (à savoir éléments de circuit, composants discrets, microcircuits) connectés en vue d'exécuter une ou plusieurs fonctions déterminées, remplaçables comme un tout et normalement susceptibles d'être démontés.

«Traitement de flots de données multiples»—

Technique de «microprogrammes» ou d'architecture de l'équipement pour le traitement d'un minimum de deux séquences de données sous la commande d'une ou de plusieurs séquences d'instructions par des moyens tels que :

- a) le traitement parallèle;
- b) des réseaux structurés d'éléments de traitement;
- c) les opérations de données multiples à instruction unique (SIMD); *ou*
- d) les opérations de données multiples à instructions multiples (MIMD).

«Traitement de signal»—

Traitement de signaux extérieurs porteurs d'informations au moyen d'algorithmes tels que la compression de temps, le filtrage, l'extraction, la sélection, la corrélation, la convolution ou les transformations entre domaines (par exemple, transformée de Fourier rapide ou transformée de Walsh).

«Traitement en temps réel»—

Traitement de données par un calculateur électronique en réponse à un phénomène extérieur conformément aux exigences de temps imposées par ce phénomène extérieur.

«Vitesse de multiplication équivalente»—

Le plus grand nombre d'opérations de multiplication pouvant être effectuées par seconde, étant donné que, dans les cas d'opérations de multiplication simultanées, toutes les vitesses de multiplication doivent être additionnées afin de parvenir à la «vitesse de multiplication équivalente» :

- a) compte tenu
- (1) des emplacements d'opérande optimaux dans la «mémoire la plus proche»; *et*
- (2) de longueurs d'opérande d'au moins 16 bits, ou de plus si cela permet une opération plus rapide; *et*
- b) compte non tenu :
- (1) des opérations de préparation;
- (2) des opérations de remplissage en pipe-line;
- (3) des temps d'initialisation;
- (4) des interruptions; *et*
- (5) des temps de reclassement des données.

**N.B. :**

Plusieurs multiplications peuvent être effectuées simultanément du fait de :

- a) plusieurs unités arithmétiques pour des opérations telles que multiplication complexe, convolution ou filtrage récursif;
- b) opérations pipe-line en parallèle;
- c) plus d'une unité arithmétique dans une unité de traitement de données; *ou*
- d) plusieurs unités de traitement de données dans un même système.

«Vitesse de traitement de données totale»—

- a) pour une unité centrale de traitement unique, c'est sa «vitesse de traitement de données»;
- b) pour des unités centrales de traitement multiples ne partageant pas l'accès direct à une «mémoire centrale» commune, c'est la «vitesse de traitement de données»

individuelle de chaque unité centrale de traitement, c'est-à-dire que chaque unité est traitée séparément comme une seule unité centrale de traitement comme indiqué en a) ci-dessus; ou

- c) pour des unités centrales de traitement multiples partageant partiellement ou complètement l'accès direct à une «mémoire centrale» commune à n'importe quel niveau, c'est la somme :
- (1) la plus élevée des «vitesses de traitement de données» individuelles de toutes les unités centrales de traitement; et
  - (2) de 0,75 fois la «vitesse de traitement de données» de chacune des autres unités centrales de traitement partageant la même «mémoire centrale»; en prenant pour base la configuration de l'équipement qui porterait cette somme à son maximum.

«Vitesse de traitement de données» —

- a) «vitesse de traitement de données en virgule flottante», ( $R_f$ ); ou
- b) «vitesse de traitement de données en virgule fixe» ( $R_x$ ), la valeur retenue étant la plus élevée

### N.B. :

La «vitesse de traitement de données» d'une unité centrale de traitement de données équipée d'un minimum de deux micro-circuits microprocesseurs, compte non tenu de tout microcircuit microprocesseur spécialisé servant exclusivement à l'affichage, au clavier ou à la commande entrée-sortie, est la somme des «vitesses de traitement de données» individuelles de tous ces microcircuits microprocesseurs.

«Vitesse de traitement de données en virgule flottante» ( $R_f$ )

—somme de :

- (1) 0,85 fois le «nombre de bits dans une instruction en virgule fixe» ( $n_{ix}$ ) ou 0,85 fois le «nombre de bits dans une instruction en virgule flottante» ( $n_{if}$ ) si aucune instruction en virgule fixe n'est mise en œuvre;
- (2) 0,15 fois le «nombre de bits dans une instruction en virgule flottante» ( $n_{if}$ );
- (3) 0,40 fois le «nombre de bits dans un opérande en virgule fixe» ( $n_{ox}$ ) ou 0,40 fois le «nombre de bits dans un opérande en virgule flottante» ( $n_{of}$ ) si aucune instruction en virgule fixe n'est mise en œuvre; et de
- (4) 0,15 fois le «nombre de bits dans un opérande en virgule flottante» ( $n_{of}$ )

divisée par la somme de :

- (1) 0,85 fois le «temps d'exécution» d'une addition en virgule fixe ( $t_{ax}$ ) ou d'une addition en virgule flottante ( $t_{af}$ ) si aucune instruction en virgule fixe n'est mise en œuvre
- (2) 0,09 fois le «temps d'exécution» d'une addition en virgule flottante ( $t_{af}$ ); et de
- (3) 0,06 fois le «temps d'exécution» d'une multiplication en virgule flottante ( $t_{mf}$ ) ou le temps nécessaire pour que le sous-programme le plus rapide disponible ( $t_{msub}$ ) simule une instruction de multiplication en virgule flottante, si aucune instruction de multiplication en virgule flottante n'est mise en œuvre.

c'est-à-dire :

$$R_f = \frac{(0,85)n_{ix} + (0,15)n_{if} + (0,40)n_{ox} + (0,15)n_{of}}{(0,85)t_{ax} + (0,09)t_{af} + (0,06)t_{mf}}; \text{ ou}$$

si aucune instruction en virgule fixe n'est mise en œuvre :

$$R_f = \frac{(1,00)n_{if} + (0,55)n_{of}}{(0,94)t_{af} + (0,06)t_{mf}}; \text{ ou}$$

si aucune instruction de multiplication en virgule flottante n'est mise en œuvre : ( $t_{mf} = t_{msub}$ ) :

$$R_f = \frac{(0,85)n_{ix} + (0,15)n_{imf} + (0,40)n_{ox} + (0,15)n_{of}}{(0,85)t_{ax} + (0,09)t_{af} + (0,06)t_{msub}}$$

### N.B. :

Si un «calculateur numérique» n'a pas d'instructions d'addition ou de multiplication en virgule flottante, sa «vitesse de traitement de données en virgule flottante» est égale à zéro.

«Vitesse de traitement de données en virgule fixe» ( $R_x$ ) :

—somme de :

- (1) 0,85 fois le «nombre de bits dans une instruction d'addition en virgule fixe» ( $n_{iax}$ );
- (2) 0,15 fois le «nombre de bits dans une instruction de multiplication en virgule fixe» ( $n_{imx}$ ); et de
- (3) 0,55 fois le «nombre de bits dans un opérande en virgule fixe» ( $n_{ox}$ );

divisée par la somme de :

- (1) 0,85 fois le «temps d'exécution» d'une addition en virgule fixe ( $t_{ax}$ ); et de
- (2) 0,15 fois le «temps d'exécution» d'une multiplication en virgule fixe ( $t_{mx}$ ) ou le temps nécessaire pour que le sous-programme le plus rapide disponible ( $t_{msub}$ ) simule une instruction de multiplication en virgule fixe, si aucune instruction de multiplication en virgule fixe n'est mise en œuvre.

c'est-à-dire :

$$R_x = \frac{(0,85)n_{iax} + (0,15)n_{imx} + (0,55)n_{ox}}{(0,85)t_{ax} + (0,15)t_{mx}}; \text{ ou}$$

si aucune instruction de multiplication en virgule fixe n'est mise en œuvre ( $t_{mx} = t_{msub}$ ) :

$$R_x = \frac{(0,85)n_{iax} + (0,15)n_{imx} + (0,55)n_{ox}}{(0,85)t_{ax} + (0,15)t_{msub}};$$

### N.B. :

Si un «calculateur numérique» n'a pas d'instructions d'addition ou de multiplication en virgule fixe, sa «vitesse de traitement de données en virgule fixe» est égale à zéro.

«nombre de bits dans une :

- instruction d'addition en virgule fixe» ( $n_{iax}$ );
  - instruction de multiplication en virgule fixe» ( $n_{imx}$ );
  - instruction d'addition en virgule flottante» ( $n_{iaf}$ );
  - instruction de multiplication en virgule flottante» ( $n_{imf}$ );
- la longueur de l'instruction en virgule fixe ou en virgule flottante simple et appropriée la plus brève permettant un accès direct complet à la «mémoire centrale».

### N.B. :

1. Lorsque des instructions multiples sont nécessaires à la simulation d'une instruction simple appropriée, le nombre de bits dans les instructions ci-dessus est défini comme 16 bits plus le nombre de bits ( $b_{iax}$ ,  $b_{imx}$ ,  $b_{iaf}$ ,  $b_{imf}$ ) permettant un accès direct complet à la «mémoire centrale».

c'est-à-dire :  $n_{iax} = 16 + b_{iax}$ ;

c'est-à-dire :  $n_{imx} = 16 + b_{imx}$ ;

c'est-à-dire :  $n_{iaf} = 16 + b_{iaf}$ ;

c'est-à-dire :  $n_{imf} = 16 + b_{imf}$ .

2. Si la capacité d'adressage d'une instruction est étendue par l'emploi d'un registre de base, le «nombre de bits dans une instruction d'addition ou de multiplication en virgule fixe ou flottante» est le nombre de bits de l'instruction avec la longueur d'adressage standard y compris le nombre de bits nécessaire pour utiliser le registre de base.

«nombre de bits dans un opérande en virgule fixe» ( $n_{ox}$ )

- a) longueur du plus court opérande en virgule fixe; ou

- b) 16 bits;

la valeur retenue étant la plus élevée.

«nombre de bits dans un opérande en virgule flottante» ( $n_{of}$ )

- a) longueur du plus court opérande en virgule flottante; ou

- b) 30 bits;

la valeur retenue étant la plus élevée.

«temps d'exécution»

- a) temps garanti ou publié par le fabricant pour l'exécution de l'instruction appropriée la plus rapide dans les conditions suivantes :

- (1) aucune indexation ni opération indirecte n'est incluse;
- (2) l'instruction se trouve dans la «mémoire la plus proche»;
- (3) un opérande se trouve dans l'accumulateur ou dans un emplacement de la «mémoire la plus proche» jouant le rôle de l'accumulateur;
- (4) le second opérande se trouve dans la «mémoire la plus proche»; et
- (5) le résultat est laissé dans l'accumulateur ou dans le même emplacement de la «mémoire la plus proche» jouant le rôle de l'accumulateur;

- b) si seuls les temps d'exécution minimal et maximal d'une instruction sont publiés, c'est la somme :
- (1) du temps d'exécution maximal d'une instruction ( $t_{\max}$ ); et de
  - (2) deux fois le temps d'exécution minimal de cette instruction ( $t_{\min}$ ) divisée par trois :
- c'est-à-dire :  $t = \frac{t_{\max} + 2t_{\min}}{3}$
- c) pour les unités centrales de traitement recherchant simultanément plus d'une instruction dans un emplacement de mémoire : la moyenne des «temps d'exécution» lorsqu'on exécute des instructions provenant de tous les emplacements possibles à l'intérieur du mot de mémoire;
- (d) si la longueur du plus long opérande en virgule fixe est de moins de 16 bits, utiliser le temps nécessaire au sous-programme le plus rapide disponible pour simuler une opération de 16 bits en virgule fixe.

**N.B. :**

1. Si la capacité d'adressage d'une instruction est étendue par l'emploi d'un registre de base, le «temps d'exécution» comprend le temps nécessaire pour ajouter le contenu du registre de base à la partie adresse de l'instruction.
2. Lors du calcul de la «vitesse de traitement de données» pour les calculateurs dont la capacité de l'antémémoire est inférieure à 64 kilomultipléts, le «temps d'exécution» des instructions appropriées sera calculé de la façon suivante : (taux de mouvement de l'antémémoire)  $\times$  («temps d'exécution» si l'instruction et l'opérande sont tous deux dans l'antémémoire) + (1 - taux de mouvement de l'antémémoire)  $\times$  («temps d'exécution» si ni l'instruction ni l'opérande ne sont dans l'antémémoire), le taux de mouvement de l'antémémoire équivalant à :

1,0	pour antémémoire de 64 kilomultipléts
0,95	" 32 "
0,90	" 16 "
0,85	" 8 "
0,75	" 4 "

«Vitesse de traitement de données totale cumulative»—

Somme de toutes les «vitesses de traitement de données totales» d'une transaction donnée.

«Voie de communications»—

Canal ou circuit de transmission comprenant les équipements terminaux d'émission et de réception (modems) servant au transfert d'informations numériques entre des points distants.

**NOTE 17 :**

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine de «calculateurs numériques» ou de leurs «matériels connexes», comme suit, relevant du paragraphe h) du présent article, à condition que :

- a) les «calculateurs numériques» ou leurs «matériels connexes» :
  - (1) soient exploités par des utilisateurs finals civils pour des applications civiles;
  - (2) soient exportés en tant que systèmes complets ou en tant qu'extensions des systèmes précédemment exportés ne dépassant pas les limites du paragraphe b) de la présente note;
  - (3) aient été principalement conçus et utilisés pour des applications non stratégiques; et
  - (4) ne relèvent pas des alinéas h)(1)(ii)a) et b) du présent article;
- b) les «calculateurs numériques» ou leurs «matériels connexes» ne dépassent aucune des limites suivantes :
  - (1) combinaisons unité centrale de traitement—«mémoire centrale»—«vitesse de traitement de données totale» de 550 millions de bits/s; ou
  - (2) processeurs matriciels :
    - (i) «vitesse de multiplication équivalente»—800 000 opérations/s;
    - (ii) transformée de Fourier rapide de 1 024 points complexes—40 ms;
- c) les «calculateurs numériques» ou leurs «matériels connexes» ne présentent aucune des caractéristiques suivantes :
  - (1) celles identifiées aux alinéas h)(1)(i)d) à h) ou m) du présent article; ou

- (2) celles identifiées à l'alinéa h)(1)(i)b) ayant une «vitesse de multiplication équivalente» de plus de 2 millions d'opérations/s.

**N.B. :**

Les équipements dépassant les limites définies dans le présent alinéa bénéficieront du régime d'exception administrative, à condition qu'ils soient approuvés par le gouvernement du pays exportateur.

**NOTE 18 :**

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine de «calculateurs numériques» ou de leurs «matériels connexes», conformément à la note 5 du présent article, étant entendu que :

- a) l'alinéa b)(1) de la note 5 ne sera pas appliqué;
- b) la vitesse de traitement de données prévue au paragraphe c) de la note 5 sera ici de 155 millions de bits/s.

**NOTE 19 :**

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, des expéditions individuelles ou en quantité vers la République populaire de Chine des matériels périphériques suivants :

- a) visuels graphiques à tube cathodique, ne dépassant aucun des paramètres suivants :
  - (1) 1 024 éléments de résolution le long d'un axe et 1 280 éléments de résolution le long de l'axe perpendiculaire; ou
  - (2) 256 nuances de gris ou de couleur (8 bits/pixel);
- b) traceurs et numériseurs ayant une précision de 0,002 % ou moins bonne et une dimension de surface active de 254 cm  $\times$  254 cm ou moins;
- c) unités de disques ne dépassant pas :
  - (1) «taux de transfert binaire maximal»—10,3 millions de bits/s; ou
  - (2) «capacité nette»—1 227 millions de bits.
- d) imprimantes non à percussion et imprimantes à laser présentant une résolution ne dépassant pas 120 points/cm (300 points/pouce);
- e) matériels de reconnaissance optique de caractères (OCR);
- f) photostyles et autres dispositifs d'entrée graphique manuels.

**NOTE 20 :**

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, des expéditions en quantités, vers la République populaire de Chine, de systèmes calculateurs personnels et de petits systèmes calculateurs de gestion et de leurs unités d'interface ou de commande entrée-sortie relevant du paragraphe h) du présent article et ne dépassant aucun des paramètres suivants :

**N.B. :**

La présente note n'est pas applicable aux stations de travail graphique dépassant les limites spécifiées à la note 9a)(7) du présent article.

- a) «vitesse de traitement de données totale»—136 millions de bits/s;
- b) capacité de «mémoire virtuelle»—512 mégamultipléts (en ce qui concerne le mégamultipléts, voir la note explicative, paragraphe (B)); ou

**N.B. :**

Les «calculateurs numériques» Supermini ayant une «mémoire virtuelle» dépassant le niveau indiqué au présent paragraphe ne bénéficieront pas du régime prévu au titre de la présente note. Néanmoins, il est admis que d'autres «calculateurs numériques» (par exemple, calculateurs à structure centrale et microcalculateurs) peuvent avoir une «mémoire virtuelle» dépassant ce niveau, auquel cas ils bénéficient du régime prévu au titre de la présente note.

- c) autres caractéristiques techniques du système—les limites fixées à la note 9b)(4) du présent article, sans tenir compte de la note 9b).

**NOTE 21 :**

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République Populaire de Chine de pièces détachées conformément à la Note 7 a) et b) du présent article.

**NOTE EXPLICATIVE**

Exemples de la méthode de calcul de divers paramètres

- A. Conversion des multipléts en bits pour le calcul des limites de mémoire
  - a) 1 mégamultipléts = (1 024)<sup>2</sup> multipléts = 1 048 576 multipléts
  - b) 1 kilomultipléts = 1 024 multipléts
  - c) 1 multipléts : généralement 8 bits ou 9 bits

B. *Limites relatives à la «capacité totale connectée» de la «mémoire centrale»*

Les limites prévues dans les diverses notes de l'article 1565 sont fondées sur un multiplet de 9 bits et une quantité appropriée d'anté-mémoire (16, 32, 48 ou 64 kilomultiplets) comme suit (bien que d'autres combinaisons se situant dans ces limites puissent être permises) :

Mémoire interne mégamultiplets)	Anté-mémoire (kilomultiplets)	"Capacité totale connectée" (millions de bits)
0,25	16	2,5
0,5	16	4,9
0,75	32	7,4
1,0	32	9,8
1,5	48	14,6
2,0	48	19,4
2,5	64	24,2
4,0	64	39,0
8,0	128	76,7

C. *Vitesse de traitement de données en virgule fixe*

On trouvera ci-après deux exemples de l'application à un microprocesseur de la définition de la «vitesse de traitement de données en virgule fixe» figurant à la note 16 :

1. *Z80 avec fréquence d'horloge de 8 MHz*

(i) *Longueurs d'instruction et cycles*

Opération	Instruction(s)	Longueur d'instr. (multiplets)	Cycles
Addition	LHD HE, MEM	3	16
—	DAD	1	11
Totaux		4	27
Multiplication	Sous-programme d'émulation	—	747

(ii) *Temps d'exécution*

Addition 27 cycles divisés par 8 MHz = 3,37 microsecondes

Multiplication 747 cycles divisés par 8 MHz = 93,37 microsecondes

(iii) *VTD en virgule fixe (VTDX)*

$$VTDX = \frac{0,85(32) + 0,15(16 + 16) + 0,55(16)}{0,85(3,37) + 0,15(93,37)}$$

= 2,42 millions de bits/seconde

**NOTE :**

La capacité d'adressage direct du Z80 est de 16 bits, c'est-à-dire 65 536 adresses de mémoire

(iv) *VTD en virgule flottante (VTD VF)*

VTD VF = 0 million de bits/seconde (pas d'addition en virgule flottante ni d'instruction de multiplication)

(v) *«VTD totale»*

«VTD totale» (Z80 à 8 MHz) = 2,42 millions de bits/seconde.

2. *8088/8087 avec fréquence d'horloge de 4,77 MHz*

(i) *Longueurs d'instruction et cycles*

Opération	Instruction(s)	Longueur d'instr. (multiplets)	Cycles (OPN + EA + BUS)
Addition en virgule fixe	ADD	4	9 + 5 + 4 = 18
Multiplication en virgule fixe	MUL	4	129 + 5 + 4 = 138
Addition en virgule flottante	FADD	4	100 + 5 + 16 = 121
Multiplication en virgule flottante	FMUL	4	115 + 5 + 16 = 136

(ii) *Temps d'exécution*

*Virgule fixe*

ADD 18 cycles divisés par 4,77 MHz = 3,77 microsecondes  
MUL 138 cycles divisés par 4,77 MHz = 28,93 microsecondes

*Virgule flottante*

FADD 121 cycles divisés par 4,77 MHz = 25,37 microsecondes  
FMUL 136 cycles divisés par 4,77 MHz = 28,51 microsecondes

(iii) *VTD en virgule fixe (VTDX)*

$$VTD VF = \frac{0,85(32) + 0,15(32) + 0,4(16) + 0,15(32)}{0,85(3,77) + 0,09(25,37) + 0,06(28,51)}$$

= 6,01 millions de bits/seconde

(iv) *VTD en virgule flottante (VTD VF)*

$$VTDX = \frac{0,85(32) + 0,15(32) + 0,55(16)}{0,85(3,77) + 0,15(28,93)}$$

= 5,41 millions de bits/seconde

(v) *«VTD totale»*

«VTD totale» (8088/8087 à 4,77 MHz) = 6,01 millions de bits/seconde

## 1566

### «Logiciel» et sa technologie, comme suit :

#### NOTE :

Le statut du «logiciel» spécialement conçu pour l'utilisation d'équipements décrits dans d'autres articles des Listes internationales (à l'exception de l'article 1565), est régi par les articles pertinents et celui du «logiciel» relatif aux équipements décrits dans l'article 1565 est régi par le présent article.

#### Notes techniques :

1. Le «logiciel» est défini comme suit :

«Logiciel»—

Collection d'un ou de plusieurs «programmes» ou «microprogrammes» fixés sur tout support d'expression matériel.

«Programme»—

Séquence d'instructions pour la mise en œuvre d'un processus, sous une forme, ou transposable dans une forme, qu'un calculateur électronique puisse exécuter.

«Microprogramme»—

Séquence d'instructions élémentaires, maintenue dans une mémoire spéciale, et dont l'exécution est commandée par l'introduction de son instruction de référence dans un registre d'instructions.

2. Le «logiciel» entre dans les catégories suivantes (Il existe des rapports étroits et des possibilités de chevauchement entre ces catégories) :

«Système de développement»—

«Logiciel» pour le développement ou la production de «logiciel», y compris le «logiciel» pour la gestion de ces activités. Parmi les «systèmes de développement», on peut citer les environnements de support de programmation, les environnements de développement de «logiciel» et les aides à la productivité des programmeurs.

«Système de programmation»—

«Logiciel» pour la traduction d'une expression appropriée d'un ou de plusieurs processus («code source» ou «langage source») en une forme exécutable par la machine («code objet» ou «langage objet»).

«Système de diagnostic»—

«Logiciel» pour la localisation ou la détection des défaillances du «logiciel» ou du matériel.

«Système de maintenance»—

«Logiciel» pour :

- la modification de «logiciel» ou de la documentation connexe en vue de corriger des erreurs ou d'effectuer des mises à jour, ou
- la maintenance du matériel.

«Système d'exploitation»—

«Logiciel» pour la commande :

- du fonctionnement d'un «calculateur numérique» ou d'un «matériel connexe»; ou
- du chargement ou de l'exécution de «programmes».

«Logiciel d'application»—

«Logiciel» ne relevant d'aucune autre catégorie de «logiciel» définie.

3. Le «logiciel spécialement conçu» est défini comme suit : Minimum de «systèmes d'exploitation», de «systèmes de diagnostic», de «systèmes de maintenance» et de «logiciel d'application» devant être exécuté sur un équipement particulier pour que cet équipement accomplisse la fonction pour laquelle il a été conçu. Pour faire remplir la même fonction à un autre équipement qui soit incompatible, il faut :

- modifier ce «logiciel»; ou
- ajouter des «programmes».

(Ici s'achèvent les notes techniques. La liste complète des définitions des termes employés dans le présent article est reprise à la note 12 ci-après; voir également les autres définitions relatives aux calculateurs électroniques reprises à l'article 1565.)



## Le présent article vise :

- a) «logiciel» à quelque catégorie qu'il appartienne, comme suit :
- (1) «logiciel» conçu ou modifié pour tout calculateur faisant partie d'une série de calculateurs conçue et produite dans un pays visé par les contrôles, à l'exclusion du «logiciel d'application» conçu pour et limité à ce qui suit :
    - (i) comptabilité, tenue du grand livre, gestion de stock, paye, règlements en attente, tenue de fichiers du personnel, calcul de salaires, ou facturation;
    - (ii) manipulations de données et de textes telles que tri ou fusion, édition de texte, saisie de données ou traitement de texte;
    - (iii) extraction de données de fichiers existants pour produire des états ou pour la consultation en vue des fonctions définies aux alinéas (i) ou (ii) ci-dessus; ou
    - (iv) traitement non «en temps réel» de données de capteurs de pollution situés à des emplacements fixes ou dans des véhicules civils à des fins de contrôle civil de l'environnement;
  - (2) «logiciel» conçu ou modifié pour la conception, le développement ou la production d'articles relevant des Groupes 1, 2 ou 3;
  - (3) «logiciel» conçu ou modifié pour :
    - (i) les «calculateurs hybrides» frappés d'embargo;
    - (ii) une ou plusieurs des fonctions définies à l'article 1565, alinéas h)(1) (i)a) à j) ou m) ou h)(2)(vi), ou pour des «calculateurs numériques» ou «matériels connexes» conçus ou modifiés en vue de ces fonctions, à l'exclusion du minimum de «logiciel spécialement conçu», dans une forme exécutable par la machine, pour les «calculateurs numériques» et leurs «matériels connexes», exclus par les seuls alinéas h)(2)(i) ou (ii) de l'article 1565, et uniquement lorsqu'il est fourni avec les équipements ou systèmes;

### NOTE :

Le «logiciel» pour les équipements libres uniquement en vertu de l'article 1565, alinéa h)(2)(vi), peut comprendre des fonctions de serveur de fichiers ou de serveur d'impression au-dessus de la couche 2 du modèle de référence de l'Interconnexion de Systèmes Ouverts, à condition que les protocoles ne contiennent pas le niveau 3 de la norme X.25 du CCITT ou des fonctions équivalentes.

- (4) «logiciel» de conception, de fabrication, de vérification ou d'essai assistés par calculateur de produits relevant des Groupes 1, 2 ou 3;
  - (5) «logiciel» conçu ou modifié pour assurer une sécurité multinationale certifiée ou une isolation de l'utilisateur certifiée, applicable aux documents gouvernementaux classifiés ou aux applications nécessitant un niveau équivalent de sécurité, ou «logiciel» pour certifier de tels «logiciels»;
- b) «logiciel» entrant dans les catégories suivantes :
- (1) «systèmes de développement» comme suit :
    - (i) «systèmes de développement» employant un «langage évolué» et conçus pour ou contenant des «programmes» ou des «bases de données» spécialisés pour le développement ou la production de :
      - a) «logiciel spécialement conçu» relevant d'autres articles des Groupes 1, 2 ou 3; ou
      - b) «logiciel» relevant des alinéas a)(2) ou a)(3) du présent article, y compris tout sous-ensemble conçu ou modifié pour être utilisé comme une partie d'un tel «système de développement»;
    - (ii) «systèmes de développement» employant un «langage évolué» conçus pour ou contenant les outils «logiciel» et les «bases de données» pour le développement ou la production de «logiciel», ou tout sous-ensemble conçu ou modifié pour être utilisé comme une partie d'un des «systèmes de développement» suivants ou équivalents :
      - a) environnement de support de programmation ADA (APSE);
      - b) tout sous-ensemble d'APSE, comme suit :
        - (1) «Noyau APSE»;
        - (2) «Minimal APSE»;
        - (3) compilateurs ADA spécialement conçus comme sous-ensembles intégrés d'APSE; ou
        - (4) tout autre sous-ensemble d'APSE;
      - c) tout super-ensemble d'APSE; ou

d) tout dérivé d'APSE;

- (2) «systèmes de programmation», comme suit :
  - (i) compilateurs «croisés» et assembleurs «croisés»;

### NOTE :

En ce qui concerne les compilateurs «croisés» ou assembleurs «croisés» qui doivent être utilisés en liaison avec des systèmes ou instruments de développement pour microprocesseurs ou microcalculateurs décrits à l'article 1529, voir cet article.

- (ii) compilateurs ou interpréteurs conçus ou modifiés pour faire partie d'un «système de développement» relevant de l'alinéa b)(1) du présent article;
  - (iii) désassembleurs, décompilateurs ou autre «logiciel» traduisant des «programmes» en langage objet ou en langage d'assemblage en un langage de plus haut niveau, à l'exclusion du «logiciel d'application» de débogage simple, tel que mappage, traçage, point de test/reprise, point d'arrêt, vidage et affichage du contenu de la mémoire ou de son équivalent en langage d'assemblage;
- (3) «systèmes de diagnostic» ou «systèmes de maintenance» conçus ou modifiés pour faire partie d'un «système de développement» relevant de l'alinéa b)(1) du présent article;
  - (4) «systèmes d'exploitation», comme suit :
    - (i) «systèmes d'exploitation» conçus ou modifiés pour des «calculateurs numériques» ou «matériels connexes» dépassant les limites suivantes :
      - a) combinaisons unité centrale de traitement—«mémoire centrale» :
        - (1) «vitesse de traitement de données totale»—48 millions de bits/s;
        - (2) «capacité totale connectée» de la «mémoire centrale»—25,2 millions de bits;
        - (3) capacité de «mémoire virtuelle»—512 mégamultipléts (en ce qui concerne le mégamultipléts, voir la note explicative de l'article 1565);
      - b) combinaisons unité de commande entrée-sortie—unité à tambour, à disques ou dévideur en continu du type à cartouche :
        - (1) «taux de transfert total»—15 millions de bits/s;
        - (2) «taux d'accès total»—320 accès/s;
        - (3) «capacité nette» totale connectée—7 000 millions de bits;
        - (4) «taux de transfert binaire maximal» de toute unité à tambour ou à disques—10,3 millions de bits/s;
      - c) combinaisons unité de commande entrée-sortie—mémoire à bulles :  
«capacité nette» totale connectée—2,1 millions de bits;
      - d) combinaisons unité de commande entrée-sortie—dérouleur de bande magnétique :
        - (1) «taux de transfert total»—5,2 millions de bits/s;
        - (2) nombre de dérouleurs de bande magnétique—12;
        - (3) «taux de transfert binaire maximal» de tout dérouleur de bande magnétique—2,6 millions de bits/s;
        - (4) «densité d'enregistrement binaire maximale»—63 bits/mm (1 600 bits/pouce) par piste;
        - (5) vitesse maximale de lecture-écriture de la bande—508 cm/s (200 pouces/s);

### NOTE :

Le présent alinéa ne vise pas les «systèmes d'exploitation» conçus ou modifiés pour des «calculateurs numériques» ou «matériels connexes» :

- a) ne dépassant pas les limites ci-dessus, même si ces «systèmes d'exploitation» fonctionnent également sur des «calculateurs numériques» ou «matériels connexes» dépassant ces limites; ou
- b) faisant partie de séries de «calculateurs numériques» dont certains modèles dépassent

sent les limites ci-dessus, si ces «systèmes d'exploitation» fonctionnent également sur des «calculateurs numériques» ou «matériels connexes» ne dépassant pas ces limites.

- (ii) «systèmes d'exploitation» assurant un traitement transactionnel de données en ligne qui permet le télétraitement et la «mise à jour» «en ligne» intégrés des «bases de données»;
- (5) «logiciel d'application», comme suit :
  - (i) «logiciel» pour des applications cryptologiques ou cryptoanalytiques;
  - (ii) «logiciel» d'intelligence artificielle, y compris le «logiciel» généralement classé comme systèmes experts, permettant à un «calculateur numérique» de remplir des fonctions qui sont normalement le fait de la perception, du raisonnement ou des connaissances humains;
  - (iii) «systèmes de gestion de bases de données» conçus pour le traitement de «bases de données réparties» :
    - a) pour la tolérance de pannes, au moyen de techniques comme la maintenance de «bases de données» avec duplicata; *ou*
    - b) pour l'intégration de données en un seul site provenant de «bases de données» éloignées indépendantes;
  - (iv) «logiciel» conçu pour adapter le «logiciel» résidant sur un «calculateur numérique», en vue de son emploi sur un autre «calculateur numérique», à l'exclusion du «logiciel» devant servir à l'adaptation entre deux «calculateurs numériques» exportés légalement;
- c) technologie applicable au développement, à la production ou à l'utilisation (c'est-à-dire l'installation, l'exploitation et la maintenance) de «logiciel» même si ce «logiciel» est libre, à l'exclusion :
  - (1) des données techniques tombées dans le domaine public; *ou*
  - (2) du minimum d'informations techniques nécessaires à l'utilisation de «logiciel» libre.

#### NOTE :

Aux fins du présent paragraphe, la technologie ne comprend pas le «logiciel».

#### NOTES :

1. Le présent article ne vise pas le «logiciel» ne comportant pas plus de 5 000 instructions en langage source, à l'exception des données, à condition que :
  - a) le «logiciel» ne soit ni conçu ni modifié pour servir de module d'un plus grand module ou système «logiciel» dont le total dépasse la limite fixée ci-dessus; *et*
  - b) le «logiciel» ne relève pas de l'alinéa b)(5) du présent article.
2. Le présent article ne vise pas le «logiciel» initialement exporté vers un pays visé par les contrôles avant le 1<sup>er</sup> janvier 1984, à condition que :
  - a) le «logiciel» soit identique à celui initialement exporté et se présente sous la même forme de langage (source ou objet), compte tenu de mises à jour mineures visant à la correction d'erreurs et ne modifiant pas les fonctions du «logiciel» initialement exporté;
  - b) la documentation accompagnant le «logiciel» ne dépasse pas le niveau de l'exportation initiale; *et*
  - c) le «logiciel» soit exporté vers le même pays visé par les contrôles que dans le cas de l'exportation initiale.
3. Les gouvernements pourront autoriser l'exportation du minimum d'informations techniques nécessaires à l'utilisation (c'est-à-dire l'installation, l'exploitation et la maintenance) de «logiciel» autorisé à l'exportation, lorsque ces informations seront envoyées avec, ou exclusivement pour servir avec, le «logiciel» en cause.
4. Non utilisée.
5. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation de «logiciel d'application» relevant de l'alinéa a)(1) du présent article mais ne relevant d'aucune autre partie du présent article ou d'autres articles des Groupes 1, 2 ou 3, à condition que :
  - a) le «logiciel d'application» soit conçu pour et limité :
    - (1) à l'utilisation finale approuvée pour tout équipement ou système légalement exporté, en vue de servir avec un calculateur faisant partie d'une série produite dans un

pays visé par les contrôles et dont la conception est originaire d'un pays membre; *ou*

- (2) à la commande et au contrôle de processus industriels relatifs exclusivement à la production d'articles non décrits dans les Groupes 1, 2 ou 3; *et*
  - b) il ne soit fourni aucune technologie sous embargo.
6. Les dispositions du présent article peuvent permettre l'exportation des «logiciels» suivants :
    - a) «logiciel» «standard disponible dans le commerce» :
      - (1) conçu pour être installé par l'utilisateur sans assistance ultérieure de la part du fournisseur;
      - (2) conçu pour servir sur des «calculateurs numériques» et leurs «matériels connexes» ne dépassant pas les limites de performance fixées à la note 9b) de l'article 1565 (sauf à l'alinéa (1)(i) où la «vitesse de traitement de données totale» doit être remplacée par 15 millions de bits/s); *et*
      - (3) «couramment à la disposition du public»; *ou*

#### N.B. :

Aux fins de la présente note, on entend par «couramment à la disposition du public» :

- a) également disponible à des points de vente au détail autres que ceux spécialisés dans la vente au grand public de calculateurs électroniques de séries dépassant les limites mentionnées à l'alinéa (2) ci-dessus; *et*
  - b) vendu directement sur stock.
  - b) «logiciel» tombé dans le domaine public.
7. Non utilisée.
  8. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation de «logiciel» commercial normal pour des systèmes de contrôle de la circulation aérienne civile (ATC) dont l'exportation est autorisée, à condition que :
    - a) le «logiciel» soit couramment utilisé par les services de contrôle de la circulation aérienne civile en dehors des pays visés, certains paramètres pouvant, cependant, être personnalisés pour les services de contrôle de la circulation aérienne civile d'un pays donné;
    - b) le «logiciel» ne soit ni conçu ni modifié pour un «calculateur numérique» faisant partie d'une série de «calculateurs numériques» conçue et produite dans un pays visé;
    - c) le «logiciel» représente le minimum nécessaire aux fonctions normales de contrôle de la circulation aérienne civile en dehors des pays visés;
    - d) le «logiciel» ne comporte ou ne permette de réaliser aucune des fonctions suivantes :
      - (1) contre-mesures électroniques (E.C.C.M.);
      - (2) déploiement, répartition ou fonctionnement d'armes;
      - (3) guidage d'interception; *ou*
      - (4) interfaçage avec des radars de mesure d'altitude, à l'exception des radars secondaires de recherche;
    - e) le «logiciel» soit, en outre, limité par la quantité de «code source» qui doit représenter le minimum nécessaire à l'utilisation (c'est-à-dire à l'installation, à l'exploitation et à la maintenance) du «logiciel»;
    - f) en dehors des limitations ci-dessus, le seul autre système «logiciel» autorisé soit le «système de programmation» minimal pour la maintenance du «logiciel»;
    - g) les renseignements devant accompagner chaque cas comprendront une déclaration signée de l'utilisateur final ou de l'agence d'importation, une description complète du «logiciel» et de ses caractéristiques en regard des paragraphes de la présente note, son application et sa charge de travail prévues ainsi qu'une identification complète de tous les utilisateurs finals et de leurs activités; *et*
    - h) il est entendu que :
      - (1) le «logiciel» ne servira pas à fournir ou à traiter des données associées à des centres de contrôle militaires ou radars militaires ou ne sera pas autrement associé avec de tels centres ou radars; *et*
      - (2) le type et les caractéristiques du «logiciel» sont normaux pour les applications spécifiques de contrôle de la circulation aérienne civile en cause.
  9. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation de «systèmes d'exploitation» relevant exclusivement de l'alinéa b)(4)(ii) du présent article, fournis avec des «calculateurs numériques» et «matériels connexes» exportés en vertu des notes 9 et 12 de l'article 1565, à condition que ces «systèmes d'exploitation» :

- a) soient destinés à un «calculateur numérique» exporté conformément aux dispositions de l'article 1565;
  - b) soient dans une version exécutable par la machine;
  - c) soient limités au «logiciel» «standard disponible dans le commerce» minimal; *et*
  - d) ne soient ni conçus ni modifiés pour des «systèmes de gestion de base de données» relevant de l'alinéa b)(5)(iii) du présent article.
10. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation de «logiciel» relevant de l'alinéa a)(3)(ii) du présent article, destiné à des «calculateurs numériques» et «matériels connexes» exportés en vertu des notes 5 ou 9 de l'article 1565, à condition que :
- a) le «logiciel» soit limité :
    - (1) au minimum nécessaire pour l'application autorisée;
    - (2) à une forme exécutable par la machine; *et*
    - (3) à du «logiciel spécialement conçu» pour :
      - (i) un équipement dont l'exportation est autorisée en vertu de la note 5 de l'article 1565 en vue d'une ou de plusieurs fonctions décrites à l'article 1565, alinéas h)(1)(i)a), b) ou d); *ou*
      - (ii) un équipement dont l'exportation est autorisée en vertu de la note 9 de l'article 1565 en vue d'une ou de plusieurs fonctions décrites à l'article 1565, alinéas h)(1)(i)a), b) ou c);
  - b) le «logiciel spécialement conçu» pour le «traitement de signal» et le «renforcement d'image» ne permette pas de réaliser plus d'une des fonctions suivantes :
    - (1) compression de temps; *ou*
    - (2) transformations entre domaines (par exemple, transformée de Fourier rapide ou transformée de Walsh).
11. Un examen favorable sera accordé à l'exportation de «logiciel» relevant de l'alinéa a)(3)(ii) du présent article destiné à des «calculateurs numériques» et «matériels connexes» exportés en vertu de la note 12 de l'article 1565, à condition qu'il soit limité :
- a) au «logiciel» relatif à une ou plusieurs des fonctions décrites à l'article 1565, alinéas h)(1)(i)a), b) ou c);
  - b) au minimum nécessaire à l'application autorisée; *et*
  - c) à une forme exécutable par la machine.
12. Définitions des termes employés dans le présent article :
- «Base de données»—  
Collection de données, définie pour une ou plusieurs applications particulières, matériellement située et maintenue dans un ou plusieurs calculateurs électroniques ou «matériel connexes».
- «Base de données réparties»—  
«Base de données» matériellement située et maintenue, en tout ou en partie, dans deux ou plus de deux calculateurs électroniques ou «matériels connexes» interconnectés, de sorte que des interrogations provenant d'un emplacement peuvent impliquer un accès de la «base de données» dans d'autres calculateurs électroniques ou «matériels connexes» interconnectés.
- «Calculateur analogique»—  
Équipement capable, sous forme d'une ou de plusieurs variables continues :
- a) d'accepter des données;
  - b) de traiter des données; *et*
  - c) d'assurer la sortie de données.
- «Calculateur hybride»—  
Équipement capable :
- a) d'accepter des données;
  - b) de traiter des données à la fois en représentations analogiques et en représentations numériques; *et*
  - c) d'assurer la sortie de données.
- «Calculateur numérique»—  
Équipement capable, sous forme d'une ou de plusieurs variables discrètes :
- a) d'accepter des données;
  - b) d'emmagasiner des données ou des instructions dans des dispositifs d'emmagasinement fixes ou modifiables (par réécriture);
  - c) de traiter des données au moyen d'une séquence emmagasinée d'instructions modifiable; *et*
  - d) d'assurer la sortie de données.

**N.B. :**

Les modifications de la séquence emmagasinée d'instructions comprennent le remplacement de dispositifs d'emmagasinement fixes mais pas de modification matérielle du câblage ou des interconnexions.

«Code objet» ou «langage objet»—

Voir «Système de programmation».

«Code source» ou «langage source»—

Voir «Système de programmation».

«Croisé»—

Dans le cas d'un «système de programmation» : celui qui produit des «programmes» qui peuvent être exécutés sur un modèle de calculateur électronique différent de celui qui est utilisé pour passer le «système de programmation», c'est-à-dire qu'il possède des générateurs de code pour des équipements différents du calculateur principal.

«Firmware»—

Voir «Microprogramme».

«Langage évolué»—

Langage de programmation qui n'est lié à la structure d'aucun calculateur électronique particulier ou d'aucune classe particulière de calculateur électronique.

«Logiciel»—

Collection d'un ou de plusieurs «programmes» ou «microprogrammes» fixée sur tout support d'expression matériel.

«Logiciel d'application»—

«Logiciel» 4 ne relevant d'aucune autre catégorie de «logiciel» définie.

«Logiciel spécialement conçu»—

Minimum de «systèmes d'exploitation», de «systèmes de diagnostic», de «systèmes de maintenance» et de «logiciel d'application» devant être exécuté sur un équipement particulier pour que cet équipement accomplisse la fonction pour laquelle il a été conçu. Pour faire remplir la même fonction à un autre équipement incompatible, il faut :

- a) modifier ce «logiciel»; *ou*
- b) ajouter des «programmes».

«Matériels connexes»—

Matériels «intégrés», «incorporés» ou «associés» à des calculateurs électroniques, comme suit :

- a) matériels pour l'interconnexion de «calculateurs analogiques» avec des «calculateurs numériques»;
- b) matériels pour l'interconnexion de «calculateurs numériques»;
- c) matériels pour la connexion par interface de calculateurs électroniques à des «réseaux locaux» ou des «réseaux étendus»;
- d) unités de commande de communications;
- e) autres unités de commande entrée-sortie (E/S);
- f) matériels d'enregistrement ou de reproduction pour lesquels l'article 1572 renvoie à l'article 1565;
- g) visuels; *ou*
- h) autres équipements périphériques.

**N.B. :**

Les «matériels connexes» contenant un calculateur électronique «intégré» ou «incorporé» mais dépourvus de «programmabilité accessible à l'utilisateur» ne relèvent pas, de ce fait, de la définition d'un calculateur électronique.

«Microprogramme»—

Séquence d'instructions élémentaires, maintenue dans une mémoire spéciale, et dont l'exécution est commandée par l'introduction de son instruction de référence dans un registre d'instructions.

«Mise à jour en ligne»—

Traitement dans lequel le contenu d'une «base de données» peut être modifié dans un laps de temps nécessaire pour une interaction avec une demande extérieure.

«Natif»—

Dans le cas d'un «système de programmation» : celui qui produit des «programmes» pour le même modèle de calculateur électronique que celui qui est utilisé pour passer le «système de programmation», c'est-à-dire n'ayant de générateurs de code que pour le calculateur principal.

«Programme»—

Séquence d'instructions pour la mise en œuvre d'un processus sous une forme, ou transposable dans une forme, qu'un calculateur électronique puisse exécuter.

«Standard disponible dans le commerce»—

Dans le cas de «logiciel» : celui qui est :

- a) normalement fourni aux acheteurs ou utilisateurs courants de matériel, hors des pays visés par les contrôles, sans exclure toutefois la personnalisation de certains paramètres pour des clients individuels où qu'ils soient situés;
- b) conçu et produit pour des applications civiles;
- c) non conçu ou modifié pour un «calculateur numérique» faisant partie d'une série de «calculateurs numériques» conçue et produite dans un pays visé par les contrôles; *et*

d) fourni sous une forme couramment distribuée.

«Système de développement»—

«Logiciel» pour le développement ou la production de «logiciel», y compris le «logiciel» pour la gestion de ces activités. Parmi les «systèmes de développement» on peut citer les environnements de support de programmation, les environnements de développement de logiciel et les aides à la productivité des programmeurs.

«Système de diagnostic»—

«Logiciel» pour la localisation ou la détection des défaillances du «logiciel» ou du matériel.

«Système d'exploitation»—

«Logiciel» pour la commande :

(a) du fonctionnement d'un «calculateur numérique» ou d'un «matériel connexe»; ou

b) du chargement ou de l'exécution de «programmes».

«Système de gestion de base de données»—

«Logiciel d'application» destiné à la gestion et à la maintenance d'une «base de données», dans une ou plusieurs structures logiques déterminées en vue de son utilisation par d'autres «logiciels d'application», indépendamment des méthodes spécifiques employées pour enregistrer ou interroger la «base de données».

«Système de maintenance»—

«Logiciel» pour :

a) la modification du «logiciel» ou de la documentation connexe en vue de corriger des erreurs ou d'effectuer des mises à jour; ou

b) la maintenance du matériel.

«Système de programmation»—

«Logiciel» pour la traduction d'une expression appropriée d'un ou de plusieurs processus («code source» ou «langage source») en une forme exécutable par la machine («code objet» ou «langage objet»).

13. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation vers la République populaire de Chine de «logiciel» relevant du présent article, comme suit :

a) «logiciel» relevant du seul alinéa a)(1) du présent article pour des calculateurs conçus et produits en République populaire de Chine;

b) «logiciel» relevant de l'alinéa a)(3)(ii) du présent article pour un équipement bénéficiant lui-même du régime d'exception administrative;

c) «logiciel» de conception, de fabrication, de vérification ou d'essai assistés par ordinateur, non spécialement conçu pour des produits relevant des Groupes 1, 2 ou 3;

d) compilateurs «croisés» et assembleurs «croisés» relevant de l'alinéa b)(2)(i) du présent article;

e) «logiciel» relevant des alinéas b)(2)(ii) ou b)(3) du présent article pour systèmes de développement de microprocesseurs ou de microordinateurs bénéficiant eux-mêmes du régime d'exception administrative;

f) «systèmes d'exploitation», relevant de l'alinéa b)(4) du présent article, pour des calculateurs bénéficiant eux-mêmes du régime d'exception administrative dans le cadre de l'article 1565.

#### NOTE :

Le statut du «logiciel» spécialement conçu pour la «commutation de données (messages)» ou pour la «commutation de circuits à commande par programme enregistré» décrites à l'article 1567 est défini exclusivement à l'article 1567. Dans le cas du «logiciel» pour «calculateurs numériques» à structure centrale susceptibles d'avoir une capacité de «mémoire virtuelle» dépassant la limite fixée à l'alinéa b)(4)(i)a)(3) et dont l'exportation peut être envisagée selon les dispositions des notes 9 et 12 de l'article 1565, la limitation de capacité de «mémoire virtuelle» à 512 mégamultiplets n'est pas applicable.

## 1567

Équipements ou systèmes de commutation de télécommunications à commande par programme enregistré et leur technologie, comme suit; et composants spécialement conçus pour ces équipements ou systèmes

et «logiciel spécialement conçu» pour l'utilisation de ces équipements ou systèmes :

#### Notes techniques :

1. Les équipements ou systèmes de commutation de télécommunications à commande par programme enregistré entrent dans les catégories suivantes :

a) équipements ou systèmes de télécommunications pour la «commutation de données (messages)» :

«Commutation de données (messages)»—

Technique, notamment de commutation par stockage et acheminement ou de commutation de paquets, pour :

a) l'acceptation de groupes de données (y compris les messages, paquets ou autres groupes d'informations numériques ou télégraphiques qui sont transmis en ensemble composite);

b) l'emmagasinage (mise en mémoire tampon) de groupes de données, selon les besoins;

c) le traitement de tout ou partie des groupes de données, selon les besoins pour :

(1) le contrôle (routage, priorité, formatage, conversion de code, contrôle des erreurs, retransmission ou journalisation);

(2) la transmission; ou

(3) le multiplexage; et

d) la retransmission de groupes de données (traitées) lorsque des installations d'émission ou de réception sont disponibles.

«Réseau local»—

Système de communications de données qui :

a) assure la communication directe entre un certain nombre de «dispositifs de données» indépendants; et

b) est limité à un local d'une superficie moyenne (par exemple, immeuble administratif, usine, campus, entrepôt).

«Réseau étendu»—

Système de communications de données qui :

a) assure la communication entre un certain nombre de «dispositifs de données» indépendants;

b) peut comprendre des «réseaux locaux»; et

c) est conçu pour assurer la connexion entre des installations dispersées.

b) équipements ou systèmes de télécommunications pour la «commutation de circuits à commande par programme enregistré» :

«Commutation de circuits à commande par programme enregistré»—

Technique permettant d'établir, sur demande et jusqu'au déblocage, une connexion directe (commutation spatiale) ou logique (commutation temporelle) entre des circuits sur la base d'informations de commande de commutation dérivées de n'importe quel circuit ou source et traitées conformément au programme enregistré, par un ou plusieurs calculateurs électroniques.

2. Les «calculateurs numériques» ou «matériels apparentés» :

a) «intégrés» à des équipements ou systèmes de commutation de télécommunications à commande par programme enregistré sont considérés comme des composants spécialement conçus pour ces équipements ou systèmes;

b) «incorporés» à des équipements ou systèmes de commutation de télécommunications à commande par programme enregistré relèvent du présent article à condition qu'ils constituent des modèles standard fournis habituellement par des constructeurs occidentaux d'équipements ou systèmes de commutation à commande par programme enregistré; ou

c) «associés» à des équipements ou systèmes de commutation de télécommunications à commande par programme enregistré relèvent de l'article 1565 ou de l'article 1572.

3. Le présent article comprend les multiplexeurs statistiques à entrée et sortie numériques pour lesquels l'article 1519, paragraphe a), renvoie au présent article, s'ils répondent aux définitions de la «commutation de données (messages)» ou de la «commutation de circuits à commande par programme enregistré».

#### N.B. :

Pour les multiplexeurs statistiques ne fournissant qu'un acheminement fixe, c'est-à-dire un acheminement qui n'est ni :

a) déterminé lors de l'établissement du circuit; ni

b) modifiable en dynamique voir l'article 1519, paragraphe a). (Ici s'achèvent les notes techniques. Pour une liste complète des définitions des termes utilisés dans le présent article, voir la note 8 ci-après; voir également l'article 1565 pour d'autres définitions relatives aux calculateurs électroniques et l'article 1566 pour d'autres définitions relatives au «logiciel»).

### Le présent article vise :

a) équipements ou systèmes de télécommunications pour «commutation de données (messages)», y compris ceux pour «réseaux locaux» ou «réseaux étendus», à l'exclusion des équipements ou systèmes de «commutation de données (messages)», à condition que :

#### NOTE :

En ce qui concerne les équipements ou systèmes de «commutation de données (messages)» pour «réseaux locaux» qui peuvent être utilisés en liaison avec des calculateurs électroniques, voir l'article 1565.

- (1) les équipements ou systèmes soient conçus pour un usage civil fixe conforme aux exigences :
    - (i) des Recommandations F.1 à F.79 du CCITT relatives aux systèmes à stockage et acheminement (Volume II, fascicule II.4, VII<sup>e</sup> Assemblée plénière, 10 au 21 novembre 1980); *ou*
    - (ii) des recommandations de l'OACI relatives aux réseaux de télécommunications à stockage et acheminement de l'aviation civile (Annexe 10 de la Convention relative à l'aviation civile internationale, y compris les amendements convenus jusqu'au 14 décembre 1981, inclus);
  - (2) le nombre, le type et les caractéristiques de ces équipements ou systèmes soient normaux pour l'application en cause;
  - (3) les équipements ou systèmes soient limités de la façon suivante :
    - (i) le «débit binaire» maximal de tout circuit ne dépasse pas 4 800 bits/s; *et*
    - (ii) la somme des «débits binaires» individuels de tous les circuits ne dépasse pas 27 500 bits/s;
  - (4) les équipements ou systèmes ne contiennent pas de «calculateurs numériques» ou «matériels connexes» relevant de :
    - (i) l'article 1565, paragraphe f);
    - (ii) l'article 1565, alinéas h)(1)(i)a) à j), l) ou m); *ou*
    - (iii) l'article 1565, alinéa h)(1)(ii);
  - (5) le «logiciel» fourni
    - (i) soit limité :
      - a) au minimum de «logiciel spécialement conçu» nécessaire à l'utilisation (c'est-à-dire l'installation, l'exploitation et la maintenance) des équipements ou systèmes; *et*
      - b) à une forme exécutable par la machine; *et*
    - (ii) ne comprenne pas de «logiciel» :
      - a) relevant des articles 1527 ou 1566, alinéa a)(5), ou de l'article 2011 du Groupe 2, *ou*
      - b) permettant à l'utilisateur de modifier le «logiciel» générique ou la documentation qui l'accompagne; *et*
  - (6) si les équipements ou systèmes ne sont pas conçus pour être installés par l'utilisateur sans l'assistance du fournisseur, le «logiciel» nécessaire à la mise en service soit :
    - (i) exporté seulement à titre temporaire; *et*
    - (ii) soumis au contrôle du fournisseur;
- b) équipements ou systèmes de télécommunications pour «commutation de circuits à commande par programme enregistré», à l'exclusion des :
- (1) systèmes téléphoniques à clavier, à condition que :
    - (i) l'accès à une ligne réseau s'obtienne en appuyant sur un bouton donné (touche) du téléphone, plutôt que par numérotation ou par bloc de touches comme sur un PABX typique;
    - (ii) ils ne soient pas conçus pour être améliorés de façon à constituer des «centraux téléphoniques secondaires automatiques privés» (PABX);
    - (iii) le «logiciel» fourni :
      - a) soit limité :
        - (1) au minimum de «logiciel spécialement conçu» nécessaire à l'utilisation (c'est-à-dire l'installation, l'exploitation et la maintenance) des équipements ou systèmes; *et*

(2) à une forme exécutable par la machine; *et*  
b) ne comprenne pas de «logiciel» :

- (1) relevant des articles 1527 ou 1566, alinéa a)(5), ou de l'article 2011 du Groupe 2; *ou*
  - (2) permettant à l'utilisateur de modifier le «logiciel» générique ou la documentation qui l'accompagne; *et*
- (iv) si les équipements ou systèmes ne sont pas conçus pour être installés par l'utilisateur sans l'assistance du fournisseur, le «logiciel» nécessaire à la mise en service soit :
- a) exporté seulement à titre temporaire; *et*
  - b) soumis au contrôle du fournisseur;
- (2) équipements ou systèmes de «commutation de circuits à commande par programme enregistré», à condition que :
- (i) les équipements ou systèmes soient conçus pour des applications civiles fixes de «commutation de circuits télégraphiques à commande par programme enregistré»; *et*
  - (ii) le nombre, le type et les caractéristiques de ces équipements ou systèmes soient normaux pour l'application en cause;
  - (iii) les équipements ou systèmes ne contiennent pas de «calculateurs numériques» ou «matériels connexes» relevant de :
    - a) l'article 1565, paragraphe f);
    - b) l'article 1565, alinéas h)(1)(i)a) à k) ou m); *ou*
    - c) l'article 1565, alinéa h)(1)(ii);
  - (iv) les équipements ou systèmes ne comportent pas les caractéristiques suivantes :
    - a) prise d'appels en priorité multiniveau, notamment intervention sur ou saisie de lignes d'abonnés, «circuits de jonction» ou commutateurs occupés *ou*
- #### NOTE :
- Le présent alinéa n'interdit pas la prise d'appels en priorité à un seul niveau (par exemple, intervention d'un directeur).
- b) «signalisation sur voie commune»;
- (v) le «débit binaire» interne maximal par voie ne dépasse pas 9 600 bits/s;
- (vi) les circuits télégraphiques, qui peuvent être des circuits téléphoniques, puissent transmettre tout type de signal télégraphique ou télex compatible avec une voie à fréquences vocales d'une bande passante de 3 100 Hz, conformément à la Recommandation G.151 du CCITT;
- (vii) le «logiciel» fourni :
  - a) soit limité :
    - (1) au minimum de «logiciel spécialement conçu» nécessaire à l'utilisation (c'est-à-dire l'installation, l'exploitation et la maintenance) des équipements ou systèmes; *et*
    - (2) à une forme exécutable par la machine; *et*
  - b) ne comprenne pas de «logiciel» :
    - (1) relevant des articles 1527 ou 1566, alinéa a)(5), ou de l'article 2011 du Groupe 2; *ou*
    - (2) permettant à l'utilisateur de modifier le «logiciel» générique ou la documentation qui l'accompagne; *et*
- (viii) si les équipements ou systèmes ne sont pas conçus pour être installés par l'utilisateur sans l'assistance du fournisseur, le «logiciel» nécessaire à la mise en service soit :
- a) exporté seulement à titre temporaire; *et*
  - b) soumis au contrôle du fournisseur;
- (3) équipements ou systèmes de «commutation de circuits téléphoniques à commande par programme enregistré», à condition que :
- (i) les équipements ou systèmes soient conçus pour servir à des utilisations civiles fixes en tant que «centraux de commutation spatiale analogique» ou «centraux de commutation temporelle analogique» répondant à la définition du «central téléphonique secondaire automatique privé» («PABX»);
  - (ii) les équipements ou systèmes ne contiennent pas de «calculateurs numériques» ou «matériels connexes» relevant de :
    - a) l'article 1565, paragraphe f);

- b) l'article 1565, alinéas *h*(1)(i)a) à *k*) ou *m*); ou
- c) l'article 1565, alinéa *h*(1)(ii);
- (iii) les «voies de communications» ou «dispositifs terminaux» utilisés à des fins administratives et de contrôle :
  - a) soient totalement affectés à ces fins; *et*
  - b) ne dépassent pas un «débit binaire» maximal de 9 600 bits/s;
- (iv) les voies à fréquences vocales soient limitées à 3 100 Hz conformément à la Recommandation G.151 du CCITT;
- (v) non utilisés;
- (vi) les «PABX» ne comportent pas les caractéristiques suivantes :
  - a) prise d'appels en priorité multiniveau, notamment intervention sur ou saisie de lignes d'abonnés, jonctions ou commutateurs occupés; *ou*

**NOTE :**

Le présent alinéa n'interdit pas la prise d'appels en priorité à un seul niveau (par exemple, intervention d'un directeur).

- b) «signalisation sur voie commune»;
- (vii) le «logiciel» fourni
  - a) soit limité :
    - (1) au minimum de «logiciel spécialement conçu» nécessaire à l'utilisation (c'est-à-dire l'installation, l'exploitation et la maintenance) des équipements ou systèmes; *et*
    - (2) à une forme exécutable par la machine; *et*
  - b) ne comprenne pas de «logiciel» :
    - (1) relevant des articles 1527 ou 1566, alinéa *a*(5), ou de l'article 2011 du Groupe 2; *ou*
    - (2) permettant à l'utilisateur de modifier le «logiciel» générique ou la documentation qui l'accompagne; *et*
- (viii) si les équipements ou systèmes ne sont pas conçus pour être installés par l'utilisateur sans l'assistance du fournisseur, le «logiciel» nécessaire à la mise en service soit :
  - a) exporté seulement à titre temporaire; *et*
  - b) soumis au contrôle du fournisseur;
- c) technologie applicable au développement, à la production ou à l'utilisation (c'est-à-dire l'installation, l'exploitation et la maintenance) d'équipements ou systèmes de commutation de télécommunications à commande par programme enregistré, indépendamment du fait que les équipements ou systèmes mêmes relèvent ou non du présent article, à l'exclusion du minimum d'informations techniques nécessaire à l'utilisation d'équipements ou systèmes de commutation de télécommunications à commande par programme enregistré non soumis à l'embargo.

**NOTES :**

1. Les gouvernements pourront autoriser l'expédition du minimum d'informations techniques nécessaires à l'utilisation (c'est-à-dire l'installation, l'exploitation et la maintenance) d'équipements ou de systèmes de commutation de télécommunications à commande par programme enregistré autorisés à l'exportation, lorsque ces informations seront envoyées avec, ou exclusivement pour servir avec, les équipements ou systèmes en cause.
2. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation de pièces détachées destinées à des équipements ou systèmes de commutation de télécommunications à commande par programme enregistré exportés, à condition que :
  - a) les pièces soient :
    - (1) des composants spécialement conçus relevant du présent article; *ou*
    - (2) des équipements ou composants relevant d'autres articles du Groupe 1;
  - b) les pièces :
    - (1) soient destinées à des équipements sous embargo dont l'exportation est autorisée à titre d'exception administrative ou à des équipements non soumis à l'embargo;
    - (2) soient expédiées en quantités minimales (c'est-à-dire une quantité raisonnable ne dépassant pas les besoins de six mois) nécessaires aux types et quantités d'équipements exportés à entretenir; *et*

- (3) n'améliorent pas les performances des équipements exportés au-delà du niveau :
  - (i) fixé dans la note pertinente relative au régime d'exception administrative; *ou*
  - (ii) spécifié comme exclu de l'embargo;
- c) si les pièces sont des «pièces à technologie avancée» et ne bénéficient pas du régime d'exception administrative dans le cadre d'un autre article, le service d'entretien du fournisseur occidental devra :
  - (1) garantir que les pièces seront remplacées pièce pour pièce;
  - (2) prendre des dispositions pour obtenir la garde des pièces défectueuses; *et*
  - (3) s'il n'a pu l'obtenir, garantir qu'elles ont été détruites; *et*

**Note technique :**

Aux fins du présent paragraphe, on considère les dispositifs suivants comme «pièces à technologie avancée» :

- a) pièces relevant de l'article 1564, alinéa *c*(2);
  - b) microcircuits microprocesseurs, microcalculateurs, mémoires, réseaux logiques programmés ou unités arithmétiques logiques relevant de l'article 1564, paragraphe *d*);
  - c) têtes pour bande magnétique, têtes pour disque magnétique, têtes pour tambour magnétique ou supports d'enregistrement disque ou tambour magnétiques non amovibles relevant de l'article 1572; *ou*
  - d) dispositifs à ondes acoustiques relevant de l'article 1586, autres que ceux exportables à titre d'exception administrative en vertu de la note 1 dudit article.
3. Non utilisé.
  4. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation d'équipements ou systèmes de «commutation de circuits téléphoniques à commande par programme enregistré», relevant du paragraphe *b*) du présent article, à condition que :
    - a) les équipements ou systèmes soient conçus pour servir à des utilisations civiles fixes en tant que «centraux de commutation spatiale numérique» ou «centraux de commutation temporelle numérique» répondant à la définition du «central téléphonique secondaire automatique privé (PABX)»;
    - b) il est entendu que les équipements ou systèmes :
      - (1) sont conçus et utilisés pour des applications civiles fixes de «commutation de circuits téléphoniques à commande par programme enregistré»;
      - (2) seront exploités, dans le pays importateur, par un utilisateur final civil qui aura remis au fournisseur une déclaration signée certifiant que les équipements ou systèmes seront affectés exclusivement à l'utilisation finale spécifiée, à un emplacement déterminé; *et*
      - (3) ne prennent en charge aucune forme de réseau numérique avec intégration des services (RNIS);
    - c) le nombre, le type et les caractéristiques de ces équipements ou systèmes sont normaux pour l'application autorisée;
    - d) les équipements ou systèmes ne contiennent pas de «calculateurs numériques» ou «matériels connexes» relevant de :
      - (1) l'article 1565, paragraphe *f*);
      - (2) l'article 1565, alinéas *h*(1)(i)a) à *k*) ou *m*); *ou*
      - (3) l'article 1565, alinéa *h*(1)(ii);
    - e) les «PABX» ne comportent aucune des caractéristiques suivantes :
      - (1) prise d'appels en priorité multiniveau, notamment intervention sur ou saisie de lignes d'abonnés, «circuits de jonction» ou commutateurs occupés;

**NOTE :**

Le présent alinéa n'interdit pas la prise d'appels en priorité à un seul niveau (par exemple, intervention d'un directeur).

- (2) «signalisation sur voie commune»;
- (3) routage adaptatif dynamique;
- (4) interconnexions spécialement conçues pour un équipement radio à plusieurs voies RF relevant de l'article 1531, paragraphes *d*) ou *e*), ou spécialement conçues pour un équipement radiocellulaire à plusieurs voies RF;
- (5) interfaces numériques de lignes d'abonnés;

- (6) circuits de synchronisation numériques utilisant des équipements relevant de l'article 1529, alinéa a)(2);
- (7) non utilisé; *ou*
- (8) commande de réseau centralisée présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (i) fondée sur un protocole de gestion de réseau; *et*
- (ii) effectuant toutes les opérations suivantes :
- a) réception des données provenant des nœuds; *et*
- b) traitement de ces données afin de :
- (1) contrôler le trafic; *et*
- (2) déterminer la direction des chemins;
- f) les «voies de communications» ou «dispositifs terminaux» utilisés à des fins administratives et de contrôle :
- (1) soient totalement affectés à ces fins; *et*
- (2) ne dépassent pas un «débit binaire» maximal de 9 600 bits/s;
- g) les voies à fréquences vocales soient limitées à 3 100 Hz, conformément à la Recommandation G.151 du CCITT;
- h) non utilisé;
- i) non utilisé;
- j) le «logiciel» fourni :
- (1) soit limité :
- (i) au minimum de «logiciel spécialement conçu» nécessaire à l'utilisation (c'est-à-dire l'installation, l'exploitation et la maintenance) des équipements ou systèmes; *et*
- (ii) à une forme exécutable par la machine; *et*
- (2) ne comprenne pas de «logiciel» :
- (i) relevant des articles 1527 ou 1566, alinéa a)(5), ou de l'article 2011 du Groupe 2; *ou*
- (ii) permettant à l'utilisateur de modifier le «logiciel» générique ou la documentation qui l'accompagne;
- k) si les équipements ou systèmes ne sont pas conçus pour être installés par l'utilisateur sans l'assistance du fournisseur, le «logiciel» nécessaire à la mise en service soit :
- (1) exporté seulement à titre temporaire; *et*
- (2) soumis au contrôle du fournisseur;
- l) non utilisé; *et*
- m) l'exportateur doit fournir une déclaration identifiant :
- (1) l'équipement ou le système à fournir;
- (2) son utilisation prévue, notamment le nombre de lignes, le nombre de jonctions et la charge de trafic;
- (3) le service qui en assurera l'exploitation; *et*
- (4) son emplacement.
5. Non utilisé.
6. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation d'équipements ou systèmes de «commutation de circuits à commande par programme enregistré» relevant du paragraphe b) du présent article, à condition que :
- a) les équipements ou systèmes soient conçus pour des utilisations civiles fixes comme centraux de «commutation de circuits téléphoniques à commande par programme enregistré» répondant à la définition de «central terminal» ou de «centre de transit»;
- b) les équipements ou systèmes :
- (1) aient été mis en service dans des réseaux publics avant le 1<sup>er</sup> janvier 1984; *et*
- (2) aient été approuvés comme tels par le gouvernement du pays exportateur avant le 15 avril 1986;
- c) les équipements ou systèmes :
- (1) sont conçus et utilisés pour des applications civiles fixes de «commutation de circuits téléphoniques à commande par programme enregistré»; *et*
- (2) seront exploités, dans le pays importateur, par un utilisateur final civil qui aura remis au fournisseur une déclaration signée certifiant que les équipements ou systèmes seront affectés exclusivement à l'utilisation finale spécifiée à un emplacement déterminé; *et*
- (3) ne prennent en charge aucune forme de réseau numérique avec intégration des services (RNS);
- d) le nombre, le type et les caractéristiques de ces équipements ou systèmes sont normaux pour l'application autorisée;
- e) les équipements ou systèmes ne puissent être adaptés à un usage mobile ou de sécurité décrit à l'article 1565, alinéas f)(1) à (4), paragraphe g), ou alinéas h)(1)(ii) a) et b);
- f) les équipements ou systèmes ne dépassent aucune des limites suivantes :
- (1) capacité de raccordement de :
- (i) 50 000 lignes d'abonnés; *ou*
- (ii) 13 000 «circuits de jonction»;
- (2) conçus ou modifiés pour une capacité maximale de 225 000 tentatives d'appels à l'heure chargée; *ou*
- (3) conçus ou modifiés pour un trafic commuté de 5 000 erlang;
- g) les équipements ou systèmes ne comportent aucune des caractéristiques suivantes :
- (1) prise d'appels en priorité multiniveau, notamment intervention sur ou saisie de lignes d'abonnés, «circuits de jonction» ou commutateurs occupés; *ou*
- (2) «signalisation sur voie commune»;
- (3) routage adaptatif dynamique;
- (4) interconnexions spécialement conçues pour un équipement radio à plusieurs voies RF relevant de l'article 1531, paragraphes d) ou e), ou spécialement conçues pour un équipement radiocellulaire à plusieurs voies RF;
- (5) interfaces numériques de lignes d'abonnés;
- (6) circuits de synchronisation numériques utilisant des équipements relevant de l'article 1529, alinéa a)(2); *ou*
- (7) commande de réseau centralisée présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (i) fondée sur un protocole de gestion de réseau; *et*
- (ii) effectuant toutes les opérations suivantes :
- a) réception des données provenant des nœuds; *et*
- b) traitement de ces données afin de :
- (1) contrôler le trafic; *et*
- (2) déterminer la direction des chemins;
- h) les «voies de communications» ou «dispositifs terminaux» utilisés à des fins administratives et de contrôle :
- (1) soient totalement affectés à ces fins; *et*
- (2) ne dépassent pas un «débit binaire» maximal de 9 600 bits/s;
- i) non utilisé;
- j) les voies à fréquences vocales soient limitées à 3 100 Hz, conformément à la Recommandation G.151 du CCITT;
- k) le «logiciel» fourni :
- (1) soit limité :
- (i) au minimum de «logiciel spécialement conçu» nécessaire à l'utilisation (c'est-à-dire l'installation, l'exploitation et la maintenance) des équipements ou systèmes; *et*
- (ii) à une forme exécutable par la machine; *et*
- (2) ne comprenne pas de «logiciel» :
- (i) relevant des articles 1527 ou 1566, alinéa a)(5), ou de l'article 2011 du Groupe 2; *ou*
- (ii) permettant à l'utilisateur de modifier le «logiciel» générique ou la documentation qui l'accompagne;
- l) si les équipements ou systèmes ne sont pas conçus pour être installés par l'utilisateur sans l'assistance du fournisseur, le «logiciel» nécessaire à la mise en service soit :
- (1) exporté seulement à titre temporaire; *et*
- (2) soumis au contrôle du fournisseur; *et*
- m) l'exportateur doit fournir une déclaration identifiant :
- (1) l'équipement ou le système à fournir;
- (2) son utilisation prévue, notamment le nombre de lignes, le nombre de jonctions et la charge de trafic;
- (3) le service qui en assurera l'exploitation; *et*
- (4) son emplacement.
7. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'exportation d'équipements ou systèmes de «commutation de circuits à commande par programme enregistré» relevant du paragraphe b) du présent article, à condition que :
- a) les équipements ou systèmes soient conçus pour des utilisations civiles fixes comme centraux de «commutation de circuits téléphoniques à commande par programme enregistré» répondant à la définition de «central terminal» ou de «centre de transit»;
- b) les équipements ou systèmes :
- (1) sont conçus et utilisés pour des applications civiles fixes de «commutation de circuits téléphoniques à commande par programme enregistré»;

- (2) seront exploités, dans le pays importateur, par un service d'exploitation civil qui aura remis au fournisseur une déclaration signée certifiant que les équipements ou systèmes seront affectés exclusivement à l'utilisation finale spécifiée à un emplacement déterminé; *et*
- (3) ne prennent en charge aucune forme de réseau numérique avec intégration des services (RNIS);
- c) le nombre, le type et les caractéristiques de ces équipements ou systèmes sont normaux pour l'application autorisée;
- d) les équipements ou systèmes ne puissent être adaptés à un usage mobile ou de sécurité décrit à l'article 1565, alinéas f(1) à (4), paragraphe g) ou alinéas h)(1)(ii)a) et b);
- e) les équipements ou systèmes ne comportent aucune des caractéristiques suivantes :
- (1) prise d'appels en priorité multinationale, notamment intervention sur ou saisie de lignes d'abonnés, «circuits de jonction» ou commutateurs occupés;

**N.B. :**

Le présent alinéa n'interdit pas la prise d'appels en priorité à un seul niveau (par, exemple intervention d'un directeur).

- (2) «signalisation sur voie commune»;
- (3) routage adaptatif dynamique;
- (4) interconnexions spécialement conçues pour un équipement radio à plusieurs voies RF relevant de l'article 1531, paragraphes d) ou e), ou spécialement conçues pour un équipement radiocellulaire à plusieurs voies RF;
- (5) interfaces numériques de lignes d'abonnés;
- (6) circuits de synchronisation numériques utilisant des équipements relevant de l'article 1529, alinéa a)(2);
- (7) non utilisé; *ou*
- (8) commande de réseau centralisée présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (i) fondée sur un protocole de gestion de réseau; *et*
- (ii) effectuant toutes les opérations suivantes :
- a) réception des données provenant des nœuds; *et*
- b) traitement de ces données afin de :
- (1) contrôler le trafic; *et*
- (2) déterminer la direction des chemins;
- f) les «voies de communications» ou «dispositifs terminaux» utilisés à des fins administratives et de contrôle :
- (1) soient totalement affectés à ces fins; *et*
- (2) ne dépassent pas un «débit binaire» maximal de 9 600 bits/s;
- g) les voies à fréquences vocales soient limitées à 3 100 Hz, conformément à la Recommandation G.151 du CCITT;
- h) le «logiciel» fourni :
- (1) soit limité :
- (i) au minimum de «logiciel spécialement conçu» nécessaire à l'utilisation (c'est-à-dire l'installation, l'exploitation et la maintenance) des équipements ou systèmes; *et*
- (ii) à une forme exécutable par la machine; *et*
- (2) ne comprenne pas de «logiciel» :
- (i) relevant des articles 1527 ou 1566, alinéa a)(5), ou de l'article 2011 du Groupe 2; *ou*
- (ii) permettant à l'utilisateur de modifier le «logiciel» générique ou la documentation qui l'accompagne;
- i) non utilisé;
- j) si les équipements ou systèmes ne sont pas conçus pour être installés par l'utilisateur sans l'assistance du fournisseur, le «logiciel» nécessaire à la mise en service soit :
- (1) exporté seulement à titre temporaire; *et*
- (2) soumis au contrôle du fournisseur; *et*
- k) non utilisé; *et*
- d) l'exportateur doit fournir une déclaration identifiant :
- (1) l'équipement ou le système à fournir;
- (2) son utilisation prévue, notamment le nombre de lignes, le nombre de jonctions et la charge de trafic;
- (3) le service qui en assurera l'exploitation; *et*
- (4) son emplacement.

## 8. Définitions de termes employés dans le présent article :

## «Calculateur numérique»—

Équipement capable, sous forme d'une ou de plusieurs variables discrètes :

- a) d'accepter des données;
- b) d'emmagasiner des données ou des instructions dans des dispositifs d'emmagasinage fixes ou modifiables (par réécriture);
- c) de traiter des données au moyen d'une séquence emmagasinée d'instructions modifiable; *et*
- d) d'assurer la sortie de données.

**N.B. :**

Les modifications de la séquence emmagasinée d'instructions comprennent le remplacement de dispositifs d'emmagasinage fixes mais pas de modification matérielle du câblage ou des interconnexions.

## «Central de commutation spatiale»—

Central dans lequel différents flots de données ou signaux à fréquences vocales sont transmis par l'intermédiaire de la matrice de commutation le long de chemins matériellement distincts. Le signal transmis par l'intermédiaire de la matrice peut être analogique (par exemple, modulation d'amplitude classique, modulation d'impulsions en amplitude) ou numérique (par exemple, modulation par impulsions codées, modulation delta ou données).

## «Central de commutation spatiale analogique»—

«Central de commutation spatiale» employant un signal analogique (y compris analogique échantillonné) à l'intérieur de la matrice de commutation. Ce type de central peut transmettre des signaux numériques, sous réserve des limitations de bande passante dues à l'équipement. Ainsi, les centraux de commutation spatiale analogique de réseaux publics transmettent couramment des données numériques à des vitesses de plusieurs kilobits par seconde par voie téléphonique de 3 100 Hz conformément à la Recommandation G.151 du CCITT.

**N.B. :**

Un «central de commutation spatiale analogique» ayant une matrice de commutation à large bande peut être converti en «central de commutation spatiale numérique» par une modification de tout ou partie des circuits d'interface d'entrée.

## «Central de commutation spatiale numérique»—

«Central de commutation spatiale» assurant la transmission par l'intermédiaire de la matrice de commutation de signaux numériques exigeant une bande passante plus large qu'une voie téléphonique de 3 100 Hz conformément à la Recommandation G.151 du CCITT.

**N.B. :**

Un «central de commutation spatiale numérique» peut être converti en «central de commutation spatiale analogique» par une modification de tout ou partie des circuits d'interface d'entrée.

## «Central de commutation temporelle»—

Central dans lequel des segments de différents flots de données ou des signaux à fréquences vocales sont imbriqués dans le temps et transmis par l'intermédiaire de la matrice de commutation le long d'un chemin physique commun. La matrice peut également comprendre un ou plusieurs étages de commutation spatiale. Le signal transmis par l'intermédiaire de la matrice peut être analogique (par exemple, modulation d'impulsions en amplitude) ou numérique (par exemple, modulation par impulsions codées, modulation delta ou données).

## «Central de commutation temporelle analogique»—

«Central de commutation temporelle» dans lequel le paramètre associé à un segment de flot de données ou à des signaux à fréquences vocales varie de manière continue.

## «Central de commutation temporelle numérique»—

«Central de commutation temporelle» dans lequel le paramètre associé à un segment de flot de données ou à des signaux à fréquences vocales est un nombre fini de valeurs codées numériquement.

## «Central interurbain»—

Voir «Centre de transit».

## «Central téléphonique secondaire automatique privé»—

Central téléphonique automatique comportant normalement un poste d'opérateur, conçu pour assurer l'accès au réseau public et desservant des postes au sein d'un organisme d'affaires, gouvernemental, de service public ou similaire.

## «Central terminal»—

- a) central local servant d'extrémité à des lignes d'abonnés;
- b) unité de commutation à distance réalisant certaines des fonctions d'un central local et opérant sous le contrôle partiel du central maître;



- c) central local généralement «2 fils» servant de point de commutation pour le trafic entre des centraux locaux subordonnés et pouvant également assurer des connexions à 4 fils vers le ou en provenance du réseau national interurbain; *ou*
- d) central réalisant toute combinaison des fonctions décrites en a), b) ou c) ci-dessus.
- «Centre de transit»—
- a) centre généralement «4 fils» utilisé comme point de commutation pour le trafic entre d'autres centraux dans le réseau national (connu comme "central interurbain");
- b) centre «4 fils», desservant les appels internationaux sortant, entrant ou en transit; *ou*
- c) centre réalisant toute combinaison des fonctions décrites en a) ou b) ci-dessus ou celles d'un «central terminal».
- «Circuit de jonction»—  
Circuit dont les équipements connexes aboutissent dans deux centraux.
- «Commutation de circuits à commande par programme enregistré»—  
Technique permettant d'établir, sur demande et jusqu'au déblocage, une connexion directe (commutation spatiale) ou logique (commutation temporelle) entre des circuits sur la base d'informations de commande de commutation dérivées de n'importe quel circuit ou source et traitées conformément au «programme» enregistré, par un ou plusieurs calculateurs.
- «Commutation de circuits télégraphiques à commande par programme enregistré»—  
Techniques pour l'essentiel, identiques à celles de la «commutation de circuits téléphoniques à commande par programme enregistré» permettant d'établir des connexions entre des circuits télégraphiques (par exemple télex) exclusivement sur la base d'informations de signalisation de type abonné.
- «Commutation de circuits téléphoniques à commande par programme enregistré»—  
Technique qui permet d'établir dans un central, sur demande et jusqu'au déblocage, une connexion exclusive directe (commutation spatiale) ou logique (commutation temporelle) entre des circuits téléphoniques d'appel et appelés :
- a) exclusivement fondée sur des informations de signalisation téléphoniques de type abonné obtenues à partir du circuit d'appel; *et*
- b) traitée en fonction des «programmes» préalablement enregistrés par un ou plusieurs calculateurs électroniques.
- Les circuits téléphoniques peuvent transporter tout signal, par exemple téléphonique ou télex, compatible avec une voie téléphonique d'une bande passante de 3 100 Hz ou moins.
- «Commutation de données (messages)»—  
Techniques, notamment de commutation par stockage et acheminement ou de commutation de paquets, pour :
- a) l'acceptation de groupes de données (y compris les messages, paquets ou autres groupes d'informations numériques ou télégraphiques qui sont transmises en ensemble composite);
- b) l'emmagasinage (mise en mémoire tampon) de groupes de données, selon les besoins;
- c) le traitement de tout ou partie des groupes de données, selon les besoins pour :
- (1) le contrôle (routage, priorité, formatage, conversion de code, contrôle des erreurs, retransmission ou journalisation);
  - (2) la transmission; *ou*
  - (3) le multiplexage; *et*
- d) la retransmission de groupes de données (traitées) lorsque des installations d'émission ou de réception sont disponibles.
- «Commutation par paquets»—  
Transmission de données par «paquets» adressés : la voie de transmission est simplement occupée pendant la transmission d'un «paquet». Elle est ensuite libérée et peut servir à la transmission de «paquets» entre équipements terminaux de données différents. Dans certains réseaux de transmission de données, les données peuvent être combinées en «paquets» ou divisées et combinées en un certain nombre de «paquets» (soit par l'équipement terminal de données soit par un équipement du réseau) aux fins de transmission ou de multiplexage.
- «Datagramme»—  
Entité indépendante, contenant les informations nécessaires pour son acheminement de l'équipement terminal de traitement de données source à l'équipement terminal de traitement de données de destination, sans relation avec un quelconque échange antérieur entre l'équi-

peuvent terminal de traitement de données source ou destination et le réseau de transport.

«Débit binaire»—

Débit tel qu'il est défini par la Recommandation 53-36 de l'UIT, compte tenu du fait que, pour la modulation non binaire, les bauds et les bits par seconde ne sont pas équivalents. Les chiffres binaires pour les fonctions de codage, de vérification et de synchronisation sont inclus.

**N.B. :**

C'est le débit maximal dans un sens, c'est-à-dire le débit maximal soit à l'émission, soit à la réception.

«Débit binaire total»—

Somme des «débits binaires» individuels de toutes les «voies de communications» :

- a) fournies avec le système; *et*
- b) pouvant être entretenues simultanément, en prenant pour base la configuration de l'équipement qui porterait cette somme de débits à son maximum.

«Dispositif de données»—

Équipement capable d'émettre ou de recevoir des séquences d'informations numériques.

«Dispositif terminal»—

«Dispositif de données» :

- a) ne comprenant pas de dispositif d'analyse et de commande d'automatisme industriel; *et*
- b) capable :
  - (1) d'accepter ou de produire un enregistrement physique;
  - (2) d'accepter une introduction de données manuelle; *ou*
  - (3) de produire un résultat visuel.

**N.B. :**

Des assemblages courants de ces matériels (par exemple une combinaison de lecteurs-perforateurs de bande papier et d'une imprimante) connectés à une «voie de données» ou une «voie de télécommunications» unique, seront considérés comme un seul «dispositif terminal».

«Intégré» à des équipements ou systèmes—

Ne pouvant être, de façon praticable :

- a) ni retiré de ces équipements ou systèmes;
- b) ni utilisé à d'autres fins.

«Logiciel»—

Collection d'un ou de plusieurs «programmes» ou «microprogrammes» fixée dans tout support d'expression matériel.

«Logiciel spécialement conçu»—

Minimum de «systèmes d'exploitation», de «systèmes de diagnostic», de «systèmes de maintenance» et de «logiciel d'application» devant être exécuté sur un équipement particulier pour que cet équipement accomplisse la fonction pour laquelle il a été conçu. Pour faire remplir la même fonction à un autre équipement incompatible, il faut :

- (1) modifier ce «logiciel»; *ou*
- (2) ajouter des «programmes».

«Matériels apparentés»—

matériels comme suit :

- a) unités de commande entrée-sortie (E/S);
- b) matériels d'enregistrement ou de reproduction;
- c) visuels; *ou*
- d) autres équipements périphériques.

«PABX»—

Voir «Central téléphonique secondaire automatique privé».

«Paquet»—

Groupe d'éléments binaires comportant des données et des signaux de commande des appels et commuté en bloc. Les données, les signaux de commande des appels et, éventuellement l'information de protection contre les erreurs, sont présentés selon un format spécifié.

«Réseau étendu»—

Système de communications de données qui :

- a) assure la communication entre un certain nombre de «dispositifs de données» indépendants;
- b) peut comprendre des «réseaux locaux»; *et*
- c) est conçu pour assurer la connexion entre des installations dispersées.

«Réseau local»—

Système de communications de données qui :

- a) assure la communication directe entre un certain nombre de «dispositifs de données» indépendants; *et*

- b) est limité à un local d'une superficie moyenne (par exemple immeuble administratif, usine, campus, entrepôt).

«Sélection rapide»—

Service complémentaire applicable aux communications virtuelles, qui permet à un équipement terminal de traitement de données d'étendre la possibilité de transmission des données dans des «paquets» d'établissement et de libération de communication, au-delà des possibilités fondamentales d'une communication virtuelle.

«Signalisation sur voie commune»—

Méthode de signalisation entre centraux dans laquelle un canal véhicule, au moyen de messages munis d'une étiquette, l'information de signalisation relative à une pluralité de circuits ou d'appels ainsi que d'autres informations telles que celles utilisées pour la gestion de réseau.

«Voie de communications»—

Canal ou circuit de transmission comprenant les équipements terminaux d'émission et de réception (modems) servant au transfert d'informations numériques entre des points distants.

9. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine d'équipements ou systèmes de «commutation de données (messages)» relevant du paragraphe a) du présent article, à condition que :

- a) les équipements ou systèmes soient conçus pour répondre aux exigences :

- (1) soit des Recommandations F.1 à F.79 du CCITT relatives aux systèmes à stockage et acheminement (Volume II, fascicule II.4, VII<sup>e</sup> Assemblée plénière, 10-21 novembre 1980);
- (2) soit des recommandations de l'OACI relatives aux réseaux de télécommunications à stockage et acheminement de l'aviation civile (Annexe 10 de la Convention relative à l'aviation civile internationale, y compris les amendements convenus jusqu'au 14 décembre 1981 inclus);

- b) les équipements ou systèmes :

- (1) sont conçus et utilisés pour des applications civiles fixes de «commutation de données (messages)»;
- (2) seront principalement utilisés pour l'application civile spécifiée; *et*
- (3) seront exploités dans le pays importateur par :

- (i) l'Administration des Postes, Télégraphe et Téléphone, en vue de services publics de «commutation de données (messages)» :

- a) pour usage civil intérieur; *ou*
- b) pour usage civil international avec des pays occidentaux;

- (ii) une administration civile membre d'une organisation intergouvernementale comprenant des pays occidentaux, par exemple l'UIT ou l'OACI, en vue d'assurer une extension de services internationaux de «commutation de données (messages)» à l'intérieur du pays importateur, conformément à un engagement souscrit envers ladite organisation; *ou*

- (iii) une organisation de service public civil en vue d'assurer des services de «commutation de données (messages)» dans une région commerciale à forte densité de population :

- a) pour des liaisons civiles intérieures privées; *ou*
- b) pour des liaisons civiles internationales privées à destination de pays occidentaux;

- c) le nombre, le type et les caractéristiques de ces équipements ou systèmes sont normaux pour l'application autorisée;

- d) non utilisé;

- e) les équipements ou systèmes ne contiennent pas de «calculateurs numériques» ou «matériels connexes» relevant de :

- (1) l'article 1565, paragraphe f);
- (2) l'article 1565, alinéas h)(1)(i)a) à j), l) ou m); *ou*
- (3) l'article 1565, alinéa h)(1)(ii);

- f) le «logiciel» fourni :

- (1) soit limité :

- (i) au minimum de «logiciel spécialement conçu» nécessaire à l'utilisation (c'est-à-dire l'installation, l'exploitation et la maintenance) des équipements ou systèmes; *et*

- (ii) à une forme exécutable par la machine; *et*
- (2) ne comprenne pas de «logiciel» :

- (i) relevant des articles 1527 ou 1566, alinéa a)(5), ou de l'article 2011 du Groupe 2; *ou*
- (ii) permettant à l'utilisateur de modifier le «logiciel» générique ou la documentation qui l'accompagne;

- g) si les équipements ou systèmes ne sont pas conçus pour être installés par l'utilisateur sans l'assistance du fournisseur, le «logiciel» nécessaire à la mise en service soit :

- (1) exporté seulement à titre temporaire; *et*
- (2) soumis au contrôle du fournisseur;

- h) non utilisé;

- i) non utilisé; *et*

- j) l'exportateur doit fournir :

- (1) une déclaration identifiant :

- (i) l'équipement ou système à fournir; *et*
  - (ii) son utilisation et la charge de trafic prévues; *et*
- (2) une identification complète de tous les utilisateurs finals et de leurs activités.

10. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine d'équipements ou systèmes de «commutation de circuits téléphoniques à commande par programme enregistré», relevant du paragraphe b) du présent article, à condition que :

- a) les équipements ou systèmes soient conçus pour des utilisations civiles fixes en tant que «centraux de commutation spatiale numérique» ou «centraux de commutation temporelle numérique» répondant à la définition du «central téléphonique secondaire automatique privé» («PABX»);

- b) les équipements ou systèmes :

- (1) sont conçus et utilisés pour des applications civiles fixes de «commutation de circuits téléphoniques à commande par programme enregistré»; *et*
- (2) seront exploités, dans le pays importateur, par un utilisateur final civil qui aura remis au fournisseur une déclaration signée certifiant que les équipements ou systèmes seront affectés exclusivement à l'utilisation finale spécifiée, à un emplacement déterminé;

- c) non utilisé;

- d) les équipements ou systèmes ne contiennent pas de «calculateurs numériques» ou «matériels connexes» relevant de :

- (1) l'article 1565, paragraphe f);
- (2) l'article 1565, alinéas h)(1)(i)a) à k), ou m); *ou*
- (3) l'article 1565, alinéa h)(1)(ii);

- e) les «PABX» ne comportent aucune des caractéristiques suivantes :

- (1) prise d'appels en priorité multinationale, notamment intervention sur ou saisie de lignes d'abonnés, «circuits de jonction» ou commutateurs occupés;

**N.B. :**

Le présent alinéa n'interdit pas la prise d'appels en priorité à un seul niveau (par exemple, intervention d'un directeur).

- (2) «signalisation sur voie commune»;

- (3) routage adaptatif dynamique;

- (4) non utilisé;

- (5) non utilisé;

- (6) circuits de synchronisation numériques utilisant des équipements relevant de l'article 1529, alinéa a)(2);

- (7) non utilisé; *ou*

- (8) commande de réseau centralisée présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- (i) fondée sur un protocole de gestion de réseau; *et*
- (ii) effectuant toutes les opérations suivantes :

- a) réception des données provenant des nœuds; *et*

- b) traitement de ces données afin de :

- (1) contrôler le trafic; *et*
- (2) déterminer la direction des chemins;

- f) les «voies de communications» ou «dispositifs terminaux» utilisés à des fins administratives ou de contrôle :

- (1) soient exclusivement destinés à ces fins; *et*
- (2) ne dépassent pas un «débit binaire total» de 19 200 bits/s;

- g) non utilisé;
- h) non utilisé;
- i) non utilisé;
- j) le «logiciel» fourni :
  - (1) soit limité :
    - (i) au minimum de «logiciel spécialement conçu» nécessaire à l'utilisation (c'est-à-dire l'installation, l'exploitation et la maintenance) des équipements ou systèmes; *et*
    - (ii) à une forme exécutable par la machine; *et*
  - (2) ne comprenne pas de «logiciel» :
    - (i) relevant des articles 1527 ou 1566, alinéa a)(5), ou de l'article 2011 du Groupe 2; *ou*
    - (ii) permettant à l'utilisateur de modifier le «logiciel» générique ou la documentation qui l'accompagne;
- k) non utilisé;
- l) non utilisé; *et*
- m) l'exportateur doit fournir une déclaration identifiant :
  - (1) l'équipement ou le système à fournir; *et*
  - (2) son utilisation prévue.

11. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine d'équipements ou systèmes de «commutation de circuits à commande par programme enregistré» relevant du paragraphe b) du présent article, à condition que :

- a) les équipements ou systèmes soient conçus pour des utilisations civiles fixes dans le domaine de la «commutation de circuits télégraphiques à commande par programme enregistré» pour données;
- b) les équipements ou systèmes :
  - (1) sont conçus et utilisés pour des applications civiles fixes de «commutation de circuits télégraphiques à commande par programme enregistré»; *et*
  - (2) seront exploités, dans le pays importateur, par un utilisateur final civil qui aura remis au fournisseur une déclaration signée certifiant que les équipements ou systèmes seront affectés exclusivement à l'utilisation finale spécifiée à un emplacement déterminé;
- c) le nombre, le type et les caractéristiques de ces équipements ou systèmes sont normaux pour l'application autorisée;
- d) les équipements ou systèmes ne contiennent pas de «calculateurs numériques» ou «matériels connexes» relevant de :
  - (1) l'article 1565, paragraphe f);
  - (2) l'article 1565, alinéas h)(1)(i)a) à k), ou m); *ou*
  - (3) l'article 1565, alinéa h)(1)(ii);
- e) les équipements ou systèmes ne comportent pas les caractéristiques suivantes :
  - (1) prise d'appels en priorité multinationale, notamment intervention sur ou saisie de lignes d'abonnés, «circuits de jonction» ou commutateurs occupés;

**N.B. :**

Le présent alinéa n'interdit pas la prise d'appels en priorité à un seul niveau (par exemple, intervention d'un directeur).

- (2) «signalisation sur voie commune»;
- f) le «débit binaire» interne maximal par voie ne dépasse pas 19 200 bits/s;
- g) non utilisé;
- h) le «logiciel» fourni :
  - (1) soit limité :
    - (i) au minimum de «logiciel spécialement conçu» nécessaire à l'utilisation (c'est-à-dire l'installation, l'exploitation et la maintenance) des équipements ou systèmes; *et*
    - (ii) à une forme exécutable par la machine; *et*
  - (2) ne comprenne pas de «logiciel» :
    - (i) relevant des articles 1527 ou 1566, alinéa a)(5), ou de l'article 2011 du Groupe 2; *ou*
    - (ii) permettant à l'utilisateur de modifier le «logiciel» générique ou la documentation qui l'accompagne;
- i) non utilisé;
- j) si les équipements ou systèmes ne sont pas conçus pour être installés par l'utilisateur sans l'assistance du fournisseur, le «logiciel» nécessaire à la mise en service soit :
  - (1) exporté seulement à titre temporaire; *et*
  - (2) soumis au contrôle du fournisseur;
- k) non utilisé; *et*
- l) l'exportateur doit fournir :

- (1) une déclaration identifiant :
  - (i) l'équipement ou système à fournir; *et*
  - (ii) son utilisation et la charge de trafic prévues; *et*
- (2) une identification complète de tous les utilisateurs finals et de leurs activités.

12. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine d'équipements ou systèmes de «commutation de circuits à commande par programme enregistré» relevant du paragraphe b) du présent article, à condition que :

- a) les équipements ou systèmes soient conçus pour des utilisations civiles fixes comme centraux de «commutation de circuits téléphoniques à commande par programme enregistré» répondant à la définition de «central terminal» ou de «centre de transit»;
- b) non utilisé;
- c) les équipements ou systèmes :
  - (1) sont conçus et utilisés pour des applications civiles fixes de «commutation de circuits téléphoniques à commande par programme enregistré»; *et*
  - (2) seront exploités, dans le pays importateur, par un utilisateur final civil qui aura remis au fournisseur une déclaration signée certifiant que les équipements ou systèmes seront affectés exclusivement à l'utilisation finale spécifiée à un emplacement déterminé;
- d) non utilisé;
- e) les équipements ou systèmes ne puissent être adaptés à un usage mobile ou de sécurité décrit à l'article 1565, alinéas f)(1) à (4), paragraphe g), ou alinéas h)(1)(ii)a) *et* b);
- f) non utilisé;
- g) les équipements ou systèmes ne comportent aucune des caractéristiques suivantes :
  - (1) prise d'appels en priorité multinationale, notamment intervention sur ou saisie de lignes d'abonnés, «circuits de jonction» ou commutateurs occupés;

**N.B. :**

Le présent alinéa n'interdit pas la prise d'appels en priorité à un seul niveau (par exemple, intervention d'un directeur).

- (2) «signalisation sur voie commune»;
- (3) routage adaptatif dynamique;
- (4) non utilisé;
- (5) non utilisé;
- (6) circuits de synchronisation numériques utilisant des équipements relevant de l'article 1529, alinéa a)(2);
- (7) non utilisé; *ou*
- (8) commande de réseau centralisée présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - (i) fondée sur un protocole de gestion de réseau; *et*
  - (ii) effectuant toutes les opérations suivantes :
    - a) réception des données provenant des nœuds; *et*
    - b) traitement de ces données afin de :
      - (1) contrôler le trafic; *et*
      - (2) déterminer la direction des chemins;
- h) les «voies de communications» ou «dispositifs terminaux» utilisés à des fins administratives et de contrôle :
  - (1) soient exclusivement destinés à ces fins; *et*
  - (2) ne dépassent pas un «débit binaire total» de 19 200 bits/s;
- i) non utilisé;
- j) le «logiciel» fourni :
  - (1) soit limité :
    - (i) au minimum de «logiciel spécialement conçu» nécessaire à l'utilisation (c'est-à-dire l'installation, l'exploitation et la maintenance) des équipements ou systèmes; *et*
    - (ii) à une forme exécutable par la machine; *et*
  - (2) ne comprenne pas de «logiciel» :
    - (i) relevant de l'article 1527, de l'article 1566, alinéa a)(5), ou de l'article 2011 de la Liste de Matériel de Guerre; *ou*
    - (ii) permettant à l'utilisateur de modifier le «logiciel» générique ou la documentation qui l'accompagne;
- k) non utilisé;
- l) non utilisé; *et*
- m) l'exportateur doit fournir une déclaration identifiant :
  - (1) l'équipement ou le système à fournir;
  - (2) son utilisation prévue;

- (3) le service qui en assurera l'exploitation; *et*  
 (4) son emplacement.

13. Non utilisé.

14. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine d'équipements ou de «logiciel» pour «signalisation sur voie commune», en dérogation des dispositions prévues aux notes 10 ou 12, à condition que :

- a) la «signalisation sur voie commune» soit limitée au «mode d'exploitation associé» ou «quasi-associé» selon le livre rouge du CCITT, volume X, fascicule X.1;  
 b) aucune fonction autre que celles décrites dans les recommandations suivantes du livre rouge du CCITT : Q701 à Q709, Q721 à Q725, Q791 et Q795 ne soit incluse;

**N.B. :**

Seules les fonctions décrites au paragraphe 2 de la recommandation Q795 seront incluses. Ces fonctions ne devront pas assurer la commande de réseau centralisée, telle qu'elle est définie à la note 10e)(8) ou à la note 12g)(8).

- c) aucune forme de Réseau numérique à Intégration des Services (RNIS) ne soit fournie;  
 d) les équipements ou le «logiciel» soient limités à ceux nécessaires à l'exploitation à l'intérieur d'une ville ou, pour les «centraux téléphoniques secondaires automatiques privés» (PABX), dans un rayon de 100 km;  
 e) il ne soit fourni aucun moyen permettant la «signalisation sur voie commune» par l'intermédiaire de liaisons de transmission analogique;  
 f) toutes les conditions applicables énumérées aux paragraphes a) à e) ci-dessus soient mises en œuvre par :

- (1) l'omission ou le retrait matériel d'équipements ou de codage;  
 (2) la surcharge par des éléments inutilisables; *ou*  
 (3) des modifications raisonnablement irréversibles.

15. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine de technologie ou de moyens de réparation relevant du présent article, pour la réparation d'équipements ou systèmes de commutation de télécommunications à commande par programme enregistré, à condition que :

- a) la technologie transférée soit strictement limitée à celle nécessaire aux travaux de réparation;  
 b) les moyens de réparation :
- (1) soient des équipements spécialement conçus pour la réparation;
  - (2) soient destinés à la réparation d'équipements sous embargo dont l'exportation aura été autorisée à titre d'exception administrative, ou d'équipements hors embargo;
  - (3) soient expédiés en quantités raisonnables, nécessaires aux types et quantités d'équipements exportés à entretenir;
  - (4) ne permettent pas la constitution d'installations de fabrication locales; *et*
  - (5) n'assurent pas l'essai de composants électroniques individuels;
- c) aucune réparation n'entraîne un dépassement des seuils de performances prévus aux notes 10 ou 12;  
 d) toutes les archives concernant les travaux de réparation soient tenues par un représentant du fournisseur occidental;  
 e) l'exportateur doit fournir :
- (1) une déclaration identifiant les équipements à fournir; *et*
  - (2) une identification complète des utilisateurs et de leurs activités; *et*
- f) la technologie afférente aux calculateurs universels ne relève pas de la présente note et demeure régie par l'article 1565, paragraphe j);

**N.B. :**

Aucune disposition de la présente note ne sera interprétée comme infirmant les contrôles prévus aux termes d'autres articles du présent Groupe.

16. Un examen favorable sera accordé à l'expédition vers la République populaire de Chine d'équipements ou systèmes de «commutation de données (messages)» relevant du paragraphe a) du présent article, à condition que :

- a) les équipements ou systèmes soient conçus pour des utilisations civiles fixes et pour la «commutation par paquets» à commande par programme enregistré;  
 b) les équipements ou systèmes ne présentent aucune des caractéristiques suivantes :
- (1) service «datagramme»;
  - (2) «sélection rapide»;
  - (3) routage adaptatif dynamique;
  - (4) préférence, intervention prioritaire ou priorité d'appel multinationnel;
  - (5) commande de réseau centralisée présentant toutes les caractéristiques suivantes :
    - (i) fondée sur un protocole de gestion de réseau; *et*
    - (ii) effectuant toutes les opérations suivantes :
      - a) réception des données provenant des nœuds; *et*
      - b) traitement de ces données afin de :
        - (1) contrôler le trafic; *et*
        - (2) déterminer la direction des chemins;

c) le «logiciel» fourni :

    - (1) soit limité :
      - (i) au minimum de «logiciel spécialement conçu» nécessaire à l'utilisation (c'est-à-dire l'installation, l'exploitation et la maintenance) des équipements ou systèmes; *et*
      - (ii) à une forme exécutable par la machine; *et*
    - (2) ne comporte pas de «logiciel» :
      - (i) relevant de l'article 1527, de l'article 1566, alinéa a)(5), ou de l'article 2011 du Groupe 2; *ou*
      - (ii) permettant à l'utilisateur de modifier le «logiciel» générique ou la documentation qui l'accompagne

d) si les équipements ou systèmes ne sont pas conçus pour être installés par l'utilisateur sans l'assistance du fournisseur, le «logiciel» nécessaire à la mise en service soit :

    - (1) exporté seulement à titre temporaire; *et*
    - (2) soumis au contrôle du fournisseur;

e) les systèmes pour la «commutation par paquets» soient limités à cinq nœuds;  
 f) aucune «porte interréseau», autre que celles utilisées pour des messages émanant de pays occidentaux ou y aboutissant, ne soit fournie;

**N.B. :**

Les connexions de réseaux privés vers des destinations internationales doivent se faire par l'intermédiaire de «portes interréseaux» publiques.

- g) chaque nœud d'un système soit limité à 64 ports;  
 h) le débit des nœuds ne dépasse pas 153 600 octets par seconde;

**N.B. :**

Un octet à l'entrée, à un port quelconque, plus un octet à la sortie, également à un port quelconque, équivalent à un débit d'un octet. Un octet est défini comme huit bits se trouvant dans le champ de données de l'utilisateur.

- i) toutes les conditions applicables énumérées aux paragraphes a) à e) ci-dessus soient mises en œuvre par :
- (1) l'omission ou le retrait matériel d'équipements ou de codage;
  - (2) la surcharge par des éléments inutilisables; *ou*
  - (3) des modifications raisonnablement irréversibles;

j) non utilisé.

17. Un examen favorable sera accordé à l'exportation vers la République populaire de Chine de technologie relevant du paragraphe c) du présent article, et d'instruments, de matériels d'essai, de composants connexes ou de «logiciel» connexe spécialement conçu pour la modification, la production ou l'utilisation d'équipements ou de systèmes, à condition que :

- a) les caractéristiques des équipements ou systèmes soient limitées à celles qui leur permettent de bénéficier du régime prévu aux notes 10 ou 12;  
 b) la technologie afférente aux calculateurs universels ne relève pas de la présente note et demeure régie par l'article 1565, paragraphe j);  
 c) la technologie afférente à l'essai de circuits intégrés à grande échelle (LSI) ou de circuits présentant une densité de composants supérieure soit limitée aux essais bon/mauvais;  
 d) le «logiciel» générique ne soit exporté que sous une forme exécutable par la machine;

- e) aucune technologie afférente à la conception ou à la mise au point de plaques de circuits imprimés ou de circuits intégrés ne soit fournie;
- f) la technologie et la formation au «logiciel» soient limitées à la création ou à la maintenance de bases de données et de paramètres d'implantation propres au client;
- g) la modification des équipements ou systèmes ne soit pas autorisée si un aspect quelconque de la conception entraîne le dépassement des seuils ou des caractéristiques de performances prévus aux notes 10 ou 12;
- h) le contrat comporte des conditions explicites garantissant que :
  - (1) la technologie ou les équipements ou systèmes ne soient pas exportés ni réexportés, directement ou indirectement, vers un autre pays visé par les contrôles sans l'accord du gouvernement du pays exportateur;
  - (2) le fournisseur puisse nommer un représentant en Chine qui soit à même de vérifier que l'équipement manufacturé est utilisé aux fins prévues;
  - (3) toute modification des capacités ou des fonctions de l'équipement ait été acceptée par les deux parties;
- i) le personnel occidental ait droit d'accès à toutes les installations directement utilisées pour la modification et la production des équipements ou systèmes;
- j) non utilisé;
- k) un examen favorable sera également accordé à l'exportation des équipements de production et d'essai connexes minimums nécessaires, ainsi que de matériels et de composants de production relevant du présent article ou d'autres articles du présent Groupe et de «logiciel» spécialement conçu pour la modification, la production ou l'essai d'équipements ou de systèmes;

**N.B. :**

Aucune exportation effectuée en vertu des clauses d'examen favorable du présent paragraphe ne constituera un précédent en vue de l'approbation d'exportations relevant d'autres articles du présent Groupe.

**N.B. :**

Les dispositions des paragraphes c) ou e) ci-dessus n'interdisent pas l'exportation de technologie qui serait autorisée en vertu d'autres articles.

## 1568

**Convertisseurs analogique-numérique et numérique-analogique, codeurs de position et transducteurs, comme suit, et leurs composants et matériels d'essai spécialement conçus :**

**NOTE :**

Pour les voltmètres ou compteurs numériques, voir l'article 1529.

- a) convertisseurs analogique-numérique du type à entrée électrique, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - (1) vitesse de conversion à la précision nominale de plus de 200 000 conversions complètes par seconde;
  - (2) précision de plus de 1 pour plus de 10 000 pour la pleine échelle sur la gamme des températures de fonctionnement spécifiée; ou
  - (3) facteur de mérite de  $1 \times 10^8$  ou plus (obtenu en divisant le nombre de conversions complètes par seconde par la précision);
- b) convertisseurs numérique-analogique du type à entrée électrique, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - (1) «temps d'établissement» maximal inférieur à 3 microsecondes pour les dispositifs à sortie en tension et de moins de 250 ns pour les dispositifs à sortie en courant;
  - (2) précision de plus de 1 pour plus de 10 000 pour la pleine échelle sur la gamme des températures de fonctionnement spécifiée; ou
  - (3) facteur de mérite (défini comme l'inverse du produit du temps d'établissement maximal, exprimé en secondes, par la précision) de plus de  $2 \times 10^9$  pour les convertisseurs à sortie en tension ou de plus de  $1 \times 10^{10}$  pour les convertisseurs à sortie en courant;
- c) convertisseurs synchro-numérique ou numérique-synchro à semi-conducteurs et convertisseurs résolveur-numérique ou numérique-

résolveur (y compris résolveurs multipolaires) ayant une résolution meilleure que  $\pm 1$  pour 5 000 par révolution complète du synchro pour les systèmes synchro à une seule vitesse ou que  $\pm 1$  pour 40 000 pour les systèmes à deux vitesses;

- d) codeurs de position et transducteurs du type à entrée mécanique, comme suit, à l'exclusion des systèmes complexes «servo-follower» :
  - (1) types rotatifs ayant :
    - (i) une résolution meilleure que 1 pour 265 000 pour la pleine échelle; ou
    - (ii) une précision meilleure que  $\pm 2,5$  secondes d'arc;
  - (2) types à déplacement linéaire ayant une résolution meilleure que 5 micromètres;

**Note technique :**

Le présent paragraphe comprend les codeurs à commande axiale absolus et relatifs, les codeurs à déplacement linéaire et les inducto-syns.

- e) tout équipement décrit ci-dessus conçu pour fonctionner à moins de 218 K (-55°C) ou à plus de 398 K (125°C).

**Note technique :**

Le «temps d'établissement» est défini comme le temps requis pour que la valeur de sortie atteigne la valeur finale à un demi-bit près lors de la commutation entre deux niveaux quelconques du convertisseur.

**NOTE :**

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine de convertisseurs analogique-numérique ou numérique-analogique, comme suit :

- a) convertisseurs analogique-numérique ayant un temps de conversion de plus de 200 ns à la résolution maximale de 12 bits; ou
- b) convertisseurs numérique-analogique dont le «temps d'établissement» est de plus de 200 ns pour une sortie en tension et une résolution maximale de 12 bits;
- c) convertisseurs numérique-analogique dont le «temps d'établissement» est de plus de 25 ns pour une sortie en courant et une résolution maximale de 12 bits.

## 1570

**Matériaux et dispositifs thermoélectriques, comme suit :**

- a) matériaux thermoélectriques pour lesquels le produit maximal du facteur de mérite (Z) par la température (T, en degrés Kelvin) est supérieur à 0,75;
- b) jonctions et combinaisons de jonctions utilisant un des matériaux repris au paragraphe a) ci-dessus;
- c) dispositifs d'absorption de la chaleur ou de production d'énergie électrique contenant une des jonctions reprises au paragraphe b) ci-dessus, et leurs composants spécialement conçus;
- d) autres dispositifs de production d'énergie et leurs composants spécialement conçus, ayant une production de plus de 22 W par kg (10 W par livre) ou de plus de 17,70 kW par m<sup>3</sup> (500 W par pied cube) des composants thermoélectriques de base du dispositif;

**Note technique :**

Le facteur de mérite (Z) est égal au coefficient de Seebeck au carré, divisé par le produit de la résistivité électrique et de la conductivité thermique.

**NOTES :**

- 1. Voir également l'article 1205c).
- 2. Le poids et les mesures cubiques mentionnés au paragraphe d) du présent article ne visent pas le dispositif complet mais seulement les éléments et l'assemblage thermoélectriques et les éléments destinés à évacuer les calories. Les autres éléments tels que conteneurs ou sources de chauffage ou de refroidissement, bâtis ou supports et matériel de commande, ne doivent pas être inclus dans le calcul.

### Magnétomètres, systèmes magnétomètres et matériel connexe comme suit, et leurs composants spécialement conçus :

- a) magnétomètres et systèmes magnétomètres ayant ou susceptibles d'avoir une sensibilité supérieure à  $\pm 1,0$  gamma ( $\pm 10^{-5}$  oersteds), à l'exclusion des magnétomètres ayant une sensibilité égale ou inférieure à  $\pm 0,1$  gamma ( $\pm 10^{-6}$  oersteds) et dont la capacité de vitesse de lecture est égale ou inférieure à une lecture par demi-seconde;
- b) appareils d'essai à magnétomètre capables de contrôler un champ magnétique avec une précision de  $1,0$  gamma ( $10^{-5}$  oersteds) ou moins;
- c) systèmes de compensation magnétique utilisant des « calculateurs numériques », plates-formes et systèmes d'étalonnage non magnétiques; (En ce qui concerne les fibres optiques, voir l'article 1526c) et d.)

#### Notes techniques :

1. La sensibilité est définie comme le signal sinusoïdal minimal visible dans la gamme de fréquence de 0,025 Hz à 1,5 Hz quand le rapport signal/bruit est supérieur à 1.
2. L'expression « leurs composants spécialement conçus » vise à inclure les lampes de pompage et les bobines de chauffage non magnétiques, les composants magnétiques cryogéniques, les gaz à résonance accrue, et tout type de dispositif de compensation de gradient par traitement dynamique de signal faisant partie de magnétomètres visés par le présent article ou conçus pour être utilisés avec de tels magnétomètres. Les gaz à résonance accrue sont les gaz des isotopes du césium, du rubidium et d'autres métaux manifestant des bandes de réponse très étroites aux fréquences de pompage dans les magnétomètres à pompage optique.
3. Les systèmes magnétomètres comprennent des capteurs magnétiques, y compris ceux qui sont conçus pour fonctionner aux températures cryogéniques, des systèmes de compensation, des visuels, des enregistreurs et des dispositifs électroniques connexes pour le traitement de signal, la détection des paramètres cible, la compensation de gradient et la commande de la dynamique de la gamme.

## 1572

### Matériels d'enregistrement ou de reproduction, « supports d'enregistrement » et technologie comme suit, leurs composants, accessoires et « logiciel » spécialement conçus :

#### NOTE :

Pour le matériel qui peut être utilisé en liaison avec des calculateurs électroniques, voir l'article 1565.

- a) matériels d'enregistrement ou de reproduction employant des techniques magnétiques à l'exclusion de :
  - (i) ceux spécialement conçus pour :
    - (1) des programmes audio enregistrés sur bande ou disque;
    - (2) l'enregistrement ou la reproduction analogique de programmes vidéo sur bande ou disque; ou

#### NOTE :

La présente clause ne s'applique pas aux têtes magnétiques montées sur les servomécanismes, qui contiennent des transducteurs piézoélectriques et ont une « largeur de l'entrefer » inférieure à 0,75 micromètre (29,5 micro-pouces); ou

#### N.B. :

La « largeur de l'entrefer » est la dimension de l'entrefer parallèle au mouvement de la bande par rapport à la tête.

- (3) la reproduction numérique (c'est-à-dire la lecture uniquement) de programmes vidéo à partir de bandes ou de disques;
- (ii) ceux spécialement conçus pour utiliser, comme « supports d'enregistrement », des cartes, étiquettes ou chèques bancaires magnétiques ayant une surface magnétique utile ne dépassant pas  $85 \text{ cm}^2$  (13 pouces<sup>2</sup>);

- (iii) enregistreurs analogiques à bande magnétique présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - a) bande passante à la vitesse maximale ne dépassant pas 300 kHz par piste;
  - b) « densité d'enregistrement » ne dépassant pas 2 000 ondes sinusoïdales de flux magnétique par cm linéaire (5 080 ondes sinusoïdales de flux magnétique par pouce linéaire) par piste;
  - c) ne comportant pas de têtes d'enregistrement ou de reproduction conçues pour être utilisées dans des équipements comportant des caractéristiques supérieures à celles spécifiées aux alinéas a) ou b) ci-dessus;
  - d) vitesse de déroulement de la bande ne dépassant pas 155 cm (61 pouces) par seconde;
  - e) nombre de pistes d'enregistrement (à l'exclusion de la piste vocale) ne dépassant pas 28;
  - f) temps de mise en marche-arrêt de 25 millisecondes ou plus;
  - g) équipés d'une servocommande de la vitesse dérivée de la bande (« off-tape ») et ayant une erreur (de base) de décalage de temps, mesurée conformément aux documents IRIG ou EIA pertinents, non inférieure à  $\pm 5$  microsecondes;
  - h) utilisés exclusivement pour l'enregistrement en direct ou en modulation de fréquence;
  - i) non renforcés pour l'usage militaire;
  - j) non prévus pour fonctionner de façon continue à des températures ambiantes allant de moins de 233 K ( $-40^\circ\text{C}$ ) à plus de 328 K ( $55^\circ\text{C}$ ); et
  - k) non spécialement conçus pour l'usage sous-marin;

#### N.B. :

Les matériels d'enregistrement d'instrumentation analogiques permettant l'enregistrement de signaux numériques (utilisant, par exemple, un module d'enregistrement numérique à haute densité) et présentant toutes les caractéristiques figurant à l'alinéa a)(iii) du présent article ne sont pas couverts par le présent article.

- (iv) matériels d'enregistrement ou de reproduction numérique présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - a) dérouleurs de bande à cassettes/cartouches ou dérouleurs de bande magnétique, dont les spécifications ne dépassent pas :
    - (1) une « densité d'enregistrement binaire maximale » de 131 bits/mm (3 300 bits par pouce) par piste;
    - (2) un « taux de transfert binaire maximal » de 2,66 millions de bits par seconde;
  - b) non renforcés pour l'usage militaire;
  - c) non spécialement conçus pour l'usage sous-marin; et
  - d) non prévus pour fonctionner de façon continue à des températures ambiantes allant de moins de 233 K ( $-40^\circ\text{C}$ ) à plus de 328 K ( $55^\circ\text{C}$ );
- b) matériels d'enregistrement ou de reproduction employant des faisceaux laser, qui créent directement sur la surface d'enregistrement des figures ou des images ou effectuent des reproductions à partir de cette surface, à l'exclusion :
  - (i) du matériel spécialement conçu pour la production de disques mères audio ou vidéo pour la reproduction de disques de loisir ou d'enseignement;
  - (ii) du matériel de fac-similé tel que celui employé aux applications commerciales suivantes : réalisation de cartes météorologiques et transmission par câble de photos et de textes;
  - (iii) du matériel de reproduction du type grand public pour disques audio ou vidéo employant des supports d'enregistrement non-effaçables; ou
  - (iv) du matériel spécialement conçu pour la production de gravures (plaques d'impression);
- c) instruments graphiques capables d'enregistrer directement et de façon continue des ondes sinusoïdales à des fréquences supérieures à 20 kHz;
- d) « supports d'enregistrement » utilisés dans du matériel relevant des paragraphes a) ou b) du présent article, à l'exclusion de :
  - (i) bande magnétique présentant toutes les caractéristiques suivantes :
    - a) spécialement conçue pour l'enregistrement et la reproduction de télévision ou pour l'instrumentation;
    - b) représentant un produit commercial standard;
    - c) non conçue pour être utilisée dans des applications de satellite;

- d) utilisée en quantités depuis au moins deux ans;
- e) largeur de bande ne dépassant pas 25,4 mm (1 pouce);
- f) épaisseur d'enduit magnétique non inférieure à :
- (1) 2,0 micromètres (0,079 mil) si la longueur de bande ne dépasse pas 1 450 m (4 760 pieds); ou
  - (2) 5,0 micromètres (0,1975 mil) si la longueur de bande ne dépasse pas 6 000 m (19 710 pieds);
- g) enduit magnétique constitué d'oxyde de fer gamma dopé ou non dopé ou de bioxyde de chrome;
- h) matériau de base constitué uniquement de polyester;
- i) champ coercitif intrinsèque nominal ne dépassant pas 64 kA/m (804 oersteds); et
- j) rémanence ne dépassant pas 0,16 T (1 600 gauss);
- (ii) bande magnétique présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- a) spécialement conçue pour l'enregistrement et la reproduction de télévision ou pour l'instrumentation;
  - b) représentant un produit commercial standard; et
  - c) présentant l'un des ensembles de caractéristiques suivants :
    - (1) (i) largeur de bande ne dépassant pas 50,8 mm (2 pouces);
    - (ii) non conçue pour être utilisée dans des applications de satellite;
    - (iii) utilisée en quantités depuis au moins deux ans;
    - (iv) enduit magnétique constitué d'oxyde de fer gamma dopé ou non dopé ou de bioxyde de chrome;
    - (v) champ coercitif intrinsèque nominal ne dépassant pas 64 A/m (804 oersteds); et
    - (vi) longueur de bande ne dépassant pas 1 096 m (3 600 pieds); ou
    - (2) (i) largeur de bande ne dépassant pas 25,4 mm (1 pouce);
    - (ii) enduit magnétique constitué de bioxyde de chrome;
    - (iii) matériau de base constitué uniquement de polyester; et
    - (iv) champ coercitif intrinsèque nominal ne dépassant pas 60 kA/m (750 oersteds).
- (iii) bande magnétique vidéo ou audio en cassette présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- a) spécialement conçue pour l'enregistrement et la reproduction de télévision ou audio;
  - b) représentant un produit commercial standard;
  - c) champ coercitif intrinsèque nominal ne dépassant pas 120 kA/m (1 500 oersteds);
  - d) rémanence ne dépassant pas 0,30 T (3 000 gauss);
  - e) longueur de bande ne dépassant pas 550 m (1 805 pieds); et
  - f) épaisseur d'enduit magnétique de 2,0 micromètres (0,079 mil) ou plus;
- (iv) bande magnétique pour ordinateur présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- a) conçue pour l'enregistrement et la reproduction numériques;
  - b) enduit magnétique garanti pour une «densité d'enregistrement» maximale de 2 460 bits par cm (6 250 bits par pouce) ou 3 560 changements de flux par cm (9 042 changements de flux par pouce) sur la longueur de la bande;
  - c) épaisseur d'enduit magnétique de 3,6 micromètres (0,142 mil) ou plus;
  - d) largeur de bande ne dépassant pas 25,4 mm (1 pouce);
  - e) longueur de bande ne dépassant pas 1 100 m (3 609 pieds);
  - f) faisant l'objet d'un usage civil depuis au moins deux ans; et
  - g) matériau de base constitué uniquement de polyester;
- (v) cartouches de disques flexibles pour ordinateur présentant les deux caractéristiques suivantes :
- a) conçues pour l'enregistrement et la reproduction numériques; et
  - b) ne dépassant pas une «capacité brute» de 17 millions de bits;
- (vi) «support d'enregistrement» de type disque magnétique rigide présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- a) représentant un produit commercial standard;
  - b) à écriture non asservie;
  - c) «densité d'enregistrement» ne dépassant pas 866 bits par cm (2 200 bits par pouce);
  - d) ne dépassant pas 80 pistes par cm (200 pistes par pouce); et
  - e) conforme à l'une des spécifications suivantes :
    - (1) cartouches à un seul disque non enregistré (chargement frontal) (type 2315) conçues pour répondre à la norme ANSI X3.52-1976;
    - (2) cartouches à un seul disque non enregistré (chargement vertical) (type 5440) conçues pour répondre à la norme ISO 3562-1976;
    - (3) chargeurs à six disques non enregistrés (type 2311) conçus pour répondre à la norme ANSI X3.46-1974 ou à la norme ISO 2864-1974(E); ou
    - (4) chargeurs à onze disques non enregistrés (type 2316) conçus pour répondre à la norme ANSI X3.58-1977 ou à la norme ISO 3564-1976;
- e) technologie pour le développement, la production ou l'utilisation des matériels d'enregistrement ou de reproduction décrits dans le présent article, à l'exclusion de :
- (i) la technologie concernant exclusivement les matériels libérés en vertu des alinéas a)(i)(1), a)(i)(2) ou a)(ii) et des paragraphes b) ou c) du présent article;
- NOTE :**  
La présente clause ne s'applique pas à la technologie pour la conception ou la production :
- a) de structures cylindriques utilisées pour enregistrer ou reproduire des signaux vidéo dans un enregistreur ou un reproducteur à système à exploration hélicoïdale; et
  - b) de bandes d'alignement enregistrées utilisées dans la production de matériels d'enregistrement ou de reproduction.
- (ii) la technologie minimale nécessaire pour l'utilisation des matériels pouvant être exportés en vertu des dispositions du présent article;
- f) technologie pour le revêtement en continu des bandes magnétiques décrites dans le présent article, comme suit :
- (1) technologie pour la formulation du matériau d'enduit;
  - (2) technologie pour l'application du matériau d'enduit sur le support;
- g) technologie pour la fabrication de «supports d'enregistrement» de disque flexible décrits dans le présent article, comme suit :
- (1) technologie pour la formulation du matériau d'enduit;
  - (2) technologie pour l'application du matériau d'enduit sur le support flexible;
- h) technologie pour le développement ou la production de «supports d'enregistrement» de type disque rigide décrits dans le présent article.
- NOTES :**
1. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition de :
    - a) enregistreurs analogiques à bande magnétique
      - (1) relevant de l'alinéa a)(iii)h); ou
      - (2) équipés d'une servocommande de la vitesse dérivée de la bande («off-tape») et ayant une erreur (de base) de décalage de temps, mesurée conformément aux documents IRIG ou EIA pertinents, non inférieure à ± 1,0 microseconde;
    - b) systèmes comportant toutes les caractéristiques suivantes :
      - (1) conçus pour être utilisés dans des avions ou hélicoptères civils pour l'enregistrement des données de vol en vue de la sécurité ou de l'entretien;
      - (2) faisant l'objet d'un usage civil normal depuis plus d'un an;
      - (3) comportant un maximum de 100 voies d'entrée; et
      - (4) dont la somme des bandes passantes d'enregistrement des voies individuelles n'est pas supérieure à 500 Hz;
    - c) enregistreurs ou reproducteurs à accroissement présentant toutes les caractéristiques suivantes :
      - (1) conçus pour l'échantillonnage ou la collecte discontinus de données selon un mode à accroissement;
      - (2) vitesse de déroulement maximale de la bande à sa vitesse maximale pas à pas ne dépassant pas 50,8 mm (2 pouces) par seconde;
      - (3) non renforcés pour l'usage militaire;

- (4) non prévus pour fonctionner de façon continue à des températures ambiantes allant de moins de 233 K (-40°C) à plus de 328 K (55°C);
- (5) non spécialement conçus pour l'usage sous-marin; *et*
- (6) ne comportant pas de têtes d'enregistrement ou de reproduction conçues pour être utilisées dans des équipements comportant des caractéristiques supérieures à celles spécifiées aux alinéas a)(1) ou a)(2) ci-dessus;
- d) enregistreurs magnétiques numériques, présentant les deux caractéristiques suivantes :
- (1) spécialement conçus pour des applications sismiques ou géophysiques; *et*
- (2) fonctionnant dans la gamme de fréquence allant de 5 Hz à 800 Hz.
2. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition de bande pour ordinateur montée en cassettes ou cartouches, présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- a) conçue pour l'enregistrement et la reproduction numériques;
- b) enduit magnétique garanti pour une «densité d'enregistrement» de 3 940 bits par cm (10 008 bits par pouce) sur toute la longueur de la bande;
- c) largeur de la bande ne dépassant pas 2,54 cm (1,0 pouce);
- d) longueur de la bande ne dépassant pas 1 100 m (3 608 pieds); *et*
- e) faisant l'objet d'un usage civil depuis au moins deux ans.
3. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition de bande magnétique relevant du paragraphe d) du présent article, présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- a) destinée à être introduite dans des cassettes ou cartouches aux termes d'un accord commercial;

**N.B. :**

La bande relevant de la présente note est utilisée uniquement pour être insérée dans des cassettes ou cartouches spécialement conçues pour l'enregistrement ou la reproduction de télévision ou audio.

- b) représentant un produit commercial standard;
- c) non conçue pour être utilisée dans des applications de satellite;
- d) utilisée en quantités depuis au moins deux ans;
- e) largeur de bande ne dépassant pas 25,4 mm (1 pouce);
- f) épaisseur d'enduit magnétique de 2,0 micromètres (0,079 mil) ou plus;
- g) enduit magnétique constitué d'oxyde de fer gamma dopé ou non;
- h) matériau de base constitué uniquement de polyester;
- i) champ coercitif intrinsèque nominal ne dépassant pas 64 kA/m (804 oersteds);
- j) rémanence ne dépassant pas 0,16 T (1 600 gauss); *et*
- k) longueur de bande ne dépassant pas 6 500 m (21 320 pieds).
4. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition de quantités raisonnables de bande magnétique relevant du paragraphe d) du présent article, présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- a) destinée à être utilisée dans des applications civiles d'enregistrement et de reproduction de télévision;
- b) enduit magnétique constitué d'oxyde de fer gamma non dopé;
- c) champ coercitif intrinsèque nominal ne dépassant pas 28 kA/m (350 oersteds);
- d) largeur de bande ne dépassant pas 50,8 mm (2 pouces); *et*
- e) matériau de base constitué uniquement de polyester.
5. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition de quantités raisonnables d'enregistreurs analogiques à bande magnétique relevant du paragraphe a) du présent article et de leurs composants et «supports d'enregistrement» spécialement conçus relevant du paragraphe d) du présent article, destinés à être utilisés avec ces enregistreurs, à condition que :
- a) l'équipement est destiné à une utilisation finale civile légitime à laquelle il est approprié;
- b) non utilisés;
- c) les enregistreurs analogiques à bande magnétique soient limités comme suit :

- (1) caractéristiques ne dépassant pas celles définies à la note 1, alinéas a)(1) à (9);
- (2) équipés d'une servocommande de la vitesse dérivée de la bande («off-tape») et ayant une erreur (de base) de décalage de temps non inférieure à  $\pm 0,8$  microseconde à une vitesse de déroulement de la bande de 152,4 cm (60 pouces) par seconde et non inférieure à  $\pm 1,6$  microseconde à toute vitesse inférieure de déroulement de la bande, mesurée conformément aux documents IRIG et EIA pertinents.

6. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine de matériels d'enregistrement et de reproduction, comme suit :
- a) instruments graphiques capables d'enregistrer directement en continu des ondes sinusoïdales à des fréquences dépassant 20 kHz ne contenant pas un tube cathodique à face avant en fibres optiques;
- b) enregistreurs analogiques à bande magnétique présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (1) bande passante ne dépassant pas :
- (i) 4 MHz par piste et possédant 28 pistes au maximum, *ou*
- (ii) 2 MHz par piste et possédant 42 pistes au maximum;
- (2) vitesse de déroulement de la bande inférieure ou égale à 610 cm par seconde;
- (3) non conçus pour l'usage sous-marin;
- (4) non renforcés pour l'usage militaire; *et*
- (5) densité d'enregistrement ne dépassant pas 6 532 ondes sinusoïdales de flux magnétique par cm;
- c) enregistreurs numériques d'instrumentation présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (1) «densité d'enregistrement» inférieure ou égale à 13 125 bits par cm;
- (2) maximum de 28 pistes;
- (3) vitesse de déroulement de la bande de 305 cm par seconde ou moins;
- (4) non conçus pour l'usage sous-marin; *et*
- (5) non renforcés pour l'usage militaire;
- d) bande magnétique appropriée à des enregistreurs à bande magnétique libres ou pouvant être exportés en vertu de la présente note ou en vertu de tout autre article prévoyant le régime d'exception administrative pour les exportations à destination de la République Populaire de Chine, à condition que la longueur de la bande et la «densité d'enregistrement» ne dépassent pas les limites de performance des enregistreurs à bande magnétique;
- e) disques appropriés à des unités de disques libres ou pouvant être exportés en vertu de la présente note ou en vertu de tout autre article prévoyant le régime d'exception administrative pour les exportations à destination de la République populaire de Chine, à condition que la «densité d'enregistrement» et les diamètres intérieur et extérieur ne dépassent pas les limites de performance des unités de disques;
- f) magnétoscopes à bande spécialement conçus pour l'enregistrement de télévision.

7. Définitions des termes utilisés dans le présent article :

«Densité d'enregistrement»—

pour les enregistreurs à modulation de fréquence—La somme de la fréquence porteuse et de la déviation divisée par la vitesse de déroulement de la bande.

«Densité d'enregistrement»—

pour les enregistreurs directs—La bande passante d'enregistrement divisée par la vitesse de déroulement de la bande.

«Densité d'enregistrement»—

pour les enregistreurs numériques—Le nombre de bits par seconde par piste divisé par la vitesse de déroulement de la bande.

«Supports d'enregistrement»—

Tous les types et formes de supports spécialisés employés dans les techniques d'enregistrement, notamment les bandes, tambours, disques et matrices.

**N.B. :**

Pour la définition des termes ayant trait aux «ordinateurs numériques» ou au «logiciel», voir les articles 1565 ou 1566.

**NOTE :**

Les supports amovibles autres que la bande (par exemple les chargeurs de disques amovibles) non libérés en vertu de l'alinéa d)(vi) sont



toutefois considérés comme exportables lorsqu'ils sont expédiés en quantités raisonnables en liaison avec des calculateurs électroniques en vertu des dispositions de l'article 1565.

## 1573

### Électro-aimants et solénoïdes supraconducteurs, comme suit :

- a) ceux qui présentent une répartition irrégulière des bobinages porteurs de courant, mesurée le long de l'axe de symétrie, spécialement conçus pour des applications dans les gyrotrons, à l'exclusion de ceux qui sont prévus pour :
  - (1) une induction magnétique inférieure à 1 T ; et
  - (2) une «densité de courant globale» à l'intérieur des bobinages de moins de 10 000 A/cm<sup>2</sup>;
- b) ceux qui sont spécialement conçus pour un temps de charge/décharge complète inférieur à une minute, à condition que :
  - (1) l'énergie maximale délivrée pendant la décharge divisée par la durée de la décharge soit supérieure à 500 kJ/minute;
  - (2) le diamètre intérieur des bobinages porteurs de courant soit supérieur à 6 cm; et
  - (3) ils soient prévus pour une induction magnétique supérieure à 8 T ou une «densité de courant globale» à l'intérieur des bobinages de plus de 10 000 A/cm<sup>2</sup>.

#### Note technique :

La «densité de courant globale» est définie comme le nombre total d'ampères-tours dans la bobine (c'est-à-dire le nombre de tours multiplié par le courant maximal porté par chaque tour) divisé par la section transversale totale de la bobine (y compris les filaments supraconducteurs, la matrice métallique dans laquelle les filaments supraconducteurs sont incorporés, le matériau d'encapsulation, toute voie de refroidissement, etc).

## 1574

### Dispositifs, circuits ou systèmes électroniques comportant des composants fabriqués à partir de matériaux supraconducteurs, comme suit :

- a) spécialement conçus pour fonctionner à des températures inférieures à la «température critique» d'au moins un de leurs constituants supraconducteurs; et
- b) exécutant des fonctions telles que :
  - (1) la détection et l'amplification électromagnétiques;
  - (2) la commutation de courant;
  - (3) la sélection de fréquence; ou
  - (4) le stockage d'énergie électromagnétique sur des fréquences de résonance supérieures à 1 MHz.

#### NOTE :

Le présent article comprend les dispositifs à effet Josephson et les dispositifs «supraconducteurs» à interférence quantique (squids).

#### Notes techniques :

1. Le terme «supraconducteur» désigne des matériaux (c'est-à-dire des métaux, alliages ou composés) qui peuvent perdre toute résistance électrique (c'est-à-dire qu'ils peuvent présenter une conductivité électrique infinie et transporter de très grandes quantités de courant électrique sans effet Joule).

#### N.B. :

L'état «supraconducteur» d'un matériau est caractérisé pour chaque matériau par une «température critique», un champ magnétique critique, qui est fonction de la température, et une intensité de courant critique, qui est fonction à la fois du champ magnétique et de la température.

2. La «température critique» d'un matériau «supraconducteur» spécifique (parfois appelée température de transition) est définie comme la température à laquelle un matériau perd toute résistance au flux de courant continu.

## 1585

### Appareils de prises de vues, leurs composants et leurs supports d'enregistrements photographiques, comme suit :

(Pour les appareils de prises de vues fonctionnant à des longueurs d'onde de moins de 190 nm (ultraviolet) ou de plus de 1 200 nm (infrarouge), voir l'article 1502.)

(Pour les appareils de prises de vues spécialement conçus ou modifiés pour utilisation sous-marine, voir l'article 1417.)

- a) caméras à vitesse élevée et dispositifs comme suit :
  - (1) caméras dans lesquelles le film avance de façon continue pendant toute la période d'enregistrement, et qui sont capables d'enregistrer à des cadences de plus de 13 150 images/seconde, utilisant toute combinaison de caméra et de film, du format 8 mm au format 90 mm standard compris;
  - (2) dispositifs optiques ou électroniques spéciaux qui s'ajoutent à, remplacent ou sont interchangeables avec, des composants standard de caméras, afin d'élever le nombre d'images par seconde au-dessus des limites spécifiées à l'alinéa a)(1) ci-dessus;
- b) appareils de prises de vues mécaniques à vitesse élevée dans lesquels le film ne se déplace pas et qui sont capables d'enregistrer à des vitesses excédant 1 million d'images/seconde pour la hauteur totale de cadrage d'un film photographique standard de 35 mm ou à des vitesses proportionnellement plus élevées pour des hauteurs de cadrage inférieures ou à des vitesses proportionnellement plus basses pour des hauteurs de cadrage supérieures;
- c) caméras contenant des tubes électroniques relevant de l'article 1555, à l'exclusion des caméras de télévision ou vidéo spécialement conçues pour la télédiffusion;
- d) appareils de prises de vues à balayage, mécaniques ou électroniques, ayant une vitesse d'enregistrement de 10 mm par microseconde ou plus;
- e) caméras électroniques à image intégrale ayant une vitesse supérieure à 10<sup>6</sup> images par seconde;
- f) caméras vidéo contenant des capteurs à semi-conducteurs, présentant l'une quelconque des caractéristiques suivantes :
  - (1) plus de 4 × 10<sup>6</sup> «pixels actifs» par élément de surface sensible pour les caméras monochromes (noir et blanc);
  - (2) plus de 4 × 10<sup>6</sup> «pixels actifs» par élément de surface sensible pour les caméras couleurs comportant trois éléments de surface sensible; ou
  - (3) plus de 12 × 10<sup>6</sup> «pixels actifs» pour les caméras couleurs à semi-conducteurs contenant un élément de surface sensible;

#### NOTE :

La sortie de la caméra est ainsi limitée dans chaque cas à 4 × 10<sup>6</sup> éléments résolubles à l'exclusion de l'information couleurs.

#### Note technique :

Par «pixels actifs»—on entend un élément minimal de l'élément de surface sensible (capteur) qui a une fonction de transfert photoélectrique et qui est exposé à la lumière.

- g) caméras électroniques présentant les deux caractéristiques suivantes :
  - (1) une vitesse d'obturation électronique (capacité de suppression de faisceau) de moins de 10 microsecondes par image complète; et
  - (2) un temps de lecture permettant une cadence de plus de 125 images complètes par seconde;
- h) obturateurs d'appareils de prises de vues ayant des vitesses de 50 nanosecondes ou moins par opération; leurs pièces et accessoires spécialisés;
- i) films, comme suit :
  - (1) ayant une sensibilité de 10 000 ISO (ou son équivalent) ou plus;
  - (2) films couleurs dont la sensibilité spectrale s'étend au-dessus de 7 200 Angströms ou au-dessous de 2 000 Angströms;
- j) caméras comportant :
  - (1) des barrettes de détecteurs de plus de 4 096 éléments par barrette; et
  - (2) un balayage mécanique dans une direction.

#### NOTES :

1. Non utilisée.
2. Non utilisée.

3. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition de caméras relevant exclusivement du paragraphe f) du présent article à condition que :
- elles soient destinées à des utilisateurs finals civils en vue d'utilisations finales civiles; et
  - elles ne comportent pas de barrettes de détecteurs linéaires d'une dimension supérieure à 8 192 éléments par barrette.

4. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition à destination de la République populaire de Chine, des matériels suivants :
- caméras non renforcées, relevant du paragraphe a) du présent article, destinées à des fins civiles normales;
  - appareils de prises de vues mécaniques à image intégrale relevant du paragraphe b) du présent article, conçus pour des utilisations civiles (c'est-à-dire non nucléaires), ayant une vitesse n'excédant pas  $2 \times 10^6$  images/seconde.

## 1586

## Dispositifs utilisant les ondes acoustiques, comme suit, et leurs composants spécialement conçus :

- dispositifs utilisant les ondes acoustiques de surface et les ondes acoustiques rasantes (peu profondes) (à savoir : dispositifs de traitement de signal utilisant les ondes élastiques dans des matériaux tels que niobate de lithium, tantalate de lithium, oxyde de germanium au bismuth, silicium, quartz, oxyde de zinc, oxyde d'aluminium (saphir), arséniure de gallium et phosphate d'aluminium-alpha (berlinite) permettant le traitement direct de signal, notamment convolveurs ou corrélateurs (fixes, programmables et à mémoire), oscillateurs, filtres passe-bande, lignes à retard (fixe et réglable) et dispositifs non linéaires, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - fréquence porteuse supérieure à 400 MHz;
  - fréquence porteuse de 400 MHz ou moins, à l'exclusion de ceux qui sont spécialement conçus pour des applications domestiques et grand public, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    - réjection des lobes latéraux supérieure à 45 dB;
    - produit du retard maximal (exprimé en microsecondes) par la bande passante (exprimée en mégahertz) supérieur à 100;
    - retard de dispersion supérieur à 10 microsecondes;
    - perte d'insertion de moins de 10 dB;
- dispositifs utilisant les ondes acoustiques de volume, à savoir dispositifs de traitement de signal utilisant les ondes élastiques dans les diverses substances définies au paragraphe a) du présent article, permettant le traitement direct de signal à des fréquences supérieures à 1 GHz, notamment les lignes à retard fixe, les dispositifs non linéaires et les dispositifs à compression d'impulsions;
- dispositifs de traitement de signal acousto-optiques, faisant appel à une interaction entre ondes acoustiques (de volume ou de surface) et ondes lumineuses permettant le traitement direct de signal ou d'images, notamment l'analyse spectrale, la corrélation ou la convolution.

## Note technique :

Le présent paragraphe vise les dispositifs constitués de matériaux acousto-optiques tels que niobate de lithium, oxyde de germanium au bismuth, oxyde de silicium au bismuth, arséniure de gallium, phosphore de gallium, oxyde de tellure et molybdénate de plomb.

## NOTE :

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition des dispositifs ci-après relevant de l'alinéa a)(1) du présent article qui sont spécialement conçus pour des applications civiles et qui fonctionnent à des fréquences inférieures à 1 GHz :

- dispositifs pour matériel de télévision civil;
- dispositifs pour matériel vidéo ou de radiodiffusion par modulation d'amplitude et modulation de fréquence;
- dispositifs non reprogrammables pour récepteurs de recherche de personnes, matériels de communications radio cellulaires, matériels de communications radio pour automobiles ou appareils téléphoniques sans cordon.

## 1587

## Cristaux de quartz et leurs ensembles, à tous stades de leur fabrication (ouverts, semi-ouverts ou en boîtier), comme suit :

- utilisés comme éléments dans les filtres et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - conçus pour fonctionner dans une gamme de températures couvrant plus de 125°C; ou
  - cristaux ou ensembles de cristaux qui utilisent le phénomène du circuit bouchon et qui ont plus de quatre résonances en série ou parallèles sur un seul élément de quartz;
- utilisés comme éléments oscillateurs spécialement conçus pour enceintes thermostatiques ou pour TCXO relevant du paragraphe c) du présent article et présentant un taux de vieillissement moyen de  $\pm 1 \times 10^{-9}$  par jour ou meilleur (moindre);

## NOTE :

Le taux de vieillissement sera déterminé sur une plus longue période à une température constante égale ou supérieure à 333 K (+2 K).

- oscillateurs à quartz à compensation thermique (TCXO) présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - stabilité en fonction de la température meilleure que  $\pm 1,0 \times 10^{-7}$  dans une gamme de températures d'utilisation couvrant plus de 70°C;
  - gamme de températures d'utilisation couvrant plus de 120°C;
  - prévus pour présenter une sensibilité aux accélérations de moins de  $1 \times 10^{-9}$  de la fréquence de fonctionnement par g ( $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ ) sur une gamme de fréquence d'essai de vibration en ondes sinusoïdales de 10 à 2 000 Hz et avec un niveau maximal d'accélération ne dépassant pas 20 g;
  - conçus pour supporter un choc de plus de 10 000 g sur une période de 1 milliseconde;
  - renforcés pour présenter une résistance aux radiations meilleure que  $10^{-10}$  de la fréquence de fonctionnement par gray ( $1 \text{ rad} = 10^{-2} \text{ gray}$ ).

## NOTES :

- Le présent article ne couvre que les quartz ayant des propriétés piézo-électriques. Il ne vise pas les quartz optiques.
- Le présent article ne vise pas les cristaux de quartz destinés à servir d'éléments de filtres et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - conçus pour fonctionner comme filtres à moyenne fréquence opérant de 10,5 à 11 MHz ou de 21 à 22 MHz avec des bandes passantes ne dépassant pas 40 kHz à 3 dB; ou
  - conçus pour fonctionner comme filtres à bande latérale unique opérant sur une fréquence comprise entre 1 et 10 MHz avec des bandes passantes ne dépassant pas 4 kHz à 3 dB.
- Aucune des dispositions des notes 1 et 2 ci-dessus n'autorise l'exportation de technologie afférente à des éléments de cristaux de quartz ou à des ensembles de tels éléments.

4. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine des dispositifs suivants :
- oscillateurs à quartz à compensation thermique (TCXO) ne relevant que de l'alinéa c)(1) du présent article;
  - cristaux de quartz utilisés comme éléments oscillateurs spécialement conçus pour enceintes thermostatiques ou pour TCXO relevant du paragraphe c) du présent article et présentant un taux de vieillissement moyen de  $\pm 1 \times 10^{-11}$  par jour ou meilleur (moindre), à l'exclusion des cristaux résistants aux contraintes (SC).

## 1595

## Gravimètres, gradiomètres à gravité et leurs composants spécialement conçus, à l'exclusion :

- des gravimètres pour l'usage terrestre présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - précision statique de 100 microgal ou moins précise; ou
  - types Worden;
- systèmes gravimétriques marins présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - précision statique de 1 milligal ou plus; ou

- (2) précision en service (opérationnelle) de 1 milligal ou plus avec un temps de stabilisation de 2 minutes ou plus, quelle que soit la combinaison de compensations correctrices effectuées par l'opérateur et d'influences du mouvement.

**NOTE :**

Aucune des dispositions du présent article n'autorise l'exportation de technologie ou de données techniques associées à la conception, à la fabrication ou à l'amélioration des performances d'un matériel exclu de l'embargo en vertu de la présente définition, qui soient également applicables à l'équipement relevant de la présente définition.

## Métaux, minéraux et leurs produits manufacturés

**NOTE :**

Voir également «Produits chimiques» pour certains composés métalliques.

### 1601

Technologie d'atomisation sous gaz inerte et sous vide permettant de réaliser la sphéricité et l'uniformité de la répartition particulaire de la poudre de métal, indépendamment du type de métal et du statut d'embargo de la poudre.

### 1602

Technologie de déposition par pyrolyse et composants spécialement conçus pour la mise en œuvre de cette technologie, comme suit :

- a) technologie pour la production de matériaux dérivés par pyrolyse formés sur un moule, un mandrin ou un autre support, à partir de gaz précurseurs qui se décomposent dans la gamme de températures comprises entre 1 573 K (1 300°C) et 3 173 K (2 900°C), à des pressions allant de 133,3 Pa à 19,995 kPa (y compris la composition des gaz précurseurs, les taux d'écoulement et les programmes et paramètres de commande de processus);
- b) tuyères spécialement conçues pour les procédés définis ci-dessus.

### 1631

Métaux magnétiques de tous types et sous toutes formes, présentant l'une des caractéristiques suivantes :

- a) perméabilité initiale : 0,15 henry/m (120 000 gauss/oersted) ou plus, calculée à une induction de 0 et un champ magnétique 0 ou l'équivalent;

**NOTE :**

La mesure de la perméabilité initiale doit être effectuée sur un matériau :

- a) d'une épaisseur comprise entre 0,076 mm (3 mils) et 2,54 mm (100 mils); et
- b) entièrement recuit.
- b) rémanence : 98,5 % ou plus du flux magnétique maximal pour les matériaux à perméabilité magnétique;
- c) capacité de produire une énergie de 200 000 J/m<sup>3</sup> (25 × 10<sup>6</sup> gauss/oersteds) ou plus;
- d) tôles ou feuillets d'alliage de fer à grain orienté d'une épaisseur de 0,1 mm (0,004 pouce) ou moins;

- e) alliages magnétostrictifs présentant l'une des caractéristiques suivantes :

- (1) magnétostriction de saturation de plus de  $5 \times 10^{-4}$ , ou
- (2) facteur de couplage magnéto-mécanique  $k$  de plus de 0,8;

- f) feuillets d'alliage amorphe présentant les deux caractéristiques suivantes :

- (1) composition comprenant au moins 75 % en poids d'un ou plusieurs des éléments suivants : fer, cobalt et nickel, et
- (2) induction magnétique de saturation (Bs) de 1,6 T ou plus, et soit :
  - (i) une épaisseur de 0,020 mm (0,0008 pouce) ou moins, soit
  - (ii) une résistivité électrique de  $2 \times 10^{-4}$  ohm<sup>4</sup> cm. ou plus.

### 1648

Alliages de cobalt (c'est-à-dire alliages contenant un pourcentage de cobalt plus élevé en poids que d'aucun autre élément), comme suit :

- a) renforcés par dispersion et contenant plus de 1 % d'oxydes de thorium, d'aluminium, d'yttrium, de zirconium ou de cérium, ou
- b) contenant 0,05 % ou plus de scandium, d'yttrium, de cérium, de lanthane, de néodyme ou de praséodyme.

### 1661

Alliages de nickel (c'est-à-dire alliages contenant un pourcentage de nickel plus élevé en poids que d'aucun autre élément), comme suit :

- a) renforcés par dispersion et contenant plus de 1 % d'oxydes de thorium, d'aluminium, d'yttrium, de zirconium, de cérium ou de lanthane;
- b) contenant 0,05 % ou plus de scandium, d'yttrium, de cérium, de lanthane, de néodyme ou de praséodyme;
- c) contenant 10 % ou plus en poids d'aluminium sous forme d'aluminiure de nickel, sous formes brutes ou de demi-produits et leurs déchets.

### 1672

Alliages de titane contenant 12 % en poids ou plus d'aluminium sous forme d'aluminiure de titane, sous formes brutes ou de demi-produits et leurs déchets.

### 1675

Matériaux «supraconducteurs» et conducteurs composites, comme suit :

- a) matériaux «supraconducteurs» de tous types :
  - (1) ayant une «température critique», à une induction magnétique nulle, de 9,85 K (-263,3°C) ou plus; et
  - (2) en quantités de plus de 25 g;
- b) fil de niobium-titane «supraconducteur», non intégré dans une matrice métallique, ayant une section transversale d'une surface de moins de  $3,14 \times 10^{-4}$  mm<sup>2</sup> (soit 20 micromètres de diamètre pour les filaments circulaires);
- c) conducteurs composites contenant au moins un élément constitutif «supraconducteur», ce dernier ayant une «température critique», à une induction magnétique nulle, de 9,3 K (-263,85°C) ou plus, à l'exclusion des conducteurs :
  - (1) dont les filaments «supraconducteurs» sont intégrés dans une matrice de cuivre ou de mélange à base de cuivre; et
  - (2) qui présentent l'un des deux ensembles de caractéristiques suivantes :
    - (A) l'élément constitutif ou le filament «supraconducteur» :
      - a) a une section transversale d'une surface supérieure à  $3,14 \times 10^{-4}$  mm<sup>2</sup> (soit 20 micromètres de diamètre pour les filaments circulaires);
      - b) est nu ou isolé par :
        - (1) du vernis;

- (2) de la fibre de verre;
- (3) du polyamide; *ou*
- (4) du polyimide; *et*
- c) ne reste pas en l'état «supraconducteur» lorsqu'il :
  - (1) est évalué en échantillons d'une longueur inférieure à 1 m; *et*
  - (2) est exposé à un champ magnétique d'une induction de plus de 12 tesla à une température de 4,2 K (-268,95°C); *ou*
- (B) le conducteur composite comporte :
  - a) un fil de niobium-titane «supraconducteur» ayant une section transversale d'une surface de plus de  $9,5 \times 10^{-5} \text{ mm}^2$  (soit 11 micromètres de diamètre pour les filaments circulaires); *et*
  - b) une masse totale, c'est-à-dire comprenant la masse de la matrice, ne dépassant pas 10 kg.

#### Notes techniques :

1. Le terme «supraconducteur» désigne des matériaux (c'est-à-dire des métaux, alliages ou composés) qui peuvent perdre toute résistance électrique, c'est-à-dire qu'ils peuvent présenter une conductivité électrique infinie et transporter de très grandes quantités de courant électrique sans effet Joule.

#### N.B. :

L'état «supraconducteur» d'un matériau est caractérisé pour chaque matériau par une «température critique», un champ magnétique critique, qui est fonction de la température, et une intensité de courant critique, qui, toutefois, est fonction à la fois du champ magnétique et de la température.

2. La «température critique» d'un matériau «supraconducteur» spécifique (parfois appelée température de transition) est définie comme la température à laquelle un matériau perd toute résistance au flux de courant continu.

## Produits chimiques, métalloïdes et produits pétroliers

#### NOTE :

Voir également «Métaux, minéraux et leurs produits manufacturés» pour certains composés métalliques chimiques.

### 1702

**Fluides hydrauliques qui contiennent comme principal (principaux) ingrédient(s) des huiles de pétrole (minérales), des huiles d'hydrocarbures synthétiques, des silicones non fluorés ou des fluorocarbures, et présentant toutes les caractéristiques suivantes :**

- a) un point d'éclair de plus de 477 K (204°C, 400°F);
- b) point d'écoulement à 239 K (-34°C, -30°F) ou moins;
- c) indice de viscosité de 75 ou plus; *et*
- d) stabilité thermique à 616 K (343°C, 650°F).

#### Notes techniques :

1. Aux fins du présent article, le point d'éclair est déterminé au moyen de la «méthode Cleveland à vase ouvert», comme indiqué à la norme D-92 de l'ASTM ou ses équivalents nationaux.
2. La méthode d'essai visant à déterminer la stabilité thermique est la suivante :
  - 20 cm<sup>3</sup> du fluide à l'essai sont placés dans une chambre de 46 cm<sup>3</sup>, en acier inoxydable du type 317, contenant des billes d'acier à outils M-10, d'acier 52100 et de bronze de qualité de marine (60 % Cu, 39 % Zn, 0,75 % Sn) d'un diamètre de 1,25 cm (0,5 pouce) chacune. La chambre est purgée à

l'azote, scellée sous pression atmosphérique et la température portée à 644 K  $\pm$  6 K (371  $\pm$  6°C, 700  $\pm$  10°F) et maintenue à ce niveau pendant 6 heures. L'échantillon est considéré comme thermiquement stable si, à la fin du processus décrit ci-dessus, toutes les conditions suivantes sont remplies :

- (1) la perte de poids pour chaque bille est inférieure à 0,1 mg/cm<sup>2</sup> de la surface de la bille (0,65 mg/pouce<sup>2</sup>);
- (2) l'abaissement de la viscosité initiale, établie à 38°C, est inférieur à 25 % lorsqu'il est mesuré en centistokes;
- (3) l'indice basique ou d'acidité totale est inférieur à 0,40.

#### NOTE :

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine, de quantités raisonnables de fluides hydrauliques relevant du présent article destinés à des utilisateurs finals civils, à l'exclusion de ceux qui contiennent :

- a) des huiles minérales raffinées déparaffinées supérieures;
- b) des silicones non fluorés (hydrocarbures à la silice);
- c) des hydrocarbures synthétiques (hydrocarbures polyalpha).

### 1715

#### Bore, comme suit :

- a) bore élément (métal) sous toutes formes;
- b) composés, mélanges et composites du bore contenant 5 % ou plus de bore (à l'exclusion des spécialités pharmaceutiques conditionnées pour la vente au détail), comme suit :
  - (1) composés non céramiques de bore-azote (par exemple borazanes, borazines et boropyrazoles);
  - (2) borohydrures (par exemple boranes), à l'exclusion du borohydrure de sodium, du borohydrure de potassium, du monoborane, du diborane et du triborane;
  - (3) composés organoborés, y compris composés métallo-organoborés.

### 1733

**Matériaux de base, matériaux céramiques non «composites», matériaux «composites» céramique-céramique et matériaux précurseurs, comme suit, pour la fabrication de produits en céramique technique fine pour hautes températures :**

- a) matériaux de base, présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - (1) une des compositions ci-après :
    - (A) oxydes de zirconium simples ou complexes et oxydes complexes de silicium ou d'aluminium;
    - (B) borures de zirconium simples ou complexes;
    - (C) borures de titane simples ou complexes;
    - (D) carbures de silicium ou de bore simples ou complexes; *ou*
    - (E) nitrures de silicium, de bore, d'aluminium ou de zirconium simples ou complexes;
  - (2) total d'impuretés métalliques, non comprises les adjonctions intentionnelles, de moins de :
    - (A) 1 000 ppm pour les oxydes simples ou les carbures simples; *ou*
    - (B) 5 000 ppm pour les composés complexes, les borures simples ou les nitrures simples; *et*
  - (3) dimension particulière moyenne égale ou inférieure à 5 micromètres, et pas plus de 10 % des particules ayant une dimension particulière supérieure à 10 micromètres;

#### NOTE :

En ce qui concerne l'oxyde de zirconium, ces limites sont respectivement de 1 micromètre et de 5 micromètres.

- b) matériaux céramiques non «composites», sous formes brutes ou de demi-produits composés des matériaux relevant du paragraphe a) ci-dessus, à l'exclusion des abrasifs;
- c) matériaux «composites» céramique-céramique, contenant des particules ou des phases en dispersion fine ou tout matériau non métallique fibreux ou du type trichite, qu'ils aient été introduits de l'extérieur ou qu'ils aient crû *in situ* durant le traitement, et dans lesquels les matériaux suivants constituent la «matrice» hôte :
  - (1) tous les oxydes, y compris les verres;

- (2) carbures ou nitrures de silicium ou de bore;
- (3) borures ou nitrures de zirconium, ou borures, carbures ou nitrures de hafnium; *ou*
- (4) toute combinaison des matériaux énumérés aux alinéas (1) à (3) ci-dessus;

**NOTE :**

Le présent paragraphe ne couvre pas les produits fabriqués ou les composants ne relevant pas des Listes internationales.

- d) matériaux précurseurs, à savoir matériaux polymères ou métallo organiques spéciaux, comme suit, pour la production de toute(s) phase(s) des matériaux visés aux paragraphes b) ou c) ci-dessus :
  - (1) polycarbosilanes et polydiorganosilanes (pour la production de carbure de silicium);
  - (2) polysilazanes (pour la production de nitrure de silicium); *ou*
  - (3) polycarbosilazanes (pour la production de céramiques comprenant des composants de silicium, de carbone et d'azote).

**Notes techniques :**

«Matrice»—

Phase presque continue qui remplit l'espace entre les particules, les trichites ou les fibres.

«Composite»—

Une «matrice» et une phase ou des phases supplémentaires, constituées de particules, de trichites, de fibres, ou de toute combinaison de celles-ci, présentes pour un but ou des buts spécifiques.

(En ce qui concerne les matériaux carbone-carbone, voir l'article 1763.)

## 1746

### Substances polymères non fluorées, comme suit, et leurs produits manufacturés :

- a) polyimides (y compris les maléimides);

**NOTE :**

Le présent paragraphe ne vise pas le film, la feuille, la bande ou le ruban de polyimide ou à base de polyimide entièrement traités, d'une épaisseur maximale de 0,254 mm (10 mils), qu'ils soient ou non revêtus de, ou stratifiés avec, des substances résineuses adhésives sensibles à la chaleur, ou à la pression, ne contenant pas de matériau de renforcement fibreux, et non revêtus de, ou stratifiés avec, du carbone, du graphite, des métaux ou des substances magnétiques.

- b) polybenzimidazoles;
- c) polyamides aromatiques, y compris les polyamides aromatiques hétérocycliques dont le caractère aromatique est dû à la présence d'un noyau benzénique;
- d) polybenzothiazoles;
- e) polyoxadiazoles;
- f) polyphosphazènes (polyphosphonitriles);
- g) polystyrylpyridine (P.S.P.);
- h) copolyesters cristaux liquides thermoplastiques, comme suit :
  - (1) copolyesters éthylène d'acide téréphtalique et d'acide parahydroxybenzoïque, à l'exclusion de leurs produits manufacturés présentant les deux caractéristiques suivantes :
    - i) module d'élasticité inférieur à 15 GPa; *et*
    - ii) spécialement conçus pour des applications civiles appartenant à des domaines autres que l'aérospatiale et l'électronique;
  - (2) copolyesters phénylène ou biphenylène d'acide téréphtalique et d'acide parahydroxybenzoïque ;
- i) polybenzoxazols;
- j) polyéthers éthers cétones aromatiques (PEEK);
- k) polymères du butadiène, comme suit :
  - (1) polybutadiène terminé par des radicaux carboxyles (PBCT);
  - (2) polybutadiène terminé par des radicaux hydroxyles (PBHT);
  - (3) polybutadiène terminé par des radicaux thiol (PBTT);
  - (4) polybutadiène terminé par des radicaux vinyles (PBVT);
  - (5) cyclopolybutadiène 1-2;
  - (6) copolymères moulables du butadiène et de l'acide acrylique;
  - (7) terpolymères moulables du butadiène, de l'acrylonitrile et de l'acide acrylique ou l'un quelconque des homologues de l'acide acrylique;
- l) polyisoprène terminé par des radicaux carboxyles.

**NOTE :**

Le présent article ne vise pas les produits manufacturés dans lesquels la valeur représentée par le composant polymère et par les produits relevant d'autres articles est inférieure à 50 % de la valeur totale des produits utilisés.

## 1754

### Composés et substances fluorés et leurs produits manufacturés, comme suit :

- a) composés non polymères, comme suit :
  - (1) dibromotétrafluoréthane, à l'exclusion du dibromotétrafluoréthane d'une pureté inférieure ou égale à 99,8 % et contenant au moins 25 particules, d'une taille supérieure ou égale à 200 micromètres, pour 100 ml;
  - (2) perfluoroalkylamines;
- b) substances polymères et intermédiaires, non traités, comme suit :
  - (1) polychlorotrifluoréthylène, modifications huileuses et creuses seulement;
  - (2) substances fluoroélastomères constituées de 95 % au moins de :
    - (A) une combinaison de deux ou plus de deux des monomères suivants :
      - a) tétrafluoréthylène;
      - b) chlorotrifluoréthylène;
      - c) fluorure de vinylidène;
      - d) hexafluoropropylène;
      - e) bromotrifluoréthylène;
      - f) iodotrifluoréthylène;
      - g) perfluorométhylvinyléther; *et*
      - h) perfluoropropoxypropylvinyléther;
    - (B) un copolymère de tétrafluoréthylène et de propylène; *ou*
    - (C) un terpolymère de tétrafluoréthylène, de fluorure de vinylidène et de propylène;
  - (3) polybromotrifluoréthylène;
  - (4) copolymères de fluorure de vinylidène ayant une structure cristalline bêta de 75 % ou plus sans étirage;
  - (5) caoutchouc silicone fluoré, et intermédiaires servant à sa production, contenant 30 % ou plus de fluor combiné;
  - (6) polyimides fluorés, et hexafluoroacétone et autres intermédiaires servant à leur production, contenant 30 % ou plus de fluor combiné;
  - (7) élastomères en phosphazène fluoré, et intermédiaires servant à leur production, contenant 30 % ou plus de fluor combiné;
- c) produits manufacturés, comme suit :
  - (1) graisses, lubrifiants et fluides diélectriques, fluides d'amortissement et fluides de flottaison constitués de 85 % au moins de l'une des substances relevant des paragraphes a) ou b) ci-dessus, à l'exclusion des graisses et lubrifiants constitués de polyperfluoroalkyléthers (voir l'article 1781a));
  - (2) fils et câbles électriques recouverts ou isolés avec l'une des substances relevant de l'alinéa b)(2) ci-dessus, à l'exclusion des câbles de diagraphie pour puits de pétrole;
  - (3) joints, rondelles d'étanchéité, tiges, plaques, agents d'étanchéité ou vessies à carburant constitués de plus de 50 % de l'une des substances relevant des alinéas b)(2), b)(5), b)(6) ou b)(7) ci-dessus et spécialement conçus pour des applications spatiales ou aéronautiques;
  - (4) polymères et copolymères piézoélectriques constitués de fluorure de vinylidène, présentant les deux caractéristiques suivantes :
    - (A) sous forme de film ou de feuille; *et*
    - (B) épaisseur supérieure à 200 micromètres;
  - (5) tuyaux renforcés (y compris les connecteurs et raccords destinés à l'emploi avec ces tuyaux), comprenant du polytétrafluoréthylène, qualité dispersion coagulée, des copolymères de tétrafluoréthylène et d'hexafluoropropylène, ou l'un des matériaux fluorocarbonés relevant de l'alinéa b)(2) ci-dessus et conçus pour des pressions d'utilisation (fonctionnement) de 21 MPa (3 000 psi) ou plus, qu'ils soient ou non spécialement traités pour rendre les surfaces d'écoulement conductrices de l'électricité.

(En ce qui concerne les fluides hydrauliques utilisant ces éléments, voir également l'article 1702.)

## 1754 suite

### NOTE :

Le présent article ne vise pas les huiles lubrifiantes à base de polychlorotrifluoroéthylène, expédiées en quantités n'excédant pas 19 litres (5 gallons américains). Aucune des dispositions de la présente note n'autorisant l'exportation de technologie.

## 1755

### Fluides et graisses silicones, comme suit :

- a) fluides silicones fluorés, à l'exclusion de ceux dont la viscosité cinématique, mesurée à 25°C, est de 5 000 centistokes ou plus;
- b) graisses lubrifiantes silicones et silicones fluorées pouvant agir à des températures de 478 K (205°C, 400°F) ou plus et ayant un point de liquéfaction de 493 K (220°C, 428°F) ou plus (aux essais par la méthode ASTM D 2265).

(En ce qui concerne les fluides hydrauliques utilisant ces éléments, voir également l'article 1702.)

## 1757

### Composés et matériaux, comme suit :

- a) silicium monocristallin, à l'exclusion :
  - i) du silicium monocristallin de qualité métallurgique ayant une pureté égale ou inférieure à 99,97 %; ou
  - ii) du silicium monocristallin ayant une pureté égale ou inférieure à 99,999 % et contenant au moins 0,5 millionième de chacun des éléments suivants : fer, carbone, bore et phosphore, plus d'autres impuretés.

### NOTE :

Un examen favorable sera accordé aux plaquettes ou pastilles de silicium N type 1-1-1, ayant une résistivité de 50 ohm.cm ou moins, en se fondant sur le volume ou la fréquence des expéditions.

- b) gallium d'une pureté égale ou supérieure à 99,9999 % et composés III/V du gallium, à l'exclusion :
  - i) du phosphore de gallium, ou
  - ii) d'autres composés III/V du gallium ayant une densité de dislocation (densité des figures d'attaque) de plus de 500 000 par  $\text{cm}^2$ ;

### NOTE :

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition de composés III/V du gallium destinés à des diodes électroluminescentes et présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- a) densité de dislocation (densité des figures d'attaque) de plus de 10 000 par  $\text{cm}^2$ ;
- b) concentration des porteurs supérieure à  $1 \times 10^{17}$  par  $\text{cm}^3$ , et
- c) mobilité des porteurs inférieure à 3 000  $\text{cm}^2$  par volt seconde.
- c) indium d'une pureté supérieure à 99,9995% et composés III/V d'indium contenant plus de 1 % d'indium;
- d) matériaux hétéro-épitaxiés consistant en un substrat monocristallin isolant à couches épitaxiales de silicium, de composés de gallium ou de composés d'indium;
- e) cadmium et tellure élémentaires ayant des niveaux de pureté égaux ou supérieurs à 99,9995 % et composés de cadmium-tellure, ayant des niveaux de pureté égaux ou supérieurs à 99,99 % ou monocristaux de cadmium-tellure quel que soit leur niveau de pureté;
- f) silicium polycristallin, à l'exclusion du silicium polycristallin ayant une pureté égale ou inférieure à 99,99 % et contenant au moins 0,5 millionième de chacun des éléments suivants : fer, carbone, bore et phosphore, plus d'autres impuretés;
- g) composés ayant un niveau de pureté, fondé sur la quantité du constituant principal, égal ou supérieur à 99,5 % et utilisés dans la synthèse des matériaux relevant du paragraphe f) ci-dessus ou utilisés comme source de silicium dans le dépôt de couches épitaxiales de silicium, d'oxyde de silicium ou de nitrure de silicium;

### NOTE :

Le  $\text{SiCl}_2\text{H}_2$  relève du présent paragraphe quand son niveau de pureté est égal ou supérieur à 97,0 %.

- h) substrats de saphir monocristallin;
- i)  $\text{B}_2\text{O}_3$  d'une pureté égale ou supérieure à 99,9 % contenant 1 000 millionièmes de  $\text{H}_2\text{O}$  ou moins, sous forme de poudre ou de moulages;
- j) germanium monocristallin d'une résistivité supérieure à 100 ohm.cm;
- k) matières de protection (résists) comme suit :
  - (1) matières de protection négatives, dont la réponse spectrale a été réglée pour qu'elles puissent être utilisées à une longueur d'onde de moins de 350 nanomètres;
  - (2) toutes les matières de protection positives;
  - (3) toutes les matières de protection utilisées sous l'effet des rayons électroniques ou ioniques, ayant une sensibilité de 100 microcoulomb/ $\text{cm}^2$  ou meilleure;
  - (4) toutes les matières de protection utilisées sous l'effet des rayons X, ayant une sensibilité de 500 mJ/ $\text{cm}^2$  ou meilleure, ou
  - (5) toutes les matières de protection spécialement prévues ou optimisées pour développement à sec;
- l) formes monocristallines d'oxyde de bismuth-germanium ayant des propriétés piézo-électriques et formes monocristallines de niobate de lithium, de tantalate de lithium et de phosphate d'aluminium;
- m) composés organométalliques ou hydrures de béryllium et de magnésium (groupe II A, de zinc, de cadmium et de mercure (groupe II B, d'aluminium, de gallium et d'indium (groupe III A), de phosphore, d'arsenic et d'antimoine (groupe V A) et de sélénium et de tellure (groupe VI A), ayant une pureté de 99,999 % ou meilleure (à base de métal).

### NOTE :

Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition à destination de la République populaire de Chine de :

- a) silicium, composés et matériaux comme suit :
  - (1) silicium monocristallin, type N, orientation des cristaux 1-1-1, ayant une résistivité ne dépassant pas 100 ohm.cm;
  - (2) silicium monocristallin, type P, orientation des cristaux 1-1-1, ayant une résistivité ne dépassant pas 5 ohm.cm;
  - (3) silicium polycristallin;
  - (4) composés utilisés pour la synthèse de silicium polycristallin.
- b) matières de protection (résists) positives, caractérisées par une réponse spectrale non optimisée pour utilisation à une longueur d'onde inférieure à 365 nm et ne relevant pas des alinéas k)(3), k)(4) ou k)(5) du présent article.

## 1759

### «Mousse syntactique» pour l'usage sous-marin et microsphères, comme suit :

- a) «mousse syntactique», comme suit :
  - (1) conçue pour des profondeurs sous-marines supérieures à 1 000 m; ou
  - (2) ayant une masse spécifique inférieure à 0,561  $\text{g}/\text{cm}^3$  (35 lb/pied<sup>3</sup>), à l'exclusion de celle conçue pour fonctionner à des profondeurs sous-marines inférieures à 100 m;
- b) microsphères creuses (microballons creux) présentant toutes les caractéristiques suivantes et utilisées dans de la «mousse syntactique» :
  - (1) constituées de verre ou de plastique;
  - (2) masse spécifique véritable des particules supérieure à 0,16  $\text{g}/\text{cm}^3$  (10 lb/pied<sup>3</sup>) et inférieure à 0,41  $\text{g}/\text{cm}^3$  (26 lb/pied<sup>3</sup>);
  - (3) masse spécifique en vrac supérieure à 0,088  $\text{g}/\text{cm}^3$  (5,5 lb/pied<sup>3</sup>) et inférieure à 0,23  $\text{g}/\text{cm}^3$  (14,4 lb/pied<sup>3</sup>);
  - (4) résistance à la compression supérieure à 2,8 MPa (400 psi);
  - (5) taille des particules comprise dans la gamme de 20 à 200 micromètres; et
  - (6) teneur en flotteur d'au moins 94 % en volume.

### Note technique :

«Mousse syntactique»—

Aux fins du présent article—Un ensemble de sphères creuses de verre ou de plastique noyées dans une matrice de résine.

## NOTES :

1. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition de «mousse syntactique» relevant du paragraphe *a*) du présent article, sous réserve qu'elle réponde à l'un des ensembles de conditions suivantes :
  - a) la «mousse syntactique» est :
    - (1) conçue pour utilisation à des profondeurs ne dépassant pas 200 m;
    - (2) destinée à être utilisée dans des véhicules sous-marins autonomes habités non frappés d'embargo; *et*
    - (3) destinée à être installée par le fournisseur;
  - b) la «mousse syntactique» est :
    - (1) conçue pour utilisation à des profondeurs ne dépassant pas 300 m; *et*
    - (2) formée ou préformée et destinée à être utilisée pour le forage en mer ou des équipements de production civils; *ou*
  - c) la «mousse syntactique» est :
    - (1) conçue pour utilisation à des profondeurs ne dépassant pas 300 m;
    - (2) destinée à être utilisée dans des dispositifs sous-marins non frappés d'embargo autres que des véhicules sous-marins autonomes habités; *et*
    - (3) destinée à être installée par le fournisseur.
2. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition de microsphères relevant du paragraphe *b*) du présent article, pour des usages civils autres que les applications sous-marines.

## 1763

«Matériaux fibreux et filamenteux» susceptibles d'être utilisés dans des structures ou produits laminés «composites» à «matrice» organique, à «matrice» métallique ou à «matrice» de carbone, structures et produits laminés «composites» mêmes et leur technologie comme suit, et leur «logiciel spécialement conçu» :

- a) «matériaux fibreux et filamenteux» avec un «module spécifique» supérieur à  $4 \times 10^6$  m ( $1,57 \times 10^8$  pouces) et une «charge de rupture spécifique» supérieure à  $7,62 \times 10^4$  m ( $3 \times 10^6$  pouces);
- b) «matériaux fibreux et filamenteux» présentant les deux caractéristiques suivantes :
  - (1) «module spécifique» supérieur à  $2,54 \times 10^6$  m ( $1 \times 10^8$  pouces); *et*
  - (2) point de fusion ou de sublimation supérieur à 1922 K (1649°C) en environnement inerte, à l'exclusion :
    - (A) des fibres de carbone ayant un «module spécifique» inférieur à  $5,08 \times 10^6$  m ( $2 \times 10^8$  pouces) et une «charge de rupture spécifique» inférieure à  $2,54 \times 10^4$  m ( $1 \times 10^6$  pouces);
    - (B) des fibres d'alumine polycristalline, polyphasée et discontinue, sous forme de fibres hachées ou de nattes irrégulières, contenant 3 % ou plus en poids de silice et ayant un «module spécifique» inférieur à  $10 \times 10^6$  m ( $3,92 \times 10^8$  pouces);
    - (C) des fibres de molybdène et d'alliages de molybdène;
- c) fibres imprégnées de résine ou de brai («prepregs»), fibres revêtues de métal ou de carbone («preforms»), ou préformes de fibre de carbone constituées de matériaux relevant des paragraphes *a*) ou *b*) ci-dessus;
- d) structures et produits laminés «composites», et leurs produits fabriqués, pour la fabrication de produits et de composants comportant une «matrice» organique, une «matrice» de carbone ou une «matrice» métallique et utilisant des matériaux relevant des paragraphes *a*), *b*) ou *c*) ci-dessus;

## NOTE :

Le présent paragraphe ne vise pas des produits manufacturés ou des composants ne relevant pas des Groupes 1, 2 ou 3.

- e) technologie pour «matériaux fibreux et filamenteux» et pour structures et produits laminés «composites», comme suit :
  - (1) technologie exclusivement destinée au filage et au traitement ultérieur de matériaux précurseurs afin d'obtenir des fibres spécialement conçues pour devenir, après traitement, des

matériaux filamenteux au carbone relevant des paragraphes *a*) ou *b*) ci-dessus;

- (2) technologie pour la production de «matériaux fibreux et filamenteux» relevant des paragraphes *a*) ou *b*) ci-dessus;
- (3) technologie pour la production de fibres imprégnées de résine («prepregs») relevant du paragraphe *c*) ci-dessus, utilisant l'imprégnation sous pression ou le dépôt en phase vapeur par procédé chimique et technologie pour la production de fibres revêtues de métal («preforms») relevant du paragraphe *c*) ci-dessus utilisant l'imprégnation sous vide ou sous pression ou le dépôt en phase vapeur par procédé chimique;
- (4) technologie pour la mise au point et la production de structures «composites», de produits laminés et de produits fabriqués relevant du paragraphe *d*) ci-dessus; *ou*;
- (5) technologie pour l'un des procédés suivants d'augmentation de la rigidité et de la densité spécialement conçus pour la fabrication de matériaux «composites» carbone-carbone :
  - (A) imprégnation, infiltration ou dépôt dans des «fibres revêtues de carbone»;
  - (B) carbonisation;
  - (C) graphitisation; *ou*
  - (D) pressage isostatique à chaud.

## Notes techniques :

1. Les termes «matériaux fibreux et filamenteux» désignent :
  - a) les monofilaments continus;
  - b) le fil silloné et les mèches continues;
  - c) les bandes, tissus, nattes irrégulières et tresses;
  - d) les «couvertures» en fibres hachées, fibranne et fibres agglomérées;
  - e) les trichites monocristallines ou polycristallines de toutes longueurs; *et*
  - f) la pulpe de polyamide aromatique;
2. «Module spécifique»—  
Module de Young exprimé en pascals, équivalent à  $N/m^2$  (livres force/pouce<sup>2</sup>) divisé par le poids spécifique exprimé en  $N/m^3$  (livres force/pouce<sup>3</sup>), mesurés à une température de  $(296 \pm 2)$  K ( $(23 \pm 2)^\circ C$ ) et une humidité relative de  $(50 \pm 5)$  %.
3. «Charge de rupture spécifique»—  
Charge de rupture maximale, exprimée en pascals, équivalent à  $N/m^2$  (livres force/pouce<sup>2</sup>) divisée par le poids spécifique, exprimé en  $N/m^3$  (livres force/pouce<sup>3</sup>), mesurés à une température de  $(296 \pm 2)$  K ( $(23 \pm 2)^\circ C$ ) et une humidité relative de  $(50 \pm 5)$  %.
4. «Fibres revêtues de carbone»—  
Arrangement ordonné de fibres, revêtues ou non, destinées à constituer l'ossature d'une pièce avant mise en place de la matrice pour produire un «composite».
5. «Matrice»—  
phase presque continue remplissant l'espace entre les particules, les trichites ou les fibres;
6. «Composite»—  
une «matrice» et une phase ou des phases supplémentaires, constituées de particules, de trichites, de fibres, ou de toute combinaison de celles-ci, présentes pour un but ou des buts spécifiques.

## NOTES :

1. En ce qui concerne les équipements utilisés pour la production de matériaux relevant du présent article, voir les articles 1312 et 1357.
2. En ce qui concerne les technologies de revêtement, voir les articles 1389 et 1602.
3. Non utilisées.
4. Aucune des clauses ci-après n'autorise l'exportation de technologie. Les paragraphes *a*) ou *b*) du présent article ne visent pas les fibres de carbone présentant les deux caractéristiques suivantes :
  - a) «module spécifique» inférieur à  $11,43 \times 10^6$  m ( $4,5 \times 10^8$  pouces); *et*
  - b) «charge de rupture spécifique» inférieure à  $10,16 \times 10^4$  m ( $4 \times 10^6$  pouces).
5. Le présent article ne vise pas les produits manufacturés dans lesquels la valeur représentée par la teneur en polyamide aromatique relevant du paragraphe *a*) ci-dessus et d'autres matériaux sous embargo est inférieure à 50 % de la valeur totale des matériaux utilisés.
6. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition de fibre de polyéthylène relevant du paragraphe *a*) du présent article, destinée à des utilisateurs finals civils authentiques, en vue d'utilisations finales aérospatiales non militaires.

## 1763 suite

7. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine de fibres céramiques discontinues relevant du paragraphe b) du présent article et ayant un point de fusion ou de sublimation dans un environnement inerte inférieur à 2 043 K (1 770°C).

## 1767

Préformes de verre ou de tout autre matériau, spécialement conçues pour la fabrication de fibres optiques visées à l'article 1526 b) et c).

### Note technique :

Les préformes de fibres optiques sont définies comme des barreaux, lingots ou baguettes de verre, matière plastique ou autres matériaux qui ont été spécialement traités pour servir à la fabrication de fibres optiques. Les caractéristiques des préformes déterminent les paramètres de base des fibres optiques résultant de leur étirage.

### NOTES :

1. Non utilisée.

2. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition de préformes spécialement conçues pour des fibres optiques multimodes uniquement optimisées pour fonctionner, à des fins de télécommunications, à 850 nm.

3. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition vers la République populaire de Chine de préformes de fibres optiques spécialement conçues pour la fabrication de fibres optiques à base de silicium, à condition qu'elles soient conçues pour produire des fibres optiques à base de silicium, non militarisées, optimisées pour opérer à des longueurs d'onde de 1 350 nm ou moins.

## 1781

Huiles et graisses lubrifiantes synthétiques qui sont ou qui contiennent comme composant principal les substances suivantes :

- a) formes monomères et polymères de perfluorotriazines, d'éthers et esters perfluoroaromatiques et d'éthers et esters perfluoroaliphatiques;
- b) éthers ou thio-éthers de phénylènes ou d'alkylphénylènes, ou leurs mélanges, contenant plus de deux fonctions éther ou thio-éther ou leurs mélanges.



# MATÉRIEL DE GUERRE

## — GROUPE 2

### 2001

**Armes portatives et armes automatiques, comme suit, et leurs composants spécialement conçus :**

- a) fusils, carabines, revolvers, pistolets, pistolets-mitrailleurs et mitrailleuses, à l'exclusion des armes portatives datant d'avant 1890 et leurs reproductions;
- b) armes à canon lisse spécialement conçues pour l'usage militaire;
- c) armes utilisant des munitions sans étui.

#### Note technique :

Les armes à canon lisse spécialement conçues pour l'usage militaire spécifiées au paragraphe b) ci-dessus sont celles qui :

- a) subissent des essais d'épreuve à des pressions supérieures à 1 300 bars (19 117 psi); et
- b) fonctionnent normalement et de façon sûre à des pressions supérieures à 1 000 bars (14 706 psi); et
- c) sont capables d'accepter des munitions d'une longueur de plus de 76,2 mm (par exemple, des cartouches commerciales magnum de calibre 12 pour fusil de chasse).

Les paramètres figurant dans la présente note technique seront mesurés conformément aux normes de la Commission Internationale Permanente.

#### NOTES :

1. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition d'armes relevant du présent article et de leurs composants spécialement conçus, à condition que ces armes ne soient pas entièrement automatiques, comme suit :
  - a) armes à canon rayé, spécialement conçues pour le tir sportif à la cible défini selon les règles olympiques;
  - b) armes à canon rayé, spécialement conçues pour la chasse, dont le magasin ne peut contenir plus de 5 cartouches;
  - c) armes de chasse à plusieurs canons dont un ou plusieurs canons rayés et au moins un canon lisse;
  - d) chargeurs ou magasins pour les armes ci-dessus mentionnées ne pouvant contenir plus de 5 cartouches;

Avant l'émission de délivrer une licence relative aux armes décrites aux paragraphes a) à d) ci-dessus, en vertu de la présente note, l'exportateur devra obtenir d'un représentant qualifié de l'utilisateur final ou de l'agence d'importation une déclaration signée décrivant l'utilisation finale et certifiant que les armes ne seront pas réexportées ou cédées de toute autre manière sans l'autorisation du pays exportateur.

2. Le présent article ne vise pas les armes à canon lisse servant au tir sportif ou à la chasse. Ces armes doivent ne pas être spécialement conçues pour l'usage militaire ou du type entièrement automatique.
3. Le présent article ne vise pas les armes à feu spécialement conçues pour munitions inertes d'instruction et ne pouvant servir avec aucune munition sous embargo.
4. Le présent article ne vise pas les armes utilisant des munitions sous étui à percussion non centrale et qui ne sont pas entièrement automatiques.

### 2002

**Armes ou armements de gros calibres et lance-fumées, lance-gaz, lance-flammes, comme suit, leurs composants spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu» :**

- a) canons, obusiers, mortiers, pièces d'artillerie, armes antichars, lance-projectiles, lance-flammes, canons sans recul;
- b) matériel militaire pour le lancement ou la production de fumées et des gaz et matériel pyrotechnique militaire.

#### N.B. :

Le présent paragraphe ne vise pas les pistolets de signalisation du type Very.

### 2003

**Munitions, leurs composants spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu», destinés aux armes relevant des articles 2001, 2002 ou 2026.**

#### NOTES :

1. Les composants spécialement conçus mentionnés dans le présent article comprennent :
  - a) les pièces en métal ou plastique telles que les enclumes d'amorces, les godets pour balles, les maillons, les ceintures et les pièces métalliques pour munitions;
  - b) les dispositifs de sécurité et d'armement; les amorces, les capteurs, les connecteurs en pont à fil d'explosion;
  - c) les dispositifs d'alimentation à puissance opérationnelle de sortie élevée fonctionnant une seule fois;
  - d) les étuis combustibles pour charges;
  - e) les sous-munitions, y compris petites bombes, petites mines et projectiles à guidage terminal, à l'exclusion des sous-munitions utilisant un noyau uniquement constitué de plomb.
2. Le présent article ne vise pas les munitions serties sans projectile et les munitions inertes d'instruction à chambre de poudre percée.
3. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition des munitions ou cartouches suivantes, à condition qu'elles soient destinées à des armes dont l'exportation est autorisée en vertu de la note 1 de l'article 2001 :
  - a) munitions ou cartouches pour le tir à la cible à balle expansive du type utilisé pour la chasse ou le sport;
  - b) munitions ou cartouches spécifiquement destinées à l'essai des armes à feu.

### 2004

**Bombes, torpilles, roquettes et missiles, comme suit, leurs composants spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu» :**

- a) bombes, torpilles, grenades (y compris les grenades fumigènes), pots fumigènes, roquettes, mines, missiles, grenades sous-marines, bombes incendiaires et charges, dispositifs et matériel de démolition militaires, fusées de signalisation pour l'usage militaire, cartouches et simulateurs pyrotechniques;
- b) appareils et dispositifs spécialement conçus pour la manutention, le contrôle, l'amorçage, l'alimentation à puissance de sortie opérationnelle élevée fonctionnant une seule fois, le lancement, le pointage, le dragage, le déchargement, la détonation ou la détection des articles repris au paragraphe a) ci-dessus;
- c) gélifiants pour l'usage militaire, y compris composés (tels que l'octal) ou mélanges de ces composés (tels que le napalm) spécialement conçus pour donner des produits qui, associés à des produits pétroliers, fournissent un combustible incendiaire de type gélifié utilisé pour les bombes, projectiles, et autres matériels de guerre.

#### NOTE :

Il est entendu que le paragraphe b) du présent article vise :

- (1) les équipements mobiles pour la liquéfaction des gaz, spécialement conçus pour l'usage militaire et capables de produire 1 000 kg ou plus de gaz sous forme liquide par jour;
- (2) les câbles électriques conducteurs flottants pouvant servir au dragage des mines magnétiques;

## 2004 suite

- (3) les tuyères de fusées de missiles tactiques et pointes d'ogives de corps de rentrée stratégique et graphites artificiels à grain fin qui les constituent, possédant toutes les caractéristiques suivantes :
- (A) densité de masse de 1,79 ou plus (mesurée à 293 K);
  - (B) résistance à la rupture de 0,7 % ou mieux (mesurée à 293 K);
  - (C) coefficient de dilatation thermique de  $2,75 \times 10^{-6}$  ou moins par degré K (dans la gamme de 293 à 1 255 K).

## 2005

### Systèmes et sous-systèmes de conduite de tir, comme suit, spécialement conçus pour l'usage militaire, leurs composants et accessoires spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu» :

- a) matériel de conduite du tir, de pointage, de pointage de nuit, de poursuite et de guidage des missiles et matériel de surveillance de cible;
- b) télémètres, indicateurs de position, altimètres, instruments de réglage du tir, matériels de détection, de reconnaissance ou d'identification et matériels d'intégration de capteurs;
- c) dispositifs de visée ou de pointage électroniques, électro-optiques, gyroscopiques, acoustiques et optiques;
- d) viseurs de bombardement, calculateurs de bombardement, hausses de canon et périscopes.

## 2006

### Véhicules, comme suit, spécialement conçus ou modifiés pour l'usage militaire, leurs composants spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu» :

#### Note technique :

Aux fins du présent article, les termes «spécialement modifiés pour l'usage militaire» désignent une modification structurelle, électrique ou mécanique qui entraîne le remplacement d'un composant par au moins un composant militaire spécialement conçu, ou l'adjonction d'au moins un tel composant.

- a) chars et pièces d'artillerie automotrices;
- b) véhicules armés ou blindés et véhicules équipés de supports pour armes;
- c) trains blindés;
- d) véhicules semi-chenillés;
- e) véhicules de dépannage;
- f) affûts de canons et tracteurs spécialement conçus pour le remorquage de pièces d'artillerie;
- g) remorques pour munitions;
- h) véhicules amphibies et véhicules pouvant traverser à gué en eau profonde;
- i) ateliers mobiles de réparations spécialement conçus pour l'entretien du matériel militaire;
- j) tous autres véhicules spécialement conçus ou modifiés pour l'usage militaire.

#### NOTES :

1. Les composants spécialement conçus pour les matériels relevant du présent article comprennent :
  - a) les enveloppes de pneumatiques à l'épreuve des balles ou pouvant rouler à plat (à l'exclusion des types pour tracteurs agricoles et horticoles et matériels agricoles);
  - b) les moteurs pour la propulsion des véhicules énumérés aux paragraphes a) à j), spécialement conçus ou modifiés pour l'usage militaire, y compris les composants spécialement conçus pour ces moteurs;
  - c) les systèmes de variation de pression de gonflage de pneumatiques, mis en œuvre à l'intérieur du véhicule pendant son déplacement, spécialement conçus ou modifiés pour l'usage militaire;
  - d) les suspensions dites à grand débattement, spécialement conçues ou modifiées pour l'usage militaire.

2. Les types de véhicules couverts par le paragraphe j) du présent article comprennent les véhicules suivants : matériel de transport pour chars, chenillettes amphibies, tracteurs d'artillerie chenillés à grande vitesse, matériel de transport d'artillerie lourde.

## 2007

### Agents toxicologiques, gaz lacrymogènes, matériel connexe, composants, substances et technologie comme suit, et leur «logiciel spécialement conçu» :

- a) agents biologiques, agents chimiques et substances radioactives adaptés pour produire en cas de guerre des effets destructifs sur les populations, les animaux ou les récoltes;
- b) matériel spécialement conçu pour et destiné à la dissémination des substances décrites au paragraphe a) ci-dessus;
- c) matériel spécialement conçu pour et destiné à la défense contre les substances décrites au paragraphe a) ci-dessus, et à leurs détection et identification;
- d) composants spécialement conçus pour les articles relevant des paragraphes b) ou c) ci-dessus;
- e) «biopolymères» spécialement conçus ou traités pour la détection et l'identification d'agents de guerre chimique (agents C) décrits au paragraphe a) ci-dessus et les cultures de cellules spécifiques utilisées pour leur production;
- f) «biocatalyseurs» pour la décontamination et la dégradation d'agents C et leurs systèmes biologiques, comme suit :
  - (1) «biocatalyseurs» spécialement conçus pour la décontamination et la dégradation d'agents C décrits au paragraphe a) ci-dessus, produits par sélection dirigée en laboratoire ou manipulation génétique de systèmes biologiques;
  - (2) systèmes biologiques, comme suit : «vecteurs d'expression», virus ou cultures de cellules contenant l'information génétique spécifique de la production de «biocatalyseurs» relevant du paragraphe f)(1);
- g) technologie, comme suit :
  - (1) technologie pour le développement, la production et l'utilisation d'agents toxicologiques, de matériel connexe et de composants décrits aux paragraphes a) à d) ci-dessus; et de gaz lacrymogènes;
  - (2) technologie pour le développement, la production et l'utilisation de «biopolymères» et de cultures de cellules spécifiques décrites au paragraphe e) ci-dessus;
  - (3) technologie exclusivement pour l'incorporation de «biocatalyseurs», relevant du paragraphe f)(1) ci-dessus, dans des substances porteuses militaires ou matériels militaires.

#### Note technique:

Les «anticorps anti-idiotypiques» sont des anticorps qui se fixent aux sites de fixation d'antigènes spécifiques d'autres anticorps.

Les «anticorps monoclonaux» sont des protéines qui se fixent à un site d'antigène et sont produites par un seul clone de cellules.

Les «anticorps polyclonaux» sont des mélanges de protéines qui se fixent à un antigène spécifique et sont produits par plusieurs clones de cellules.

Les «biocatalyseurs» sont des enzymes ou d'autres composés biologiques qui se lient aux agents C et accélèrent leur dégradation.

Les «biopolymères» sont des macromolécules biologiques, comme suit :

- (1) «enzymes»;
- (2) anticorps «monoclonaux», «polyclonaux» ou «anti-idiotypiques»;
- (3) «récepteurs» spécialement conçus ou traités.

Les «enzymes» agissent comme biocatalyseurs pour des réactions chimiques ou biochimiques spécifiques.

Les «récepteurs» sont des structures macromoléculaires biologiques capables de lier des ligands et dont la liaison affecte les fonctions physiologiques.

Un «vecteur d'expression» est un porteur (par exemple un plasmagène ou un virus) utilisé pour introduire un matériau génétique dans des cellules hôtes.

#### NOTES :

1. Le paragraphe a) du présent article vise également :
  - a) le DF (difluorure méthyle phosphonyle);
  - b) le QL (O-éthyle-2-di-isopropylamino éthyle méthyle phosphonite).

2. Le paragraphe c) du présent article couvre les unités de conditionnement d'air spécialement conçues ou modifiées pour le filtrage nucléaire, biologique et chimique.
3. Le paragraphe a) du présent article ne couvre pas les substances ci-après :
  - a) chlorure de cyanogène;
  - b) acide cyanhydrique;
  - c) chlore;
  - d) oxychlorure de carbone (phosgène);
  - e) diphosgène (trichlorométhyl-chloroformate);
  - f) bromoacétate d'éthyle;
  - g) bromure de xyle;
  - h) bromure de benzyle;
  - i) iodure de benzyle;
  - j) bromacétone;
  - k) bromure de cyanogène;
  - l) bromométhyléthylcétone;
  - m) chloracétone;
  - n) iodacétate d'éthyle;
  - o) iodacétone;
  - p) chloropicrine.
4. Le paragraphe c) du présent article ne couvre pas :
  - a) les dosimètres de contrôle des radiations du type personnel;
  - b) les masques de protection à usage industriel spécifique, destinés par exemple à préserver des fumées ou des poudres des ouvriers des mines, des carrières ou des usines de produits chimiques; *ni*
  - c) les masques à gaz à usage civil.
5. La technologie et les cultures de cellules mentionnées au paragraphe e) du présent article sont exclusives et ce paragraphe ne vise pas la technologie et les cellules destinées à des usages civils, tels qu'agricoles, pharmaceutiques, médicaux, vétérinaires, liés à l'environnement et à l'industrie alimentaire.
6. La technologie et les systèmes biologiques mentionnés aux paragraphes g)(3) et f)(2) du présent article sont exclusifs et ces paragraphes ne visent pas la technologie et les systèmes biologiques destinés à des usages civils, tels qu'agricoles, pharmaceutiques, médicaux, vétérinaires, liés à l'environnement, au traitement des déchets et à l'industrie alimentaire.

## 2008

### Explosifs et combustibles militaires, comme suit, et leurs «additifs», «précurseurs» et «stabilisants», et leur «logiciel spécialement conçu» :

- a) «explosifs (détonants) militaires»;
- b) «propergols militaires»;
- c) «produits pyrotechniques militaires»;
- d) combustibles solides ou liquides militaires à haute énergie, y compris les combustibles d'avions spécialement composés pour l'usage militaire.

#### NOTE :

Il est entendu que le présent paragraphe couvre exclusivement les produits finis et non les éléments.

#### Notes techniques :

Le terme «additifs» désigne des produits employés dans la formulation d'un explosif pour améliorer ses propriétés.

Le terme «stabilisants» désigne des produits employés dans la formulation d'un explosif afin d'améliorer sa durée de conservation.

Le terme «précurseurs» désigne des spécialités chimiques employées dans la fabrication d'explosifs militaires.

Les termes «explosifs (détonants) militaires» désignent des substances ou mélanges de substances solides, liquides ou gazeux qui, utilisés comme charges d'amorçage, de surpression ou charges principales dans des têtes explosives, dispositifs de démolition et autres applications militaires, servent à la détonation.

Les termes «propergols militaires» désignent des substances ou mélanges de substances solides, liquides ou gazeux utilisés pour la propulsion de projectiles et de missiles ou pour la production de gaz en vue d'actionner des dispositifs auxiliaires d'équipements militaires sous embargo qui, lorsqu'ils sont mis à feu, brûlent ou déflagrent afin de produire des quantités de gaz capables d'effectuer un travail, mais ces quantités ne doivent pas passer du stade de déflagration à celui de détonation.

Les termes «produits pyrotechniques militaires» désignent des mélanges de combustibles et d'oxydants solides ou liquides qui, lorsqu'ils sont mis à feu, subissent une réaction chimique contrôlée génératrice d'énergie devant produire des intervalles précis ou des quantités déterminées de chaleur, bruit, fumée, lumière visible ou rayonnement infrarouge. Les pyrophores sont un sous-groupe des produits pyrotechniques, ne contenant pas d'oxydant mais s'enflammant spontanément au contact de l'air.

#### NOTES :

1. Les «explosifs (détonants) militaires», «propergols militaires» et «produits pyrotechniques militaires» comprennent les produits et mélanges qui contiennent l'un des produits suivants :

- a) poudre d'aluminium à grain sphérique présentant une répartition particulaire de 60 micromètres ou moins et une teneur en aluminium de 99 % ou plus;

#### NOTE :

Voir également l'article 1601 à propos de la technologie permettant de réaliser la sphéricité et l'uniformité de la répartition particulaire.

- b) combustibles métalliques dont la répartition particulaire est inférieure à 60 micromètres, qu'ils soient à grains sphériques, atomisés, sphéroïdaux, en flocons ou pulvérisés, fabriqués à partir de matériaux ayant une teneur de 99 % ou plus de l'un quelconque des éléments suivants : zirconium, bore, magnésium et alliages de ces éléments; béryllium; poudre de fer fine dont la répartition particulaire moyenne est de 3 micromètres ou moins obtenue par réduction de l'oxyde de fer par l'hydrogène;
- c) perchlorates, chlorates et chromates, mélangés avec de la poudre de métal ou avec d'autres composants de combustibles à haute énergie;
- d) nitroguanidine (NQ);
- e) composés constitués de fluor et d'un ou plusieurs des éléments suivants : autres halogènes, oxygène, azote;
- f) carboranes; décaborane; pentaborane et dérivés;
- g) cyclotétraméthylène-tétranitramine (HMX); octahydro-1,3,5,7-tétranitro-1,3,5,7-tétrazine; 1,3,5,7-tétranitro-1,3,5,7-tétraza-cyclooctane; octogène; (oktogen);
- h) hexanitrostilbène (HNS);
- i) diaminotrinitrobenzène (DATB);
- j) triaminotrinitrobenzène (TATB);
- k) nitrate de triaminoguanidine (TAGN);
- l) tout explosif ayant une vitesse de détonation supérieure à 8 700 m/s, ou une pression de détonation supérieure à 340 kilobars;
- m) autres explosifs organiques (détonants) non énumérés dans la présente note, ayant des pressions de détonation égales ou supérieures à 250 kilobars et demeurant stables sur des périodes de 5 minutes ou plus à des températures égales ou supérieures à 523 K (250°C);
- n) sous-hydrure de titane de stoechiométrie TiH de 0,65 à 1,68;
- o) dinitroglucuryle (DNGU, DINGU); tétranitroglucuryle (TNGU, SORGUYL);
- p) tout autre propergol solide de classe UN 1.1 non énuméré dans la présente note, ayant une impulsion spécifique théorique (dans des conditions standard) de plus de 250 secondes pour les compositions non métallisées ou de plus de 270 secondes pour les compositions aluminées;
- q) tout propergol solide de classe UN 1.3, ayant une impulsion spécifique théorique de plus de 230 secondes pour les compositions non halogénées, de plus de 250 secondes pour les compositions non métallisées et de plus de 266 secondes pour les compositions métallisées;
- r) tétranitrobenzotriazolobenzotriazole (TACOT);
- s) diaminohexanitrobiphényle (DIPAM);
- t) picrylamino-dinitropyridine (PYX);
- u) 3-nitro-1,2,4-triazol-5-un (NTO ou ONTA);
- v) hydrazine en concentrations de 70 % ou plus; nitrate d'hydrazine, perchlorates d'hydrazine; diméthylhydrazine asymétrique; méthyl-mono-hydrazine; diméthylhydrazine symétrique;
- w) perchlorate d'ammonium;
- x) cyclotriméthylène-trinitramine (RDX); cyclonite; T4; hexahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazine; 1,3,5-trinitro-1,3,5-triaza-cyclohexane; hexogène (hexogen);
- y) nitrate d'hydroxylammonium (HAN); perchlorate d'hydroxylammonium (HAP);

- z) tout autre agent propulsif d'artillerie non énuméré dans la présente note et ayant une constante de force supérieure à 1 200 kJ/kg.
- aa) tout autre explosif, propergol ou matière pyrotechnique non énuméré dans la présente note pouvant maintenir un taux de combustion en régime continu de plus de 38 mm (1,5 pouce) par seconde dans des conditions standard de pression 68,9 bars (1 000 p.s.i.) et de température 294 K (21°C);
- bb) propergols double base à charge énergétique et élastomères (Nitramite E.R.) avec allongement à contrainte maximale supérieur à 5 % à 233 K (-40°C).
2. Les «additifs» comprennent les produits suivants :
- a) polymère de glycidylazide (GAP) et ses dérivés;
- b) polycyanodifluoroaminoéthylèneoxyde (PCDE);
- c) trinitrate de butanetriol (BTTN);
- d) bis-2-fluoro-2, 2-dinitroéthylformal (FEFO);
- e) nitrioxyle de butadiène (BNO);
- f) catocène, N-butyl-ferrocène et autres dérivés du ferrocène;
- g) dérivé-bis (2,2 - dinitropropyle) de l'aldéhyde formique et de l'aldéhyde acétique;
- h) 3-azoïque-3 nitro-1,5 pentane diisocyanate;
- i) monomères, plastifiants et polymères énergétiques contenant des groupes nitro, azido, nitrate, nitraza ou difluoroamino;
- j) tris(bis) (difluoroamino) ethoxy propane (adduit de tris-vinoxy-propane, TVOPA);
- k) bis-azidométhylxétane et ses polymères;
- l) bis-chlorométhylxétane;
- m) polynitro-orthocarbonates;
- n) acrylonitrile de tétraéthylène pentamine (TEPAN); polyamine cyanoéthylé;
- o) acrylonitrile de tétraéthylène pentamine glycidol (TEPANOL); polyamine cyanoéthylé avec adduit de glycidol;
- p) amides d'aziridine polyvalents avec structures de renfort isophthaliques, trimésiques BITA ou triméthyladipiques et substitutions de 2-méthyl ou 2-éthyl sur l'anneau d'aziridine;
- q) salicylate basique de cuivre; salicylate de plomb;
- r) resorcyolate beta de plomb;
- s) stannate de plomb, maléate de plomb, citrate de plomb;
- t) oxyde de phosphine tris-1-(2-méthyl) aziridinyl (MAPO) et ses dérivés;
- u) agents de couplage organo-métalliques, à savoir : Neopentyle [diallyle] oxy, tri [dioctyle] phosphate titanate titane IV, 2,2 [bis 2-propanolate-méthyl] butanolate, tris [dioctyle] phosphate-O, LICA 12; titane IV, [2-propanolate-1-méthyl, N-propanolatométhyl] butanolate-1, tris[dioctyle] pyrophosphate, KR3538; titane IV, [(2-propanolate-1) méthyl, N-propanolatométhyl] butanolate-1, tris-[dioctyle] phosphate, KR3512.
3. Les «précurseurs» comprennent les produits suivants :
- a) nitrate de guanidine;
- b) 1, 2, 4-trihydroxybutane (1, 2, 4-butanetriol);
- c) 1, 3, 5-trichlorobenzène;
- d) polynitro-orthocarbonates;
- e) bis-chlorométhylxétane;
- f) poly (épichlorhydrine) à fonction alcool de faible poids moléculaire (inférieur à 10 000); polyépichlorhydrine (diol); propylimine.
4. Le présent article ne vise pas ceux des «précurseurs» qui sont des produits chimiques industriels largement disponibles sur les marchés internationaux, s'ils ne sont pas visés par un autre article de cette Liste.
5. Les «stabilisants» comprennent le produit suivant : N-Méthyl-p-nitroaniline.
6. Le présent article ne vise pas les produits suivants lorsqu'ils ne sont pas composés ou mélangés à d'autres «explosifs (détonants) militaires» ou poudres de métal :
- a) picrate d'ammonium;
- b) poudre noire;
- c) hexanitrodiphénylamine;
- d) difluoroamine (HNF<sub>2</sub>);
- e) nitroamidon;
- f) nitrate de potassium;
- g) tétranitronaphtalène;
- h) trinitroanisole;
- i) trinitronaphtalène;
- j) trinitroxylène;
- k) acide nitrique fumant;
- l) trinitrophénylméthylnitramine (tétryl);
- m) acétylène;
- n) propane;
- o) oxygène liquide;
- p) peroxyde d'hydrogène d'une concentration de moins de 85 %;
- q) mischmétal;
- r) N-pyrrolidinone; 1-méthyl-2-pyrrolidinone;
- s) maléate de dioctyle;
- t) acrylate d'éthylhexyle;
- u) triéthyl-aluminium (TEA), triméthyl-aluminium (TMA) et autres alcoyles et aryles métalliques pyrophoriques de lithium, de sodium, de magnésium, de zinc et de bore;
- v) nitrocellulose;
- w) nitroglycérine (ou glyceroltrinitrate, trinitroglycérine) (NG);
- x) 2, 4, 6-trinitrotoluène (TNT);
- y) dinitrate d'éthylènediamine (EDDN);
- z) tétranitrate de pentaérythritol (PETN);
- aa) azide de plomb, styphnate de plomb normal et basique, et explosifs primaires ou compositions d'amorçage contenant des azides ou des complexes d'azides;
- bb) dinitrate de triéthylèneglycol (TEGDN);
- cc) 2, 4, 6-trinitrorésorcinol (acide styphnique);
- dd) centralites éthyl et méthyl;
- ee) N, N-diphénylurée (diphénylurée dissymétrique);
- ff) méthyl-N, N-diphénylurée (méthyl-diphénylurée dissymétrique);
- gg) éthyl-N, N-diphénylurée (éthyl-diphénylurée dissymétrique);
- hh) 2-nitrodiphénylamine (2-NDPA);
- ii) 4-nitrodiphénylamine (4-NDPA);
- jj) 2, 2-dinitropropanol.

## 2009

## Navires de guerre et équipements navals spécialisés, comme suit, leurs composants spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu» :

- a) navires de combat ou navires spécialement conçus ou modifiés pour l'attaque ou la défense (de surface ou sous-marins) transformés ou non en vue de leur utilisation commerciale, quel que soit leur état d'entretien ou de service; et leurs coques ou parties de coques;
- b) moteurs, comme suit :
- (1) moteurs diesel spécialement conçus pour sous-marins possédant les caractéristiques suivantes :
- (A) une puissance de 1.2 MW (1 500 CV) ou plus; et
- (B) une vitesse de rotation de 700 tr/mn ou plus;
- (2) moteurs électriques spécialement conçus pour sous-marins, possédant toutes les caractéristiques suivantes :
- (A) une puissance plus de 0.75 MW (1 000 CV);
- (B) à renversement rapide;
- (C) refroidis par liquide; et
- (D) hermétiques;
- (3) moteurs diesel amagnétiques de 37,3 kW (50 CV) ou plus, spécialement conçus pour l'usage militaire;

## NOTE :

Un moteur sera présumé spécialement conçu pour l'usage militaire si :

- a) il comprend des pièces amagnétiques autres que le carter, le bloc moteur, la culasse, des pistons, capots, plaques extrêmes, garnitures de soupapes, joints de culasse et tuyauteries de distribution de combustible, de lubrifiant et autres tuyauteries de distribution, ou
- b) plus de 75 % de sa masse composante est amagnétique.
- c) appareils de détection immergés, spécialement conçus à des fins militaires, et leurs systèmes de commande;
- d) filets sous marins;
- e) compas et leurs accessoires, indicateurs de route, spécialement conçus pour sous-marins;
- f) pénétrateurs de coques et connecteurs spécialement conçus à des fins militaires qui permettent une interaction avec des équipements extérieurs à un navire;

**NOTE :**

Il est entendu que le paragraphe *f*) ci-dessus couvre les connecteurs de navires de types à conducteur simple, à multiconducteur, coaxiaux ou à guides d'ondes et les pénétrateurs de coque, extérieurement étanches et capables de conserver les caractéristiques requises à des profondeurs sous-marines de plus de 100 m, ainsi que les connecteurs à fibres optiques quelle que soit la profondeur. Il ne couvre pas les pénétrateurs de coque ordinaires pour l'arbre de propulsion et la tige de commande hydrodynamique.

- g) roulements silencieux spécialement conçus pour des applications militaires et équipements contenant de tels roulements.

**2010**

**Avions et hélicoptères, véhicules aériens non habités, moteurs d'avions et d'hélicoptères et matériel aéronautique, équipement connexe et composants spécialement conçus pour l'usage militaire, comme suit, et leur «logiciel spécialement conçu» :**

- a) avions et hélicoptères de combat et autres avions et hélicoptères spécialement conçus pour l'usage militaire, notamment la reconnaissance, l'attaque, l'entraînement des troupes et le soutien logistique, et tous avions et hélicoptères possédant des caractéristiques spéciales de construction telles que panneaux multiples, portes spéciales, rampes, planchers renforcés, permettant le transport et le parachutage de troupes, de matériel et de fournitures militaires; et leurs composants spécialement conçus;
- b) moteurs aéronautiques spécialement conçus ou aménagés pour les avions et hélicoptères relevant du paragraphe *a*) ci-dessus, à l'exclusion des moteurs aéronautiques exceptés aux termes de l'article 1460*d*); et leurs composants spécialement conçus;
- c) véhicules aériens non habités, y compris les engins aériens téléguidés, et véhicules autonomes programmables spécialement conçus ou modifiés pour l'usage militaire et leurs lanceurs, appuis au sol et équipements de commande et de contrôle connexes;
- d) matériel aéroporté, y compris appareils pour le ravitaillement des avions et hélicoptères en carburant, spécialement conçu pour les avions et hélicoptères et les moteurs des types d'avions et d'hélicoptères relevant des paragraphes *a*) et *b*) ci-dessus; et leurs composants spécialement conçus;
- e) appareils pour le ravitaillement des avions et hélicoptères en carburant : dispositifs et appareils fonctionnant sous pression; appareils spécialement conçus pour permettre des opérations dans des espaces restreints, et matériels au sol, spécialement conçus pour les avions et hélicoptères relevant du paragraphe *a*) ci-dessus ou pour les moteurs aéronautiques relevant du paragraphe *b*) ci-dessus;
- f) appareils d'alimentation en air climatisé, vêtements de vol partiellement pressurisés, combinaisons anti-g, casques et masques militaires protecteurs, convertisseurs d'oxygène liquide pour avions, hélicoptères et missiles, dispositifs de catapultage et d'éjection commandés par cartouches utilisés pour le sauvetage d'urgence du personnel;
- g) parachutes utilisés pour le personnel de combat, le largage du matériel et la décélération des avions, comme suit :
- (1) parachutes pour :
    - a) le parachutage de commandos sur position observée;
    - b) le parachutage de troupes;
  - (2) parachutes de matériel;
  - (3) paragliders (parachute-freins, parachutes-stabilisateurs, anti-ville pour la stabilisation et le contrôle de l'attitude des corps en chute, par exemple capsules de récupération, sièges éjectables, bombes);
  - (4) parachutes extracteurs utilisés avec les systèmes de sièges éjectables pour le déploiement et la régulation de la séquence de gonflage des parachutes de secours;
  - (5) parachutes de récupération pour missiles guidés, véhicules sans pilote et véhicules spatiaux;
  - (6) parachutes d'approche et parachutes de décélération pour atterrissage; et
  - (7) autres parachutes militaires;
- h) systèmes de pilotage automatique pour charges parachutées; équipements, spécialement conçus ou modifiés pour l'usage militaire, pour sauts à ouverture commandée à partir de toute hauteur, y compris les équipements d'oxygénation.

**2011**

**Matériels électroniques spécialement conçus pour l'usage militaire, leurs composants spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu».**

**NOTE :**

Le présent article comprend :

- a) les matériels de brouillage et d'anti-brouillage, y compris les appareils de contre-mesures électroniques (CME) et de contre-contre-mesures électroniques (CCME) (à savoir, appareils conçus pour introduire des signaux étrangers ou erronés dans un radar ou dans des récepteurs de radio-communications ou pour entraver de toute autre manière la réception, le fonctionnement ou l'efficacité des récepteurs électroniques de l'adversaire y compris leur équipement de contre-mesures);
- b) les systèmes ou équipements électroniques conçus soit pour la surveillance et le contrôle du spectre électro-magnétique pour le renseignement militaire ou la sécurité, soit pour s'opposer à de tels contrôle et surveillance;
- c) les matériels sous-marins de contre-mesures (par exemple, matériel acoustique et magnétique de brouillage et de leurre) conçus pour introduire des signaux étrangers ou erronés dans des récepteurs sonar;
- d) les matériels de sécurité informatique, de sécurité des informations et de sécurité des voies de transmission et de signalisation utilisant des procédés de chiffrement;
- e) les matériels d'identification, d'authentification, et de chargeur de clé et les matériels de gestion, de fabrication et de distribution de clé.

**2012**

**Matériel photographique et matériel électro-optique d'imagerie, comme suit, leurs composants spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu» :**

- a) appareils de prises de vues aériennes et éléments connexes conçus à des fins militaires;
- b) machines pour le développement et le tirage des films, conçues à des fins militaires;
- c) autres appareils de prises de vues et dispositifs électro-optiques-d'imagerie, y compris les capteurs à infrarouges et capteurs radar d'imagerie, enregistrant ou transmettant par une liaison de transmission, conçus à des fins militaires (y compris la reconnaissance);
- d) matériel spécialisé pour appareils de prises de vues et dispositifs électro-optiques d'imagerie relevant du paragraphe *b*) ci-dessus, conçus pour permettre d'utiliser sur un plan militaire les renseignements enregistrés ou transmis.

**NOTE :**

Les matériels spécialisés relevant du présent paragraphe qui vise des dispositifs électro-optiques d'imagerie et des capteurs radar d'imagerie comprennent les processeurs d'image numériques et les dispositifs de présentation visuelle d'images sur écran.

(Voir également l'article 2015.)

**2013**

**Matériel blindé spécial, comme suit :**

- a) plaques de blindage;
- b) combinaisons et constructions de matériaux métalliques ou non métalliques spécialement conçues pour offrir une protection balistique à des systèmes militaires;
- c) casques militaires;
- d) vêtements blindés et leurs composants spécialement conçus.

**NOTES :**

1. Le paragraphe *b*) du présent article couvre les combinaisons de matériaux métalliques et non métalliques spécialement conçues pour constituer des blindages réactifs à l'explosion.
2. Le paragraphe *c*) du présent article ne vise pas les casques d'acier de type classique, non équipés d'un type quelconque de dispositif accessoire, modifiés ou conçus en vue de recevoir un tel dispositif.

## 2014

**Matériels spécialisés pour l'entraînement militaire ou la simulation de scénarios militaires, leurs composants et accessoires spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu».**

### NOTES :

1. Les termes «matériels spécialisés pour l'entraînement militaire» comprennent les types militaires d'entraîneurs à l'attaque, d'entraîneurs au vol opérationnel, d'entraîneurs à la cible radar, de générateurs de cibles radar, de dispositifs d'entraînement au tir, d'entraîneurs à la guerre anti-sous-marine, de simulateurs de vol (y compris les centrifugeuses prévues pour l'homme, destinées à la formation des pilotes et astronautes), d'entraîneurs à l'utilisation des radars, d'entraîneurs V.S.V. (utilisation des instruments de bord), d'entraîneurs à la navigation, de matériel de cible, d'aéronefs téléguidés, d'entraîneurs d'armement, d'entraîneurs à la commande des aéronefs téléguidés, et de groupes mobiles d'entraînement.
2. Le présent article couvre les systèmes de génération synthétique d'images (GSI) pour simulateurs lorsqu'ils sont spécialement conçus ou modifiés pour l'usage militaire.

## 2015

**Équipements militaires à infrarouges, d'imagerie thermique et intensificateur d'image; leurs composants spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu».**

(Voir articles 1502, 1555 et 1556.)

### NOTES :

1. Le présent article couvre les équipements de brouillage et d'antibrouillage à infrarouges (à savoir : les appareils conçus pour introduire des signaux étrangers ou erronés dans les missiles chercheurs à infrarouges, les systèmes de surveillance à infrarouges, les équipements de formation d'image thermique et les liaisons de télécommunications à infrarouges ou pour entraver par tout autre moyen le fonctionnement ou l'efficacité des systèmes militaires à infrarouges, y compris leurs équipements de contre-mesures).
2. Les termes «composants spécialement conçus» couvrent les équipements suivants, lorsqu'ils sont spécialement conçus pour l'usage militaire :
  - a) les tubes convertisseurs d'image à infrarouges;
  - b) les tubes intensificateurs d'image;
  - c) les plaques à microcanaux;
  - d) les tubes de caméra de télévision pour faible luminosité;
  - e) les ensembles détecteurs à infrarouges;
  - f) les tubes de caméra de télévision pyroélectriques;
  - g) les refroidisseurs cryogéniques utilisés dans les systèmes militaires d'imagerie thermique.

## 2016

**Pièces de forge, pièces de fonderie et demi-produits spécialement conçus pour les produits relevant des articles 2001, 2002, 2003, 2004, 2006 ou 2010.**

### NOTE :

Le présent article comprend le matériel d'artillerie, les mitrailleuses, armes automatiques et armes portatives.

## 2017

**Autres équipements et matériels, comme suit, leurs composants spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu» :**

- a) appareils autonomes de plongée et de nage sous-marine, comme suit :
  - (1) appareils à circuit fermé et semi-fermé (à régénération d'air);

- (2) composants spécialement conçus permettant de donner à des appareils à circuit ouvert une utilisation militaire;
  - (3) pièces exclusivement conçues pour être utilisées à des fins militaires avec des appareils autonomes de plongée et de nage sous-marine;
- b) silencieux pour armes à feu;
  - c) projecteurs à commande électrique, et leurs unités de commande, conçus à des fins militaires;
  - d) matériel de construction construit suivant des caractéristiques militaires et spécialement conçu pour être aéroporté;
  - e) accessoires, revêtements et traitements externes pour la suppression d'émissions acoustiques, radar, infrarouges et autres, spécialement conçus à des fins militaires;
  - f) équipement de génie spécialement conçu pour l'usage dans une zone de combat.

## 2018

**Équipements et technologie comme suit, pour la «production» de biens définis dans le présent Groupe, et leur «logiciel spécialement conçu» :**

- a) équipements de «production» spécialement conçus ou modifiés pour la production de biens relevant du présent Groupe, et leurs composants spécialement conçus;
- b) installations d'essai d'environnement spécialement conçues, et leurs équipements spécialement conçus, pour l'homologation, la qualification ou l'essai de biens relevant du présent Groupe;
- c) technologie de «production» spécifique, indépendamment du fait que les équipements avec lesquels cette technologie doit servir soient libres;
- d) technologie spécifique à la conception d'installations complètes de «production», à l'assemblage de composants dans de telles installations, à l'exploitation, la maintenance et la réparation de telles installations, indépendamment du fait que les composants mêmes soient libres;

### Note technique :

Le terme «production» désigne la conception, l'étude, la fabrication, l'essai et le contrôle.

### NOTES :

1. Le présent article vise les équipements suivants :
  - a) installations de nitration de types continus;
  - b) machines ou appareils d'essai utilisant la force centrifuge, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    - (1) actionnés par un ou plusieurs moteurs d'une puissance nominale totale de plus de 400 CV (298 kW);
    - (2) capables de porter une charge utile de 113 kg (250 livres) ou plus;
    - (3) capables d'imprimer une accélération centrifuge de 8 g ou plus à une charge utile de 91 kg (200 livres) ou plus;
  - c) presses de déshydratation;
  - d) presses à refouler les agents de propulsion d'armes légères, canons et roquettes;
  - e) machines pour la coupe d'agents de propulsion filés;
  - f) drageoirs (cuves tournantes) de 1,85 m (6 pieds) de diamètre ou plus et ayant une capacité de production de plus de 227 kg (500 livres);
  - g) mélangeurs à action continue pour propergols solides.
2. A. Les termes «biens définis dans la présente liste» couvrent :
  - (1) les produits non visés par la présente Liste parce qu'ils ont une concentration inférieure à celles spécifiées, comme suit :
    - a) hydrazine (voir la note 1(v) de l'article 2008);
    - b) «explosifs (détonants) militaires» (voir l'article 2008);
  - (2) les produits non visés parce qu'ils sont inférieurs à certaines limites techniques, comme suit :
    - a) chaudières marines (voir la note de l'article 2009f));
    - b) matériaux supraconducteurs exclus de l'embargo par l'article 1675, électro-aimants supraconducteurs exclus de l'embargo par l'article 1573, et équipements électriques supraconducteurs exclus de l'embargo par l'article 2020b).

B. Les termes «biens définis dans la présente liste» ne couvrent pas :

- (1) les pistolets de signalisation du type Very (voir article 2002b) de la présente liste;
- (2) les enveloppes de pneumatiques des types pour tracteurs et matériels agricoles (voir la note 1 de l'article 2006;
- (3) les substances exclues de l'embargo conformément à la note 3 de l'article 2007;
- (4) les dosimètres de contrôle des radiations du type personnel et les masques de protection à usage industriel spécifique (voir la note 4 de l'article 2007);
- (5) l'acétylène, le propane et l'oxygène liquide, la diffluramine (HNF<sub>2</sub>), l'acide nitrique fumant blanc et la poudre de nitrate de potassium (voir la note 6 de l'article 2008);
- (6) les moteurs d'avions exclus de l'article 2010 par référence aux termes de l'article 1460;
- (7) les casques d'acier classiques non équipés d'un type quelconque de dispositif accessoire ou modifiés ou conçus en vue de recevoir un tel dispositif (voir la note 2 de l'article 2013);
- (8) le matériel équipé de machines industrielles, non frappées d'embargo, par exemple les machines de revêtement non dénommées ailleurs ou le matériel de moulage des matières plastiques;
- (9) les armes portatives anciennes datant d'avant l'année 1890 et leurs reproductions.

(Cette clause n'autorise pas l'exportation de technologie ou de matériel de production d'armes portatives non anciennes, quand bien même ils serviraient à la fabrication de reproduction d'armes anciennes.)

3. Le paragraphe *d*) du présent article ne vise pas la technologie destinée à des usages civils, tels qu'agricoles, pharmaceutiques, médicaux, vétérinaires, liés à l'environnement et à l'industrie alimentaire (voir la note 5 de l'article 2007).
4. Les gouvernements pourront autoriser, à titre d'exception administrative, l'expédition des équipements ci-après utilisés pour déterminer les normes de sécurité des explosifs, conformément aux prescriptions de la Convention internationale concernant le transport de Marchandises dangereuses (C.I.M.), articles 3 et 4, Annexe I RID, à condition d'être assurés que ces équipements ne seront utilisés que par les administrations des chemins de fer des pays actuellement membres de la C.I.M. ou dans des installations d'essai accréditées auprès du gouvernement de ces pays pour l'essai d'explosifs eu égard à la sécurité du transport, comme suit :
  - a) équipement servant à déterminer les températures d'inflammation et de déflagration;
  - b) équipement pour les essais des enveloppes d'acier;
  - c) marteaux-pilons d'une masse égale ou inférieure à 20 kg servant à déterminer la sensibilité des explosifs aux chocs;
  - d) équipement servant à déterminer la sensibilité des explosifs au frottement lorsqu'ils sont exposés à des charges d'une masse égale ou inférieure à 36 kg.

## 2020

### Équipements et composants cryogéniques et supraconducteurs comme suit, leurs composants et accessoires spécialement conçus et «logiciel spécialement conçu» :

- a) équipements spécialement conçus ou aménagés pour être installés à bord d'un véhicule pour des applications militaires terrestres, maritimes, aéronautiques ou spatiales, capables de fonctionner en mouvement et de produire ou de maintenir des températures inférieures à 103 K (-170°C);
- b) équipements électriques supraconducteurs (machines rotatives et transformateurs) spécialement conçus ou aménagés pour être installés à bord d'un véhicule pour des applications militaires terrestres, maritimes, aéronautiques ou spatiales, et capables de fonctionner en mouvement, à l'exclusion des générateurs homopolaires hybrides de courant continu ayant des armatures métalliques normales à un seul pôle tournant dans un champ magnétique produit par des bobinages supraconducteurs, à condition que ces bobinages représentent le seul élément supraconducteur du générateur.

## 2022

### Obturbateurs à déclenchement électrique, des types photochrome ou électro-optique, ayant une vitesse d'obturation de moins de 100 microsecondes et leur «logiciel spécialement conçu»; à l'exclusion des obturbateurs constituant une partie essentielle des appareils de prises de vues à vitesse rapide.

## 2023

### Systèmes d'armes à énergie dirigée et composants spécialement conçus, comme suit, et leur «logiciel spécialement conçu» :

- a) systèmes à laser spécialement conçus pour détruire une cible ou faire avorter la mission d'une cible;
- b) systèmes à faisceau de particules capables de détruire une cible ou de faire avorter la mission d'une cible;
- c) systèmes radiofréquence (RF) de grande puissance capables de détruire une cible ou de faire avorter la mission d'une cible;
- d) composants spécialement conçus pour les systèmes relevant des paragraphes a), b) ou c) ci-dessus, y compris :
  - (1) équipements de production de puissance immédiatement disponible, d'emmagasinage et de commutation d'énergie, de conditionnement de puissance et de manipulation de combustible;
  - (2) sous-systèmes d'acquisition et de poursuite de cible;
  - (3) sous-systèmes capables d'évaluer les dommages causés à une cible, sa destruction, ou l'avortement de sa mission;
  - (4) équipements de manipulation, de propagation et de pointage de faisceau;
  - (5) équipements à balayage rapide du faisceau pour les opérations rapides contre des cibles multiples;
  - (6) matériel optique adaptatif;
  - (7) injecteurs de courant pour faisceaux d'ions d'hydrogène négatifs, qui produisent des courants moyens d'injection supérieurs à 50 mA avec une intensité du faisceau (définie comme le quotient du courant par le produit des émittances efficaces orthogonales transversales normalisées) supérieure à 40 A/(cm<sup>2</sup>.mrad<sup>2</sup>) à des énergies cinétiques supérieures à 20 keV; ou
  - (8) composants spécialement conçus pour les équipements relevant des alinéas (1) à (7) ci-dessus;
- e) équipements spécialement conçus pour la détection et l'identification des systèmes relevant des paragraphes a), b) ou c) ci-dessus ou pour la défense contre ces systèmes; et leurs composants spécialement conçus;
- f) modèles d'essai physique et documentation correspondante, concernant les systèmes, équipements et composants décrits aux paragraphes a) à e) ci-dessus.

(Voir l'article 1522 pour les paramètres d'embargo des lasers et des composants connexes de lasers.)

### NOTE :

Les systèmes d'armes à énergie dirigée relevant du présent article sont prévus pour inclure des systèmes dont les possibilités dérivent de l'application contrôlée de :

- a) lasers à ondes entretenues ou à puissance émise en impulsions suffisantes pour effectuer une destruction semblable à celle obtenue par des munitions classiques;
- b) accélérateurs de particules projetant un faisceau de particules chargées ou neutres avec une puissance destructrice;
- c) émetteurs de faisceau de micro-ondes de puissance émise en impulsions élevée ou de puissance moyenne élevée produisant des champs suffisamment intenses pour rendre inutilisables les circuits électroniques d'une cible éloignée.

## 2024

### «Logiciel», comme suit :

- a) «logiciel» spécialement conçu pour :
  - (1) la modélisation, la simulation ou l'évaluation de systèmes d'armes militaires;

## 2024 suite

- (2) le développement, le suivi, la maintenance, ou la mise à jour des «logiciels» intégrés dans des systèmes d'armes militaires;
  - (3) la modélisation ou la simulation des scénarios d'opérations militaires, ne relevant pas de l'article 2014 de la présente liste;
  - (4) les applications Commandement Communication Conduite des opérations collecte du Renseignement (C3I);
- b) «logiciel» destiné à déterminer les effets des armes de guerre conventionnelles, nucléaires, chimiques ou biologiques.

## 2026

**Systèmes d'armes à énergie cinétique et matériel connexe, comme suit, leurs composants spécialement conçus et leur «logiciel spécialement conçu» :**

- a) systèmes d'armes à énergie cinétique spécialement conçus pour détruire une cible ou faire avorter une mission;
- b) équipements d'essais et d'évaluation et modèles d'essai spécialement conçus, y compris les instruments de diagnostic et les cibles, pour l'essai dynamique des projectiles et systèmes à énergie cinétique;
- c) sous-systèmes spécialement conçus pour les systèmes relevant des paragraphes a) ou b) ci-dessus, y compris par exemple :

- (1) les sous-systèmes de lancement-propulsion capables de faire accélérer des masses supérieures à 0,1 g jusqu'à des vitesses dépassant 1,6 km/s, en mode de tir simple ou rapide;
- (2) les équipements de production de puissance immédiatement disponible, d'emmagasiner d'énergie, d'organisation thermique, de conditionnement, de commutation et de manipulation de combustible;
- (3) les sous-systèmes d'acquisition et de poursuite de cible, de conduite du tir et d'évaluation des dommages;
- (4) les sous-systèmes à tête chercheuse autoguidée, de guidage et de propulsion déviée (accélération latérale), pour projectiles.

### NOTES :

1. Les systèmes d'armes, utilisant des munitions sous-calibrées et faisant appel exclusivement à la propulsion chimique et leurs munitions relèvent des articles 2001, 2002 ou 2003 du présent Groupe.
2. L'alinéa c)(2) du présent article ne vise pas la technologie afférente à l'induction magnétique pour la propulsion continue d'équipements de transport civil.
3. Le présent article vise des systèmes utilisant l'une quelconque des méthodes de propulsion suivantes :
  - a) électromagnétique;
  - b) électrothermique;
  - c) par plasma;
  - d) à gaz léger; ou
  - e) chimique (uniquement lorsqu'elle est utilisée avec l'une quelconque des autres méthodes ci-dessus).



# ÉNERGIE ATOMIQUE

## — GROUPE 3

### *Matières d'énergie atomique*

#### Matières fissiles spéciales et autres matières fissiles

##### 3001

(1) Les définitions qui suivent s'appliquent au présent article.

«précédemment séparé» S'entend du résultat de tout procédé tendant à élever la concentration de l'isotope contrôlé. (*previously separated*)  
«uranium enrichi en isotopes 235 ou 233» Uranium contenant des isotopes 235 ou 233, ou les deux, dans une proportion telle que le rapport des teneurs de la somme de ces isotopes à celle de l'isotope 238 est supérieur à la proportion de l'isotope 235 par rapport à l'isotope 238 existant à l'état naturel. (*uranium enriched in the isotopes 235 or 233*)

(2) **Matières fissiles spéciales et autres matières fissiles, à savoir:**

- a) plutonium et tous les isotopes, alliages, composés et matières en contenant, à l'exclusion du plutonium 238 contenu dans des stimulateurs cardiaques;
- b) uranium 233, uranium enrichi en isotopes 235 ou 233 et alliages, composés et matières en contenant;
- c) américium 242m, curium 245 et 247, californium 249 et 251, précédemment séparés, et tout produit en contenant.

#### Matières de base

##### 3002

Matières de base, sous une forme quelconque, incluant le minerai, les concentrés, les composés, le métal et les alliages, incorporées dans toute substance, à l'exclusion des substances médicales, dans lesquelles la concentration de la matière de base dépasse 0,05 pour cent en poids, à savoir:

- a) uranium contenant le mélange d'isotopes existant à l'état naturel;
- b) uranium appauvri en isotope 235;
- c) thorium.

#### Deutérium

##### 3003

Deutérium et composés, mélanges et solutions contenant du deutérium, y compris l'eau lourde et les paraffines lourdes, dans lesquels le rapport des atomes de deutérium aux atomes d'hydrogène dépasse 1/5 000 en nombre.

#### Zirconium

##### 3004

Zirconium métal, alliages et composés dans lesquels le rapport hafnium/zirconium est inférieur à 1/500 en poids, et produits fabriqués entièrement avec ces éléments.

#### Nickel

##### 3005

(1) La définition qui suit s'applique au présent article.

«nickel métal poreux» Nickel métal poreux obtenu à partir de la poudre définie à l'alinéa (2)a), qui a été compactée et frittée en vue de constituer un matériau métallique comportant des pores fins reliés entre eux à travers toute la structure. (*porous nickel metal*)

(2) **Nickel, à savoir:**

- a) poudre ayant une teneur en nickel de 99 pour cent en poids ou plus et d'une dimension particulière moyenne de moins de 10  $\mu\text{m}$  mesurée selon la norme ASTM B 330 intitulée *Standard Test Method for Average Particle Size of Powders of Refractory Metal and their Compounds by the Fisher Sub-sieve Sizer*,
- b) nickel métal poreux produit à partir des matériaux inclus dans l'alinéa a), à l'exclusion des tôles en nickel métal poreux prises individuellement dont la dimension n'excède pas 0,093  $\text{m}^2$ , destinées à servir dans des accumulateurs ayant des applications civiles.

#### Graphite de qualité nucléaire

##### 3006

Graphite de qualité nucléaire, c'est-à-dire possédant les caractéristiques suivantes:

- a) une section efficace d'absorption thermique équivalant à moins de 5 ppm de bore;
- b) une densité de plus de 1 500  $\text{kg/m}^3$ .

#### Lithium

##### 3007

**Lithium, à savoir:**

- a) métal, hydrures ou alliages contenant du lithium enrichi en isotope 6 jusqu'à une concentration supérieure à celle existant dans la nature, c'est-à-dire 7,5 pour cent sur la base d'un pourcentage d'atomes;
- b) autres matériaux contenant du lithium enrichi en isotope 6, y compris les composés, mélanges et concentrés, à l'exclusion du lithium enrichi en isotope 6 contenu dans des dosimètres thermoluminescents.

## Hafnium

### 3008

Hafnium, à savoir: métal, alliages et composés contenant plus de 60 pour cent en poids d'hafnium et leurs produits manufacturés.

## Béryllium

### 3009

Béryllium, à savoir: métal et alliages contenant plus de 50 pour cent en poids de béryllium, composés de béryllium et leurs produits manufacturés, à l'exclusion des fenêtres de béryllium pour appareillages médicaux à rayons X.

## Tritium

### 3012

Tritium et composés et mélanges contenant du tritium dans lesquels le rapport du tritium à l'hydrogène en atomes est de plus de 1/1000, et produits contenant une ou plusieurs des substances précédentes.

## Matières pour sources de chaleur nucléaires

### 3013

(1) La définition qui suit s'applique au présent article.

«précédemment sépare» S'entend au sens de l'article 3001. (*previously separated*)

(2) Matières pour sources de chaleur nucléaires, soit neptunium 237 précédemment séparé sous toute forme.

## Matières spécialement conçues ou préparées pour la séparation des isotopes

### 3014

Matières spécialement conçues ou préparées, notamment résines spécialement conçues pour échanges chimiques, pour la séparation des isotopes de matières fissiles spéciales et d'autres matières fissiles et pour la séparation des isotopes d'uranium naturel et d'uranium appauvri.

## Calcium

### 3020

Calcium contenant à la fois moins de 0,01 pour cent en poids d'impuretés autres que du magnésium et moins de 10 ppm de bore.

## Équipement d'énergie atomique

## Pièces pour l'équipement d'énergie atomique

### 3100

Pièces pour l'équipement spécialement conçu inclus dans les articles 3101 à 3221.

## Installations pour la séparation de matières fissiles spéciales, d'autres matières fissiles et de matières de base

### 3101

Installations pour la séparation des isotopes de matières fissiles spéciales, d'autres matières fissiles et de matières de base, leurs composants et leur équipement spécialement conçus ou préparés, à savoir:

- a) vannes entièrement constituées ou revêtues d'aluminium, d'alliages d'aluminium, de nickel ou d'un alliage contenant au moins 60 pour cent en poids de nickel, d'un diamètre d'au moins 5 mm, avec fermetures à soufflets;
- b) compresseurs et soufflantes du type à turbo-compresseur, centrifuges et axiaux, entièrement constitués ou revêtus d'aluminium, d'alliages d'aluminium, de nickel ou d'un alliage contenant au moins 60 pour cent en poids de nickel et d'une capacité d'au moins 1,7 m<sup>3</sup>/min, y compris les scellements de compresseur;
- c) barrières de diffusion gazeuse;
- d) caissons de diffuseurs gazeux;
- e) échangeurs de chaleur constitués d'aluminium, de cuivre, de nickel ou d'alliages contenant plus de 60 pour cent en poids de nickel, ou de combinaison de ces métaux en tubes gainés, conçus pour fonctionner sous une pression inférieure à la pression atmosphérique avec un taux de fuite de moins de 10 Pa par heure avec une différence de pression de 100 kPa;
- f) unités de séparation utilisant le procédé par tuyère;
- g) unités de séparation utilisant le procédé vortex;
- h) unités de séparation isotopique par laser;
- i) unités de séparation par échange chimique;
- j) unités de séparation électromagnétique;
- k) unités de séparation à plasma;
- l) unités de séparation par diffusion gazeuse;
- m) centrifugeuses à gaz et ses composants, y compris:
  - (i) rotor entier,
  - (ii) tubes de rotor,
  - (iii) anneaux et soufflets spécialement conçus ou préparés pour soutenir par endroits les tubes de rotor ou pour joindre des tubes de rotor,
  - (iv) soufflets, sous forme de composants discoïdes conçus ou préparés expressément pour être montés dans des tubes de rotor,
  - (v) bouchons de tête et de pied, sous forme de composants discoïdes conçus ou préparés expressément pour s'adapter à l'extrémité des tubes de rotor,
  - (vi) paliers à suspension magnétique, constitués d'un aimant annulaire en suspension dans un logement contenant un milieu amortisseur,
  - (vii) paliers et amortisseurs comprenant un dispositif à pivot et coupe monté sur un amortisseur,
  - (viii) pompes moléculaires, comprenant des cylindres présentant des rainures hélicoïdales internes usinées ou extrudées et des alésages internes usinés,

- (ix) stators pour moteurs multiphasés haute vitesse à hystérésis ou réluctance conçus pour fonctionner dans les conditions suivantes:
  - (A) sous vide,
  - (B) aux fréquences se situant entre 600 Hz et 2 000 Hz,
  - (C) en consommant une puissance apparente se situant entre 50 VA et 1 000 VA,
- (x) systèmes d'alimentation et systèmes de soutirage de produit et de rejet, notamment:
  - (A) autoclaves ou stations d'alimentation servant à faire passer l'hexafluorure d'uranium aux cascades de centrifugation,
  - (B) désublimateurs ou pièges à froid servant à extraire l'hexafluorure d'uranium des cascades de centrifugation,
  - (C) produits ou stations de rejet servant à piéger l'hexafluorure d'uranium et à le transposer dans des contenants,
- (xi) systèmes de tubulure de collecteurs de machine servant à manutentionner l'hexafluorure d'uranium dans les cascades de centrifugation.

## Installations de traitement de matières nucléaires irradiées

### 3102

Installations de traitement de matières nucléaires irradiées afin d'isoler ou de récupérer les matières fissiles, et leur équipement et leurs composants spécialement conçus ou préparés, y compris ce qui suit:

- a) machines à hacher ou à déchiqueter les éléments combustibles;
- b) récipients de retenue ou de stockage de produits chimiques qui à la fois:
  - (i) sont fabriqués d'aciers inoxydables à faible teneur en carbone, de titane, de zirconium ou de toute autre matière résistante à l'effet corrosif de l'acide nitrique,
  - (ii) sont conçus pour être exploités et entretenus à distance,
  - (iii) incorporent des éléments d'anticriticité, notamment:
    - (A) des parois ou structures internes présentant un équivalent de bore d'au moins 2 pour cent,
    - (B) un diamètre maximal de 178 mm pour les récipients cylindriques,
    - (C) une largeur maximale de 76,2 mm pour les récipients plats ou annulaires;
- c) extracteurs de solvant tels les colonnes garnies ou à pulsion, les décanteurs-mélangeurs et les contacteurs centrifuges.

## Réacteurs nucléaires

### 3103

(1) Les définitions qui suivent s'appliquent au présent article.

«barre de commande» Barre spécialement préparée ou conçue pour le réglage de la vitesse de réaction d'un réacteur nucléaire. (*control rod*)

«réacteur nucléaire» Réacteur capable de fonctionner de façon à maintenir une réaction de fission en chaîne auto-entretenu et contrôlée. (*nuclear reactor*)

(2) Réacteurs nucléaires et leur équipement spécialement conçu ou préparé, à savoir:

- a) cuves métalliques de pression, sous forme d'unités complètes ou d'importants éléments préfabriqués, pour contenir le cœur d'un réacteur nucléaire et capables de supporter la pression de régime du fluide caloporteur primaire, y compris la plaque de couverture de la cuve de pression du réacteur;

- b) équipement de manutention d'éléments combustibles, y compris les machines de chargement et de déchargement du combustible du réacteur;
- c) barres de commande, y compris l'élément absorbant de neutrons et les systèmes de support ou de suspension et les tubes guides des barres de commande;
- d) commandes électroniques pour le contrôle de niveaux de puissance de réacteurs nucléaires, y compris les mécanismes de réglage des barres de commande de réacteur et les instruments de mesure et de détection des radiations servant à déterminer les niveaux de flux neutronique;
- e) tubes de force pour contenir les éléments combustibles et le fluide caloporteur primaire d'un réacteur nucléaire à une pression de régime de plus de 5 MPa;
- f) pompes à fluide caloporteur pour faire circuler le fluide caloporteur primaire des réacteurs nucléaires;
- g) parties internes pour le fonctionnement d'un réacteur nucléaire, notamment systèmes de support du cœur, écrans thermiques, déflecteurs, plaques à grilles du cœur et plaques de diffuseur;
- h) échangeurs de chaleur.

## Installations pour la fabrication d'éléments combustibles

### 3104

Installations pour la fabrication d'éléments combustibles de réacteur nucléaire et équipement spécialement conçu ou préparé pour ces installations, y compris l'équipement qui:

- a) entre normalement en contact direct avec le flux de matières nucléaires, le traite directement ou en assure le réglage directement;
- b) assure le scellage de la matière nucléaire dans la gaine;
- c) permet de vérifier l'intégrité de la gaine ou son étanchéité;
- d) permet de vérifier la finition du combustible solide.

## Installations de production ou de concentration de deutérium

### 3105

Installations de production ou de concentration de deutérium ou de composés de deutérium, et leur équipement spécialement conçu ou préparé.

## Installations et systèmes pour le traitement de matières fissiles spéciales, d'autres matières fissiles et de matières de base

### 3106

Installations et systèmes et leur équipement spécialement conçu ou préparé, destinés au traitement de matières fissiles spéciales, d'autres matières fissiles et de matières de base, y compris ce qui suit:

- a) installations et systèmes de production d'hexafluorure d'uranium;
- b) installations et systèmes de conversion du nitrate de plutonium en oxyde de plutonium;
- c) installations et systèmes de production de plutonium métal.

## ***Autre équipement apparenté à l'énergie atomique***

### **Systèmes générateurs de neutrons**

#### **3201**

Systèmes générateurs de neutrons, y compris les tubes, conçus pour fonctionner sans système à vide extérieur et employant une accélération électrostatique pour provoquer une réaction nucléaire tritium-deutérium.

### **Équipement générateur d'énergie ou de propulsion**

#### **3202**

Équipement générateur d'énergie ou de propulsion, spécialement conçu en vue de l'emploi avec des réacteurs nucléaires militaires, spatiaux, maritimes ou mobiles.

### **Cellules électrolytiques**

#### **3203**

Cellules électrolytiques de production de fluor, ayant une capacité de production supérieure à 0,25 kg de fluor par heure.

### **Équipement pour séparer les isotopes de lithium**

#### **3204**

Équipement spécialement conçu ou préparé pour séparer les isotopes de lithium.

### **Installations pour le tritium**

#### **3205**

Installations de production, de récupération, d'extraction, de concentration ou de manutention du tritium, de ses composés et mélanges, et leur équipement spécialement conçu ou préparé.

### **Changeurs de fréquence**

#### **3206**

Changeurs de fréquence, convertisseurs ou inverseurs, spécialement conçus ou préparés pour alimenter des stators de moteur pour enrichissement par centrifugation gazeuse, leurs sous-ensembles et leurs composants spécialement conçus, qui ont à la fois:

- a) une sortie polyphasée de 600 Hz à 2 000 Hz;
- b) un contrôle de la fréquence plus précis que 0,1 pour cent;
- c) une distorsion harmonique de moins de 2 pour cent;
- d) un rendement supérieur à 80 pour cent.

### **Spectromètres de masse**

#### **3220**

Spectromètres de masse spécialement conçus ou modifiés pour mesurer directement la composition isotopique de l'alimentation, du produit ou du rejet dans le gaz d'hexafluorure d'uranium, et présentant les caractéristiques suivantes:

- a) résolution à une unité de masse près pour des masses supérieures à 320;
- b) source ionique à bombardement électronique qui est, selon le cas:
  - (i) nickelée,
  - (ii) faite de nichrome ou de monel,
  - (iii) garnie de nichrome ou de monel;
- c) collecteur adapté à l'analyse isotopique.

### **Appareillage de commande des procédés**

#### **3221**

Appareillage de commande des procédés spécialement conçu ou modifié pour le contrôle ou la commande du traitement de matières de base irradiées, de matières fissiles spéciales et d'autres matières fissiles.

# TECHNOLOGIE — GROUPE 4

## 4000

(1) Les définitions qui suivent s'appliquent au présent article.

«technologie» Données techniques, y compris les dessins techniques, les photographies, les modèles, les formules, les études et spécifications techniques, les manuels techniques et d'exploitation, qu'ils soient en clair ou enregistrés sur disque, bande magnétique, mémoire morte (MEM) ou autre support. (*technology*)

(2) Technologie servant à la mise au point, à la production, à l'installation, à l'exploitation ou à l'entretien de l'équipement et des matériaux inclus

ou expressément exclus d'un article des groupes 1, 2 (*Toutes destinations autres que les États-Unis*) ou 3 (*Toutes destinations*) de la présente liste à l'exclusion de la technologie :

- (a) soit décrite dans la documentation publicitaire et de vente;
- (b) soit accessible au public dans des ouvrages publiés et des périodiques;
- (c) soit expressément incluse dans un autre article des groupes 1, 2 ou 3 de la présente liste;
- (d) soit indispensable à l'installation, l'exploitation et l'entretien:
  - (i) soit d'un produit pour lequel une licence d'exportation a été délivrée et est en vigueur,
  - (ii) soit d'un produit qui peut être exportée en vertu d'une exclusion visée à un article de la présente liste.

# MARCHANDISES DIVERSES — GROUPE 5

## *Espèces de faune et de flore sauvages et produits médicaux*

Spécimens des espèces de faune et  
de flore sauvages

## 5000

Les spécimens des espèces de faune et de flore sauvages ou leurs sous-produits visés:

- a) aux annexes I et II de la Convention sur le Commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction, signée le 3 mars 1973 aux États-Unis, à Washington (D.C.), jointes à la notification du 13 novembre 1989 en conformité avec le point 8 de cette notification (*toutes destinations*);
- b) à l'annexe III de la convention mentionnée à l'alinéa a), dans sa version jointe à la notification du 13 novembre 1989 en conformité avec le point 9 de cette notification (*toutes destinations*).

## Glandes pancréatiques

## 5001

Glandes pancréatiques de bovins et de veaux. (*Toutes destinations*)

## Sérum—albumine humain

## 5011

Sérum—albumine humain. (*Toutes destinations*)

## *Produits forestiers*

## Billes

## 5101

Billes de toutes essences de bois. (*Toutes destinations*)

## Bois à pâtes

## 5102

Bois à pâtes de toutes essences de bois. (*Toutes destinations*)

## Cèdre rouge

## 5103

Blocs, billons, ébauches, planches et tout autre matériau ou produit de cèdre rouge propres à être utilisés pour la fabrication de bardeaux ordinaires ou de bardeaux de fente. (*Toutes destinations*)

## Bois d'œuvre

### 5104

#### (1) Les définitions qui suivent s'appliquent au présent article.

«à l'état brut» Qualifie le bois d'œuvre à sa sortie de la scie, qu'il soit dans ses dimensions originales, ait les extrémités coupées ou ait été rescié, tronçonné ou dédoublé. (*rough*)

«bois d'œuvre» Pièce de bois produite par sciage en long ou par sciage en long et rabotage de billes de conifère (ordre *Coniferae*). Après sciage, elle présente au moins deux faces planes à peu près parallèles et peut être à l'état brut, corroyé ou façonnée, y compris une pièce de bois de plus de 1,82 x de longueur et d'au plus 381 mm de largeur formée de pièces de bois collées par les rives ou par les bouts qui serait du bois d'œuvre si elle était une pièce massive dépourvue de joints collés. (*softwood lumber*)

«corroyé» Qualifie le bois d'œuvre raboté sur au moins une rive ou une face. (*dressed*)

«façonné» Qualifie le bois d'œuvre bouveté, c'est-à-dire pour assemblage par rainure et languette en bout ou sur les rives, ou profilé pour former un joint à recouvrement partiel, c'est-à-dire clin, ou rainuré, c'est-à-dire dont les rives et les faces ont un profilé spécial, au moyen d'une bouvetteuse ou d'une moulurière. (*worked*)

«prépercé ou traité» Qualifie le bois d'œuvre, ou les parements ou planchéages de bois tendre dans lesquels on a percé des trous pour recevoir des clous, des vis ou des boulons, et qui ont été poncés ou qui ont subi un autre traitement de surface en remplacement ou en complément du rabotage ou du façonnage, ou qui ont été créosotés ou protégés par un autre produit de conservation, un bouche-pores, de la cire, de l'huile, de la teinture, du vernis, de la peinture ou de la peinture-émail, à l'exclusion d'un produit anti-salissures ou destiné uniquement à conserver temporairement le bois à l'état brut, corroyé ou façonné, jusqu'à ce qu'il soit mis en œuvre ou transformé. (*drilled or treated*)

#### (2) Aux fins de l'interprétation du présent article, il est loisible de consulter le Mémoire d'entente concernant le commerce de certains produits de bois d'œuvre résineux, signé par les gouvernements du Canada et des États-Unis le 30 décembre 1986.

#### (3) Produits de bois d'œuvre, à savoir:

- bois d'œuvre à l'état brut, corroyé ou façonné; (*États-Unis*)
- parements de bois tendre qui ne sont pas prépercés ou traités; (*États-Unis*)
- bois d'œuvre et parements de bois tendre, prépercés ou traités, et bois d'œuvre collé par les rives ou en bout d'au plus 1,82 m de longueur ou de plus de 381 mm de largeur, prépercé ou traité ou non prépercé ou traité; (*États-Unis*)
- planchéage de bois tendre, sous forme de lames, de madriers, de blocs, ou de sections assemblées ou sous d'autres formes, prépercé ou traité ou non prépercé ou traité. (*États-Unis*)

## Produits agricoles et de nourriture

### Sucres, sirops et mélasses

#### 5201

#### Sucres, sirops et mélasses provenant de canne à sucre ou de betteraves et qui sont:

- principalement à structure cristalline ou sous une forme sèche amorphe; (*États-Unis*)
- non principalement à structure cristalline et non sous forme sèche amorphe, contenant des corps solubles autres que le sucre, à

l'exclusion de toute substance étrangère qui aurait pu être ajoutée au produit ou qui aurait pu s'y développer, dans une proportion égale ou inférieure à 6 pour cent en poids du total des corps solubles. (*États-Unis*)

## Harengs Rogués

### 5202

#### (1) Les définitions qui suivent s'appliquent au présent article.

«eaux intérieures du Canada» Les eaux intérieures du Canada au sens du paragraphe 3(2) de la *Loi sur la mer territoriale et la zone de pêche*. (*internal waters of Canada*)

«hareng rogué non traité» Hareng rogué dont les oeufs n'ont pas été extraits. (*unprocessed roe herring*)

«mer territoriale du Canada» La mer territoriale du Canada au sens du paragraphe 3(1) de la *Loi sur la mer territoriale et la zone de pêche*. (*territorial sea of Canada*)

«zone de pêche du Canada» La zone de pêche du Canada au sens du paragraphe 4(1) de la *Loi sur la mer territoriale et la zone de pêche*. (*fishing zones of Canada*)

#### (2) Hareng rogué non traité pris dans les eaux suivantes, lorsqu'elles sont contiguës au littoral de la Colombie-Britannique:

- la mer territoriale du Canada;
- les eaux intérieures du Canada;
- la zone de pêche du Canada. (*Toutes destinations*)»

## Produits chimiques, et métalliques et minéraux

### Produits chimiques

#### 5301

#### (1) Au paragraphe (2), le numéro qui suit le produit chimique est le numéro d'enregistrement pour le produit chimique qui figure dans le *Chemical Abstracts Service Registry Handbook* publié par l'American Chemical Society, Washington, D.C.

#### (2) Les produits chimiques suivants :

- méthylphosphonate de diméthyle, 756-79-6;
- dichlorure de méthylphosphonyle, 676-97-1;
- difluorure de méthylphosphonyle, 676-99-3;
- oxychlorure de phosphore, 10025-87-3;
- trichlorure de phosphore, 7719-12-2;
- fluorure de potassium, 7789-23-3;
- thiodiglycol, 111-48-8;
- chlorure de thionyle, 7719-09-7;
- 3-quinuclidinol, 1619-34-7;
- phosphite de diméthyle, 868-85-9;
- phosphite de triméthyle, 121-45-9;
- 3-hydroxy-1-méthylpipéridine, 3554-74-3;
- N, N-di-isopropyl-β-aminoéthane-thiol, 5842-07-9;
- chlorure de N, N-di-isopropyl-β-aminoéthyle, 96-79-7. (*Toutes destinations sauf les États-Unis*)»

# **Marchandises provenant de l'étranger**

## **Marchandises provenant des États-Unis**

### **5400**

Toutes les marchandises provenant des États-Unis, à moins qu'elles ne soient incluses ailleurs dans la présente liste, qu'elles soient en entrepôt ou qu'elles aient été dédouanées à la douane canadienne, à l'exclusion des marchandises qui ont été l'objet de préparation ou de fabrication complémentaires hors des États-Unis, de façon à en modifier sensiblement la valeur, la forme ou l'emploi ou à produire de nouvelles marchandises. *(Toutes destinations autres que les États-Unis)*

## **Marchandises en transit**

### **5401**

Toutes les marchandises ayant leur origine hors du Canada, qui sont incluses dans la présente liste, qu'elles soient en entrepôt ou qu'elles aient été dédouanées à la douane canadienne, à l'exclusion de marchandises transitant en douane directement en vertu d'une lettre de voiture dont le point de départ est situé hors du Canada et:

- a) d'une part, indique que la destination finale des marchandises est un pays autre que le Canada; *(Toutes destinations autres que les États-Unis)*
- b) d'autre part, dans le cas de marchandises expédiées des États-Unis:
  - (i) soit qui est accompagnée d'une copie certifiée conforme de la *Shipper's Export Declaration* des États-Unis, pourvu que

cette déclaration ne soit en aucun point incompatible avec la lettre de voiture et qu'elle soit soumise à l'agent des douanes canadiennes,

- (ii) soit qui porte tout autre exemption de production de la *Shipper's Export Declaration* des États-Unis,
- (iii) soit qui porte un numéro ou un symbole d'autorisation sommaire assigné à l'exportateur des États-Unis par le *United States Bureau of the Census*. *(Toutes destinations autres que les États-Unis)*

# **Produits manufacturés**

## **Pompes et servovalves**

### **5500**

Pompes et servovalves dont les surfaces en contact avec le fluide sont faites de matériaux qui contiennent 90 pour cent ou plus de tantale, de titane ou de zirconium, que ces éléments soient purs ou mélangés, à l'exclusion

- a) des pompes et des servovalves dont les surfaces en contact avec le fluide sont faites de matériaux qui contiennent plus de 97 pour cent et moins de 99.7 pour cent de titane,
- b) des pompes incluses à l'article 1131,
- c) des servovalves ayant un débit maximal de 24 litres par minute ou moins à une pression de 25 MPa. *(Toutes destinations autres que les États-Unis)*

## **Équipement de suppression de signaux électromagnétiques**

### **5501**

Équipement de communication, équipement de traitement de l'information et équipement informatique qui éliminent la fuite involontaire de signaux électromagnétiques porteurs d'information, autres que l'équipement inclus dans l'article 2011 du Groupe 2. *(Toutes destinations autres que les États-Unis)*

# INDEX

## GROUPE 1 — MARCHANDISES INDUSTRIELLES

Absorbant les ondes électromagnétiques, matériaux	1561
Absorbeurs à surface incidente plane & non plane	1561
Absorbeurs, ondes électromagnétiques	1561
Absorbeurs, type cheveu	1561
Accéléromètres	1485
Accéléromètres, équipement de production	1385
Accumulateurs	1205 a
Acoustiques ou ultrasonores, systèmes marins	1510
Aéroglesseurs	1416 b
Aéroglesseurs, fabrication	1364
Aéronefs	1460
Aéronefs, équipement de fabrication	1081
Aléseuses	1091 b
Alignement de masques, équipements d'	1355 b 2
Alignement et d'exposition, équipements d'	1355
Alliages de cobalt	1648
Alliages de nickel	1661
Alliages de titane	1672
Altimètres	1501 b
Aluminium de titane	1672
Amplificateurs, circuits intégrés	1564
Amplificateurs d'émetteurs	1517
Amplificateurs d'instrumentation	1564 d
Amplificateurs d'isolement	1564 d
Amplificateurs non accordés à courant alternatif	1564 d
Amplificateurs opérationnels	1564 d
Amplificateurs paramétriques	1537 k
Amplificateurs paramétriques	1537 k
Amplificateurs pour émetteurs radio	1517
Analogique-numérique, convertisseurs	1564 d et 1568
Analyse de profil de dopage, équipements d'	1355 b 4
Analyseurs de données en série	1529
Analyseurs de réseau	1533
Analyseurs de bus	1529 b
Analyseurs de signaux	1533
Analyseurs de spectre	1533
Analyseurs logiques	1529 b
Antennes	1537
Antennes électroniquement orientables	1537 g
Appareils de prises de vues à balayage	1585
Appareils photographiques sous-marins	1417 e
Assemblage de pastilles, équipements d'	1355 b 5
Atomisation sous gaz inerte et vide, technologie	1601
Attaque à plasma, systèmes d'	1355 b 1
Attaque pour circuits imprimés, équipements d'	1354 a
Aubes à turbine à gaz, fabrication	1080
Avions	1460
Bandes magnétiques	1572 d
Barettes	1548 d
Barettes photosensibles à plan focal	1548 d
Basse température, dispositifs à opération à	1574
Batteries	1205 a
Batteries primaires	1205 a
Bobinage de filaments, machine pour le	1357
Boîtiers céramiques de circuits intégrés	1564 b
Bore élément	1715
Câble électrique recouvert de composés fluorés	1754 c
Câbles	1526
Câbles à fibres optiques	1526 b
Câbles, équipements de fabrication	1353
Câbles océaniques	1526 a
Cadmium	1757 e

Calculateurs	1565
Calculateurs analogiques	1565 a, b, c, e
Calculateurs hybrides	1565 d
Calculateurs intégrés	1565 h 2
Calculateurs numériques incorporés	1565 h 2 et Note 1
Calculateurs numériques	1565 e, f, h
Caméras	1585
Caméras à vitesse élevée	1585
Caméras à répétition	1355 b 2
Caméras sous-marines	1417
CAO, logiciel de	1566
Capteurs pour robots	1391 c
Capteurs pour souffleries	1361 d
Caractérisation de fibres optiques, équip.	1353
Carènes	1416 h
Cartouches de disques	1572 d
Cartouches de disques flexibles pour ordinateur	1572 d
Cathodes	1558
CCD	1564 d
Cellules photoconductrices	1548
Cellules photovoltaïques	1205 b
Central de commutation temporelle numérique	1567 Note 4
Central de commutation temporelle analogique	1567 b
Central téléphone, secondaire automatique privé	1567 b et Note 4
Central terminal	1567 Notes 6 et 7
Centraux	1567
Centre de transit	1567 Notes 6 et 7
Centres d'usinage	1091 b
Céramique, matériaux	1733
Céramiques non composites, matériaux	1733
Chiffage et codage	1527, 1565, 1566
Chiffrier, machine à	1527
Circuits intégrés monolithiques CMOS	1564 d
Circuits intégrés	1564
Circuits intégrés échantillonneurs-bloqueurs	1564 d
Circuits intégrés mémoire	1564 d
Circuits intégrés monolithiques bipolaires	1564 d
Circuits intégrés monolithiques	1564
Circuits intégrés à microplaquettes multiples	1564
Circuits intégrés convertisseurs	1564 d
Circuits intégrés non encapsulés	1564 d
Circuits intégrés à film	1564
Circuits intégrés, systèmes passifs encapsulés	1564 d
CMOS, circuits intégrés	1564 d
CND	1091 c
Cobalt, alliages de	1648
Codage et chiffage	1527, 1565, 1566
Codeurs de position	1568 d
Commande numérique directe, systèmes de	1091 c
Commande numérique, unités de	1091 a
Commandes d'horloge, circuits intégrés	1564 d
Commandes de visuels, circuits intégrés	1564 d
Commandes de mémoire, circuits intégrés	1564 d
Commandes de périphériques, circuits intégrés	1564 d
Commutateurs électroniques, circuits intégrés	1564 d
Commutation analogique	1567 b
Commutation de circuits à commande par prog. enr.	1565 h 1 et 1567
Commutation de circuits télégraphiques	1567 b
Commutation de télécommunications (technologie)	1567 c
Commutation de paquets	1567
Commutation de circuits téléphoniques	1567 b
Commutation de télécommunications	1567
Commutation de paquets (analyseurs de protocole)	1529 j
Commutation des données (messages)	1565 h 1 et 1567
Commutation numérique	1567
Commutation spatiale numérique, centraux de	1567 Note 4
Commutation spatiale analogique, centraux de	1567 b
Comparsateurs, circuit intégrés	1564 d
Compas, équipement de production de	1385
Compilateurs, circuits intégrés	1564 d
Composants électroniques	1564
Composants électroniques	1564
Composants électroniques, ensembles de	1564
Composants électroniques, fabrication et essai	1355
Composants électroniques, équipements d'essai	1355 b 7
Compteurs numériques	1529 g
Conception assistée par ordinateur	1566



Conception par ordinateur, circuits imprimés	1354	Essai, matériels d'	1529
Conception par ordinateur, semi-conducteurs	1355 b 2	Essais assistés par ordinateur, logiciel d'	1566 a
Conception par ordinateur, logiciel	1566 a	Essais fonctionnels, composants électroniques	1355 b 7
Connecteurs pour fibres optiques	1526 e	Étalon de fréquence	1529 c
Conteneurs pour fluor liquide	1145	Étalonnage, équipements d'	1529
Contrôle dimensionnel, composants de machines de	1093	Évaluateurs de voie autonomes, transmission radio	1520 b
Contrôle dimensionnel, machines de	1093	Fabrication assistée par ordinateur, logiciel	1566 a
Convertisseurs	1568	Fac-similé, matériels de	1527 et 1572
Convertisseurs analogique-numérique	1564 d et 1568	Faisceau d'électrons, microfabrication par	1355 b 1
Convertisseurs, circuits intégrés	1564 d	Faisceaux de fibres optiques	1556 a
Convertisseurs de fréquence hétérodynes	1529 f	FAO, logiciel de	1566
Convertisseurs numérique-analogique	1564 d et 1568	Fax (Fac-similé)	1527 et 1572
Copolyesters	1746 h	Fibre optique, faisceaux de	1556 a
Couplage de charge, dispositifs de	1564 d	Fibres amorces (fibres optiques)	1526 c
Coupleurs directionnels	1537 c	Fibres optiques	1526 b et c
Coupleurs pour fibres optiques	1526 e	Fibres optiques, câbles à	1526 b
Creusets	1355 b 1	Fibres optiques, équip. de caractérisation de	1353 d
Cristaux de quartz	1587	Fibres optiques, équipements de fabrication	1353
Croissance épitaxiale, équipements de	1355 b 1	Fibres optiques, connecteurs de	1526 e
Cryptographiques, équipements	1527	Fibres optiques, coupleurs de	1526 e
Décharge éclair, systèmes à rayons X à	1553	Fibres optiques, plaques de	1556 a
Démagnétisation, navires avec des dispositifs de	1416 d 2	Fibres optiques, coupleurs	1526 e
Densiomètres	1534	Fibres optiques, connecteurs	1526 e
Déposition par pyrolyse, technologie de	1602	Fibres optiques	1526
Dépôt en phase vapeur par procédé chimique	1389	Fibres optiques, câbles à	1526
Dépôt par faisceau d'électrons, équipements pour	1355 b 1 et 1388 c	Film mince, fabrication de dispositifs à	1358
Dépôt par vapeur chimique métallique-organique	1355 b 1	Films photographiques	1585
Dépôt par arc cathodique, équipement pour	1388	Fils électriques recouverts de composés fluorés	1754 c
Dépôt par arc cathodique	1389	Filtres à air	1355 b 8
Dériveurs de bande magnétique	1565 h 1 et 1572	Fluides silicones fluorés	1755 a
Dériveurs de bande	1565 h et 1572 a	Fluides silicones	1757
Détecteurs pyroélectriques	1548	Fluor liquide, équipements de production de	1110
Détection de bancs de poisson, systèmes de	1510 a	Fluor liquide, conteneurs pour	1145
Détection, équipement de	1502	Fluorés, composés et substances	1754
Développement de microprocesseurs, systèmes de	1529 k et 1565 h 1	Fluorés, fluides et graisses silicones	1754 et 1755
Développement de microcalculateurs, systèmes de	1529 k et 1565 h 1	Fluorés, produits utilisant des composés	1754
Développement, systèmes de	1565 h 1 et 1566 b	Forêts pour circuits imprimés	1354 f
Diagnostic, systèmes de	1566 b	Fours d'oxydation	1355 b 1
Diffraction, éléments optiques à	1556 d	Fours de diffusion	1355 b 1
Diodes électroluminescentes	1522 a x, 1564 c & d	Fours pour composants électroniques	1355 b 1
Disques, cartouches de	1572 d	Fraiseuses	1091 b
Disques flexibles	1572 d	Fréquence agile, récepteurs à	1516 c
Disques pour disques flexibles, unités de	1565 et 1572	Fréquence agile, radars à	1501 c
Disques, unité de	1565 h et 1572 a	Fréquence agile, émetteurs à	1517 c
Diviseurs analogiques, circuits intégrés	1564 d	Gallium	1757 b
DRAM	1564 d	Galvanoplastie, équipements de	1354 c
Écho-sondeurs	1510	Générateurs de signaux	1529 et 1531
Effecteurs terminaux pour robots	1391 c	Générateurs de signaux synthétisés	1531 b
Électro-aimants supraconducteurs	1573	Générateurs de figures	1355 b 2
Électrochimiques, dispositifs	1205 a	Géodésique à infrarouge, matériel	1502 Note 2 k
Électrolyte, éléments et batteries à	1205 a	Géophones	1510
Électroniques, composants	1564	Germanium	1757 j
Électroniques, ensembles de composants	1564	Gradiomètres à gravité	1595
Électroniques, fabrication & essai de composants	1355	Graisses lubrifiantes silicones	1755 b
Électroniques, fabrication et essai de matériaux	1355	Graisses silicones	1757
Électroniques, instruments	1529	Graphiques, instruments	1572 c
Éléments à combustibles	1205 a	Graphiques, visuels	1565 h
Émetteurs	1517	Gravimètres	1595
Engrenages, machines pour fabrication d'	1088	Guides d'ondes	1537 a
Enregistrement d'instrumentation, matériels d'	1572 a	Gyroscopes	1485
Enregistrement de bandes magnétiques, matériel d'	1565 h et 1572 a	Gyroscopes, équipement de production	1385
Enregistrement, matériels d'	1572	Gyrotrons	1558 e et 1573
Enregistreurs analogiques	1572 a	Hélices propulsives	1416
Enregistreurs des données de vol	1572 a	Hélicoptères	1460
Ensembles de composants électroniques	1564	Huiles lubrifiantes	1781
Entrelacer, machines à	1357	Huiles lubrifiantes synthétiques	1781
Épitaxie à faisceau moléculaire	1355 b 1	Hydrophones	1510
Équipement d'essai, composants électroniques	1355 b 7	Hydrophones acoustiques remorquées, batteries d'	1510
Équipement de production, accéléromètres	1385	Hydroptères	1416
Équipements acoustiques pour le positionnement	1510	Hydroptères, fabrication	1364
Équipements d'essai, moteurs aéronautiques	1361	Implantation ionique, technologie	1389
Équipements d'essai, circuits imprimés	1354	Implantation ionique, équipement de production	1355 b 1 et 1388 B
Équipements d'essai acoustiques	1362	Imprimantes	1565 h
Équipements d'essai, aéronefs	1361	Indium	1757 c
Équipements d'essai pour circuits intégrés	1355 b 7	Inertie, équipements à	1485
Équipements de fabrication, aéronefs	1081	Inertie, fabrication d'équipements à	1385
		Informations techniques (système de commutation)	1567 Note 1

Informations techniques (logiciel)	1566 Note 3	Métaux magnétiques	1631
Informations techniques (ordinateurs numériques)	1565 Note 2	Métaux, technologie des procédés de fabrication	1001
Infrarouges, équipements à	1502	Micro-ondes, amplificateurs pour équipements	1537 k
Inspection, plaques de circuits imprimés	1354 d	Micro-ondes et ondes millimétriques, équip. à	1537
Instruments de vol	1485	Micro-ondes, matériels de télécommunications à	1520 a
Instruments électroniques	1529	Micro-ondes, récepteurs d'instrumentation à	1529 f
Intelligence artificielle, logiciel d'	1566 b	Microcalculateurs, microcircuits	1564
Josephson, dispositifs à effet	1574	Microcircuit microcalculateur, tranches de bits	1564 d
Klystrons	1558 c et d	Microcircuit microprocesseur à tranches de bits	1564 d
Lanceurs	1465 b	Microdensiomètres	1534
Lasers	1522 a	Microdensiomètres à plat	1534
Lasers, équipement contenant des	1522 b	Microplaquettes, équipements d'assemblage pour	1355 b
Lasers, systèmes de mesure	1522 c	Microplaquettes, équipements de soudage pour	1355 b
Lecteurs optiques de caractères	1565 h	Microprocesseurs, microcircuits	1564
LED (diodes électroluminescentes)	1522 a x,	Microscopes à balayage électronique	1355 b 1
	1564 c et d	Modems	1519 a
Lidar (laser-radar), équipements	1522 b	Modulateurs à impulsions	1514
Lithographiques, équipements	1355 b 2	Modules	1564
Logiciel	1566	Modules avec composants incorporés	1564 c
Logiciel (contrôle circulation aérienne civile)	1566 Note 8	Monocristallin, germanium	1757 j
Logiciel (définitions)	1566 Note 12	Monocristallin, silicium	1757 a
Logiciel (examen favorable)	1566 Note 11	Montage de pastilles, équipements de	1355 b 5
Logiciel (exception administrative Chine)	1566 Note 13	MOS-DRAM	1564 d
Logiciel (exception administrative)	1566 Note 9	MOS-SRAM	1564 d
Logiciel (technologie)	1566 c	Moteurs aéronautiques	1460
Logiciel (Voir Note 1 à la fin de cet index)	Voir Note 1	Mousse syntactique	1759
Logiciel d'application	1566	Multiplex, matériels	1519 et 1567
Logiciel d'essais assistés par ordinateur	1566 a	Multiplexeurs statistiques	1519 et 1567
Logiciel d'intelligence artificielle	1566 b	Multiplicateurs analogiques, circuits intégrés	1564 d
Logiciel de fabrication par ordinateur, logiciel	1566 a	Navigation, matériel de	1501 b
Logiciel de conception assistée par ordinateur	1566 a	Navires	1416
Logiciel de vérification	1566 a	Navires à ailes portantes	1416
Logiciel pour systèmes industriels	1399	Navires à ailes portantes, fabrication	1364
LPE (Epitaxie en phase liquide)	1355 b 1	Navires SWATH	1416 b
Lubrifiants	1781	Nickel, alliages de	1661
LVDT (transfo. différentiels à tension linéaire)	1532 a	NMOS, circuits intégrés monolithiques	1564 d
Machine à chiffrer	1527	Numérique, équipement de commutation	1567
Machines à souder pour composants électroniques	1355	Numérique, récepteurs radio à commande	1531 d
Machines à assembler des circuits intégrés	1355 b 5	Numérique-analogique, convertisseurs	1564 d et 1568
Machines-outils	1091 b	Numériques, compteurs	1529 g
Machines-outils, composants de	1093	Numériques, enregistreurs	1565 h et 1572
Magnétiques, métaux	1631	Numériques, instruments et appareils	1529
Magnétomètres	1571	Numériques, ordinateurs	1565 e, f, h
Magnétomètres, systèmes	1571	Numérisation, matériels de	1565 h
Magnétrons	1558 b	Obturbateurs pour caméras à vitesse élevée	1585
Maléimides	1746 a	OCR (reconnaissance optique de caractères)	1565 h
Maquettes de navires	1363	OMR (reconnaissance optique de marques)	1565 h
Masques	1355 b 2	Ondes acoustiques, dispositifs utilisant les	1586
Masques, équipement de fabrication de	1355 b 2	Ondes acoustiques, dispositifs utilisant les	1586
Matériaux céramiques	1733	Ondes acoustiques de volume, dispositifs avec	1586
Matériaux composites céramique-céramique	1733	Ondes millimétriques, équipements à	1537
Matériaux de base	1733	Optique, analyseurs de spectre	1533
Matériaux électroniques, fabrication et essai	1355	Optique de caractères et marques, reconnaissance	1565 h
Matériaux fibreux et filamenteux	1763	Optique, machines-outils pour surface	1370
Matériaux fibreux et filamenteux, fabrication	1357	Optiques, circuits intégrés	1564
Matériaux hétéro-épitaxiés	1757 d	Optiques, éléments	1556
Matériaux métallo-organiques	1733	Optiques, lecteurs	1565 h
Matériel aéronautique de communications de bord	1501 et 1531 c	Ordinateurs	1565
Matériels périphériques (exception admin. Chine)	1565 Note 19	Ordinateurs analogiques	1565 a, b, c, e
Matériels périphériques pour ordinateurs	1565 h 2	Ordinateurs de gestion (vers la Chine)	1565 Note 20
Matières de protection (resists)	1757 k	Ordinateurs hybrides	1565 d
Matières de protection, retrait de	1354 a	Ordinateurs intégrés	1565 h 2
Médicales, ordinateurs pour applications	1565 Note 5	Ordinateurs numériques incorporés	1565 h 2 et Note 1
Mémoire morte (ROM)	1564 d	Ordinateurs numériques	1565 e, f, h
Mémoire vive (RAM)	1564 d	Ordinateurs personnels (exception admin. Chine)	1565 Note 20
Mémoires à bulles, équipement de fabrication	1355 b 1	Oscillateurs, cristaux	1587
Mémoires, circuits intégrés	1564 d	Oscillateurs de transfert	1529 f
Mémoires mortes programmables	1564 d	Oxyde de bore	1757 i
Mémoires mortes	1564 d	Oxygène/carbone, équip. de mesure de la teneur	1355 b 4
Mémoires vives statiques	1564 d	PABX (centraux secondaires automatiques privés)	1567 b et Note 4
Mémoires vives dynamiques	1564 d	Pellicules	1355 b 2
Mesure de largeur de ligne, équipements de	1355 b 4	Péniotrons	1558 e
Mesure des intervalles de temps, matériels de	1529 h	Photocathodes	1556 c
Mesure linéaire, machines de	1532 b	Photocoupleurs, circuits intégrés	1564 c et d
Mesure, matériels de	1529	Photodiodes	1548
Métal-oxyde semi-conducteur, circuits intégrés	1564 d	Photodiodes à vide	1548 a
Métallo-organique, matériaux	1733	Photographiques, dispositifs	1585

Photolithographie	1355 b 2	Réseau étendu	1565 h 1 et 1567 a
Photosensibles, composants	1548	Réseau local	1565 h 1 et 1567 a
Phototransistors	1548	Réseau numérique avec intégration des services	1529 j et 1567
Pièces détachées (ordinateurs numériques)	1565 Note 7	Réseaux de portes, circuits intégrés	1564 Note 2
Pièces détachées (ordinateurs vers la Chine)	1565 Note 21	Réseaux de télécommunications - aviation civile	1567
Pièces détachées (équipements de commutation)	1567 Note 2	Réseaux locaux, équipements de	1565 h
Piles de réserve	1205 a	Réseaux logiques programmables	1564 d et Note 2
Pilotes automatiques	1485 e	Réticules	1355 b 2
PIN, modulateurs	1537 l	Revêtement, technologie de	1389
Planéité, instruments de mesure de la	1355 b 4	Revêtements magnétiques de disques, équip. pour	1358
Plaques à microcanaux	1556 b	RNIS (analyseurs de protocoles)	1529 j
Plaques de circuits imprimés, CAO	1354 b	RNIS (centraux de commutation)	1567
Plaques de circuits imprimés	1564	Robots	1391
Plaques de circuits imprimés, fabrication	1354	Robots, unités de commande	1391
Plaques de circuits imprimés, essai	1354	ROM (mémoire morte)	1564 d
Plaquettes, détection des défauts sur les	1355 b 3	Roulements	1371
Plaquettes, équipements pour sonder les	1355 b 6	Salle blanche, équipement pour	1355 b 8
Plaquettes, équipements de finissage pour	1355 b 1	Saphir, substrat de	1757 h
Plasma, fabrication circuits imprimés	1354 a 1	Satellite, matériels de navigation par	1501
Plasma, pulvérisation de	1388 B	Satellites de télécommunications, équip. pour	1520
Plasma, réacteurs chimiques	1355 b 1	Scellement à couvercle chaud, équipements de	1355 b 5
PMOS, circuits intégrés	1564 d	Semi-conducteurs, CAO	1355 b 2
PMOS, circuits intégrés	1564 d	Semi-conducteurs, équip. d'analyse de profil	1355 b 4
Pointeaux	1354 f	Semi-conducteurs, équipements de fabrication	1355 b 1
Polyamides aromatiques	1746 c	Semi-conducteurs, photodiodes	1548 b
Polybenzimidazoles	1746 b	Semi-conducteurs, phototransistors	1548 b
Polybenzothiazoles	1746 d	Séparateurs pour navires, systèmes	1416 g
Polybenzoxazoles	1746 i	Silicium	1757
Polyéthers éthers cétones aromatiques	1746 j	Silicium, microcircuits microprocesseurs au	1564 d
Polymides	1746 a	Silicium, microcircuits microcalculateurs au	1564 d
Polyisoprène terminé par des radicaux carboxyles	1746 l	Silicium polycristallin, production de	1355 b 1
Polymères fluorés	1754	Silicium polycristallin	1757 f
Polymères, matériaux précurseurs	1733 d	Silicones, fluides et graisses	1755
Polymères non fluorés	1746	Simulateurs (EMI/EMP)	1361 f
Polyoxadiazoles	1746 e	Simulateurs de moyens de transmission	1520 b
Polyphosphazènes	1746 f	Sismiques et géophysiques, enregistreurs	1572 a
Polyphosphonitriles	1746 f	Solénoides supraconducteurs	1573
Polystyrylpyridine	1746 g	Sonars	1510
Pompes	1131	Souffleries	1361
Pose de bandes, machines pour la	1357 b	Souffleries, instruments pour	1361
Positionnement, équipement de	1501 b	Souffleries, maquettes pour	1361
Positionnement pour navires & sous-marins, équip	1510	Source d'énergie à base de matériaux radioactifs	1205 c
Poursuite, matériels de	1502	Sous-marines, caméras	1417 e
Poussée, dispositifs de	1362 a	Sous-marins, câbles	1526 a
Précurseurs	1733	Sous-marins, robots	1391 a
Préformes de verre pour fibres optiques	1767	Sous-marins, systèmes de vision	1417 c
Préformes optiques, équip. de caractérisation	1353 d	Sous-marins, véhicules	1418
Presses isostatiques	1312	Spectre étendu, radars pour	1501 c
Programmation, systèmes de	1566 b	Spectre étendu, récepteurs pour	1516 c
PROM (mémoires mortes programmables)	1564 d	Spectre étendu, transmetteurs pour	1517 c
PROM, programmeurs de	1529 k	Squids (supraconducteur à interférence quantique)	1574
Propulsion pour véhicules spatiaux, systèmes de	1465 c	SRAM (mémoires vives statiques)	1564 d
Pulvérisation, équipements de	1355 b 1 et 1388 E	Stabilisateurs gyroscopiques	1485
Purification par zone, équipements de	1355 b 1	Stockage et acheminement, commutation par	1567
Quartz, cristaux de	1587	Submersibles, systèmes	1417
Radars, matériels	1501 c	Submersibles, véhicules	1418
Radio, matériels pour relais	1520 a	Substrats de saphir monocristallin	1757 h
Radio, récepteurs	1516 et 1531 d	Substrats pour circuits imprimés	1564 a
Radio, transmetteurs	1517 et 1531 e	Superalliages, équipements de production	1301 a
Radiogoniométrie, matériels de	1501 b	Superalliages, technologie de production	1301 b
RAM	1564 d	Support d'enregistrement magnétique, fabrication	1358
Rayons X, systèmes à	1553	Support d'enregistrement, type disque magnétique	1572 d
Rayons X, tubes à	1553	Supports d'enregistrement	1572 d
Réacteurs améliorés par bombardement photonique	1355 b 1	Supraconducteurs, composants en matériaux	1574
Récepteurs d'instrumentation à micro-ondes	1529 f	Supraconducteurs, matériaux	1675
Récepteurs de ligne	1564 d	Supraconducteurs, matériaux	1675
Récepteurs radio panoramiques	1516 a	Surface, ondes acoustiques de	1586
Rechargeables, batteries	1205 a	Surface, véhicules à effet de	1416
Rectification cyclique voltamétrique, équip. de	1354 g	SWATH, fabrication de navires	1364
Recuit, Fours pour	1355 b 1	SWATH, navires	1416 b
Régulateurs	1564 d	Synchronisation, circuits intégrés de	1564 d
Régulateurs de tension à découpage, circuit int.	1564 d	Synthétiseurs de fréquence	1531
Régulateurs de tension linéaires	1564 d	Systèmes d'exploitation, logiciels de	1566 b
Renforcement d'image	1565 h 1	Systèmes de combustion, équipement d'essai	1361
Renforcés, ordinateurs	1565 f	Systèmes de maintenance, logiciel	1566 b
Reproduction, matériels de	1572	Systèmes de mesure angulaire	1532
		Systèmes experts (logiciels)	1566 b 5

Systèmes industriels à commande automatique	1399
Systèmes passifs encapsulés, circuits intégrés	1564 d
Tables traçantes	1565 h
TCXO (oscillateurs)	1587
Technologie, atomisation sous gaz inerte et vide	1601
Technologie, avions et hélicoptères	1460 b
Technologie, déposition par pyrolyse	1602
Technologie, équip aéronautique de communication	1501 Note 1
Technologie, équip. enregistrement/reproduction	1572 e
Technologie, équipements à micro-ondes	1537 Note 3
Technologie, fabrication d'aubes à turbine à gaz	1080 II
Technologie, général (Voir Note 2 à la fin)	Voir Note 2
Technologie, logiciel	1566 c
Technologie, navigation/radiogoniométrie	1501 Note 1
Technologie, ordinateurs	1565 j
Technologie, production de superalliages	1301
Technologie, radars	1501 Note 1
Technologie, revêtement	1389
Technologie, supports d'enregistrement	1572 f à h
Technologie, systèmes de commutation	1567 c
Technologie, systèmes industriels	1399
Technologie, transmissions pour hélicoptères	1460 c et Note 5
Technologie, travail des métaux	1001
Technologie, turbines à gaz industrielles	1372
Technologie, turbines à gaz/moteurs auxiliaires	1460 d et Note 4
Télécommande, matériels de	1518
Télécommunications, équipement de	1519, 1567
Télécommunication, matériels de transmission	1519
Télécommunications par diffusion troposphérique	1520
Télécopieurs	1519 et 1572
Télégraphe, commutation de circuits	1567 b
Télémesure, matériels de	1518
Téléphone, commutation de circuits	1567 b
Téléphoniques à clavier, systèmes	1567 b
Tellure	1757 e
TEM (transmission électromagnétique transverse)	1537 d
Tension, comparateurs de	1564 d
Tension, convertisseurs de	1564 d
Tension, références de	1564 d
Tension-fréquence, convertisseurs	1564 d
Tétrodes	1558 a
Thermoélectriques, matériaux et dispositifs	1570
Thermoplastiques, copolyesters cristaux liquides	1746 h
Tirage de cristaux, équipements de	1355 b 1
Tissage, machines de	1357
Titane, alliages de	1672
Titane, aluminium de	1672
Tolérance de pannes	1565 h 1
TR, tubes	1537 e
Traitement de signal, dispositifs de	1586
Traitement de signal, ordinateurs avec	1565 h 1
Traitement de panneau continu, équipement de	1354 c
Traitement de flots de données multiples	1565 h 1
Traitement en temps réel	1565 h 1
Transducteurs	1510 et 1568
Transducteurs optiques	1564 c
Transfert de l'image, équipements de	1355 b 2
Transformations de Fourier, analyseur de signaux	1533
Transmetteurs de ligne	1564 d
Transmission, matériels de	1519
Triodes	1558 a
Tubes	1558
Tubes à ondes progressives	1558 c
Tubes à rayons X	1553
Tubes amplificateurs à champs croisés	1558 b
Tubes anti-TR	1537 e
Tubes électroniques - caméras à balayage	1555
Tubes électroniques - caméras à image intégrale	1555
Tubes électroniques - conversion d'images	1555 a
Tubes électroniques à vide	1558
Tubes électroniques	1555
Tubes électroniques - intensification d'images	1555 a
Tubes électroniques - caméras vidéo/télévision	1555 b
Tubes oscillateurs à champs croisés	1558 b
Tubes photomultiplicateurs	1549
Tubes pour systèmes à rayons X à décharge éclair	1553
Turbine à gaz, inspection	1086

Turbine à gaz, fabrication	1086
Turbine à gaz, technologie	1372 et 1460
Turbine à gaz	1431 et 1460
Tuyaux à base de composés fluorés	1754 c
TVRO, stations de réception de télévision	1520
Ubitrons	1558 e
Ultrasoniques, matériels	1502
Unité de commande électronique pour robots	1391 b
Unité de disques	1565 h et 1572 a
Unités de commande numérique - machines-outils	1091 a
Unités de commande pour robots	1391
Usinage par méthodes sèches	1354 a et 1355 b 1
Véhicules à effet de surface, fabrication	1364
Véhicules à submersion profonde	1418
Véhicules spatiaux	1465 a
Véhicules submersibles	1418
Vérification par ordinateur, logiciel de	1566 a
Vibrations, équipements d'essai à	1362
Vidéo, bandes	1572 d
Vidéo, matériels d'enregistrement	1572 a
Vision pour robots, systèmes de	1391
Visuels	1564 et 1565
Visuels alphanumériques à lumière non cohérente	1564 d
Visuels graphiques	1565 h
Visuels pour ordinateurs	1565 h
Vol, enregistreurs des données de	1572 a
Vol, instruments de	1485

#### Note 1 - Logiciels

Les logiciels spécialement conçus pour certains équipements visés par le présent groupe sont couverts sous les articles dédiés aux équipements en question. Les articles suivants contrôlent certains logiciels spécialement conçus pour des équipements stratégiques: 1001, 1081, 1086, 1091, 1312, 1353, 1354, 1355, 1357, 1358, 1361, 1363, 1370, 1388, 1389, 1391, 1399, 1401, 1416, 1417, 1485, 1502, 1510, 1516.

#### Note 2 - Technologie

Pour toute technologie non explicitement décrite dans ce groupe et qui est afférente à des équipements de type visé par le présent groupe, voir l'article 4000 du groupe 4.

## GROUPE 2 — MATÉRIEL DE GUERRE

Additifs pour explosifs	2008
Affûts de canon	2006
Agents biologiques	2007 a
Agents C	2007
Agents chimiques	2007 a
Agents toxicologiques	2007
Alimentation en air, appareils d'	2010 f
Altimètres	2005 b
Amphibies, véhicules	2006
Anticorps pour la guerre biologique	2007
Armements de gros calibres	2002
Armes à énergie cinétique	2026
Armes à énergie dirigée	2023
Armes à canon lisse	2001
Armes antichars	2002 a
Armes de petit calibres	2001
Armes portatives	2001
Artillerie	2002
Artillerie automotrices, pièces d'	2006
Ateliers mobiles de réparation	2006
Avions	2010 a
Avions, équipements pour manipulation d'	2010 e
Biocatalyseurs	2007 f
Blindé, matériel	2013
Bombardement, calculateurs et viseurs	2005 d
Bombes	2004 a
Bombes incendiaires	2004 a
Bombes incendiaires	2004 a

Brouillage, matériels de	2011 a
C3I, logiciel	2024 a
Caméras de prises de vues aériennes	2012
Camouflage	2017 e
Canons	2002 a
Canons sans recul	2002 a
Capteurs d'infrarouge	2012 c
Capteurs radar d'imagerie	2012 c
Carabines	2001 a
Cartouches	2003 et 2004
Casques	2013 c
Casques protecteurs	2010 f
CCME (contre-contre-mesures électroniques)	2011 a
Chars	2006
CME (contre-mesures électroniques)	2011 a
Combustibles	2008
Compas	2009
Conduite de tir, matériels de	2005
Contre-contre-mesures électroniques	2011 a <sup>1</sup>
Contre-mesures électroniques	2011 a
Contrôle, systèmes électroniques de	2011 b
Coque, pénétrateurs et connecteurs de	2009 f
Cryogéniques, équipements	2020
Démolition, matériels de	2004 a
Dépannage, véhicules de	2006
Détection immergés, appareils de	2009
Détection, matériel pour réduction de la	2017 e
Détection, matériels de	2005 b
Dragage de mines, câbles pour le	2004 b
Électroniques, matériels	2011
Engins aériens téléguidés	2010 c
Entraînement, matériels d'	2014
Entraîneurs	2014
Enzymes pour guerre chimique	2007
Explosifs	2008
Faisceau de particules, systèmes à	2023 b
Filets sous-marins	2009 d
Forge, pièces de	2016
Fumées, lancement de	2002 b
Fusées de signalisation	2004 a
Fusils	2001 a
Gaz lacrymogènes	2007
Gaz, lancement ou production de	2002 b
Gélifiants	2004 c
Génie pour zone de combat, équipement de	2017 f
Grenades	2004 a
Grenades fumigènes	2004 a
Grenades sous-marines	2004 a
Guerre biologique	2007
Guerre chimique	2007
Hélicoptères	2020 a
Imagerie, équipements d'	2012 et 2015
Imagerie thermique, équipements d'	2015
Infrarouge, équipement à	2012 et 2015
Intégration de capteurs, matériels d'	2005 b
Intensificateurs d'image	2015
Lance-flammes	2002 a
Lance-fumées	2002
Lance-gaz	2002
Lance-projectiles	2002 a
Lance-roquettes	2002 a
Lasers	2023
Logiciels	2024
Logiciels intégrés dans des systèmes d'armes	2024 a
Matériel aéroporté	2010 d
Micro-ondes, armes à	2023
Mines	2004 a
Missile, équipement de poursuite et guidage de	2005 a
Missiles	2004 a
Mitrailleuses	2001 a
Modélisation, logiciel de	2024 a
Mortiers	2002 a
Moteurs aéronautiques	2010 b
Moteurs aéronautiques	2010 b
Moteurs électriques pour sous-marins	2009 b
Moteurs pour navires	2009 b
Moteurs pour véhicules militaires	2006

Munitions	2003
Nage sous-marine, appareils de	2017 a
Navals, équipements	2009
Navires	2009
Obturbateurs à déclenchement électrique	2022
Obusiers	2002 a
Ordinateurs	2011 d
Parachutes	2010 g
Photographique, matériel	2012
Pilotage automatique pour charges parachutées	2010 h
Pistolets	2001 a
Pistolets-mitrailleurs	2001 a
Plaques de blindage	2013
Plongée sous-marines, matériels de	2017 a
Pointage de nuit, matériel de	2005 a
Pointage, dispositifs de	2005 c
Position, indicateurs de	2005 b
Pots fumigènes	2004 a
Précurseurs pour explosifs	2008
Production de biens militaires, équip. et tech.	2018
Projecteurs électriques	2017 c
Propergols	2008
Protection balistiques, matériaux pour la	2013 b
Pyrotechniques, lancement de matériels	2002 b
Pyrotechniques, produits	2008
Radioactives, substances	2007
Radiofréquence de grande puissance, systèmes de	2023 c
Ravitaillement en carburant des avions, appareil	2010 e
Reconnaissance, matériels de	2005 b
Réglage de tir, instruments de	2005 b
Remorques	2006
Revolvers	2001 a
Roquettes	2004 a
Roulements silencieux	2009 g
Sécurité informatique, matériels de	2011 d
Semi-chenillés, véhicules	2006
Silencieux pour armes à feu	2017 b
Simulateurs	2014
Simulation, logiciels de	2024 a
Sous-marins	2009
Stabilisants pour explosifs	2008
Supraconducteurs, équipements et composants	2020
Surveillance de cible, matériels de	2005 a
Surveillance, systèmes électroniques de	2011 b
Systèmes biologiques	2007 f
Technologie de production	2018
Téléètres	2005
Torpilles	2004 a
Tracteurs	2006
Trains blindés	2006
Véhicules	2006
Véhicules aériens non habités	2010 c
Véhicules blindés	2006
Vêtements blindés	2013 d
Vêtements de vol pressurisés	2010 f
Visée, dispositifs de	2005 c

## GROUPE 3 — ÉNERGIE ATOMIQUE

Américium	3001
Béryllium	3009
Calcium	3020
Californium	3001
Cellules électrolytiques de production de fluor	3203
Changeurs de fréquence, centrifugation gazeuse	3206
Commande de procédés, appareillage de	3221
Curium	3001
Deutérium, installation de production	3105
Deutérium	3003
Eau lourde, installations de production	3105
Eau lourde	3003
Échangeurs de chaleur	3103

Éléments combustibles, inst. de fabrication d'	3104
Fluor, production de	3203
Générateur d'énergie, équipement	3202
Générateurs de neutrons, systèmes	3201
Graphite de qualité nucléaire	3006
Hafnium	3008
Hexafluorure d'uranium, inst. de production	3106
Hexafluorure d'uranium	3002
Installations, traitement de matières fissiles	3106
Installations pour l'hexafluorure d'uranium	3106
Installations pour le tritium	3205
Installations pour le plutonium	3106
Installations, séparation de matières fissiles	3101
Installations, traitement de matières irradiées	3102
Installations, production d'éléments combustibles	3104
Installations de production de deutérium	3105
Isotopes, installations pour la séparation des	3101
Isotopes, matières pour la séparation des	3014
Isotopes de lithium, séparation des	3204
Lithium, séparation des isotopes de	3204
Lithium	3007
Matières pour la séparation des isotopes	3014
Matières pour sources de chaleur nucléaires	3013
Matières de base	3002
Matières fissiles	3001
Neptunium	3013
Nickel	3005
Paraffines lourdes	3003
Pièces pour l'équipement d'énergie atomique	3100
Plutonium, installations pour le	3106
Plutonium	3001 et 3013
Production du plutonium	3106
Production de hexafluorure d'uranium	3106
Production d'eau lourde	3105
Production de tritium	3205
Propulsion nucléaire	3202
Réacteurs nucléaires militaires	3202
Réacteurs nucléaires	3103
Sources de chaleur nucléaires, matières pour	3013

Spectromètres de masse	3220
Thorium	3002
Tritium, installations pour le	3205
Tritium	3012
Uranium naturel et appauvri	3001 et 3002
Zirconium, métal et alliages	3004

## GROUPE 5 — MARCHANDISES DIVERSES

Billes de bois	5101
Bois à pâtes	5102
Bois d'oeuvre	5104
Cèdre rouge	5103
Espèces de faune et de flore menacées	5000
États-Unis, marchandises provenant des	5400
Faune menacées, espèces de	5000
Flore menacées, espèces de	5000
Glandes pancréatiques	5001
Harengs rogués	5202
Marchandises en transit	5401
Marchandises provenant des États-Unis	5400
Mélasses	5201
Pompes	5500
Produits chimiques	5301
Produits de cèdre rouge	5103
Sérum-albumine humaine	5011
Servovalves	5500
Sirops	5201
Sucres	5201
Suppression des signaux électromagnétiques	5501
Tempest, équipements	5501

LIBRARY E A/BIBLIOTHEQUE A E



3 5036 20004926 3

Storage  
CA1 EA 90G72 FRE  
Un guide a la liste des  
marchandises d'exportation  
controlee. --  
43257679

**DES EXEMPLAIRES SUPPLÉMENTAIRES DE CE GUIDE AINSI**

**QUE DU FORMULAIRE «DEMANDE DE LICENCE POUR EXPORTER DES**

**MARCHANDISES» (formulaire Ext 1042) PEUVENT ÊTRE OBTENUS**

**AUX ENDROITS SUIVANTS :**

**VANCOUVER**

**CENTRE DE COMMERCE  
INTERNATIONAL**

Scotia Tower  
900-650, rue Georgia Ouest  
C.P. 11610  
Vancouver (Colombie-  
Britannique), V6B 5H8  
Télécopieur: (604) 666-8330  
Téléphone: (604) 666-0434

**EDMONTON**

**CENTRE DE COMMERCE  
INTERNATIONAL**

Canada Place  
Pièce 540  
9700, avenue Jasper  
Edmonton (Alberta)  
T5J 4C3  
Télécopieur: (403) 495-4507  
Téléphone: (403) 420-2944

**CALGARY**

**CENTRE DE COMMERCE  
INTERNATIONAL**

11<sup>e</sup> étage  
510 - 5e rue S.O.  
Calgary (Alberta)  
T5P 3S2  
Télécopieur: (403) 292-4578  
Téléphone: (403) 292-6660

**SASKATOON**

**CENTRE DE COMMERCE  
INTERNATIONAL**

6<sup>e</sup> étage  
105 - 21<sup>e</sup> rue est  
Saskatoon (Saskatchewan)  
S7K 0B3  
Télécopieur: (306) 975-5334  
Téléphone: (306) 975-5315

**WINNIPEG**

**CENTRE DE COMMERCE  
INTERNATIONAL**

8<sup>e</sup> étage  
330, avenue Portage  
C.P. 981  
Winnipeg (Manitoba)  
R3C 2V2  
Télécopieur: (204) 983-2187  
Téléphone: (204) 983-8036

**TORONTO**

**CENTRE DE COMMERCE  
INTERNATIONAL**

Dominion Public Building  
4<sup>e</sup> étage  
1, rue Front Ouest  
Toronto (Ontario)  
M5J 1A4  
Télécopieur: (416) 973-8161  
Téléphone: (416) 973-4782

**OTTAWA**

**AFFAIRES EXTERIEURES ET  
COMMERCE EXTERIEUR CANADA  
EXPORT CONTROLS DIVISION**

C.P. 481, Succursale «A»  
Ottawa (Ontario)  
K1N 9K6  
Télécopieur: (613) 996-9933  
Téléphone: (613) 996-2387

**MONTRÉAL**

**CENTRE DE COMMERCE  
INTERNATIONAL**

Tour de la Bourse  
800, Carré Victoria  
Bureau 3800  
C.P. 247  
Montréal (Québec)  
H4Z 1E8  
Télécopieur: (514) 283-3302  
Téléphone: (514) 283-8185

**MONCTON**

**CENTRE DE COMMERCE  
INTERNATIONAL**

Assumption Place  
770, rue Main  
C.P. 1210  
Moncton (Nouveau Brunswick)  
E1C 8P9  
Télécopieur: (506) 857-6429  
Téléphone: (506) 857-6452

**HALIFAX**

**CENTRE DE COMMERCE  
INTERNATIONAL**

Central Guarantee Trust Bldg.  
1801, rue Hollis  
C.P. 940, Succursale «M»  
Halifax (Nouvelle-Écosse)  
B3J 2V9  
Télécopieur: (902) 426-2624  
Téléphone: (902) 426-7540

**CHARLOTTETOWN**

**CENTRE DE COMMERCE  
INTERNATIONAL**

Confederation Court Mall  
134, rue Kent Street, Pièce 400  
Charlottetown  
(Ile-du-Prince-Édouard)  
C1A 7M8  
Télécopieur: (902) 566-7450  
Téléphone: (902) 566-7400

**ST. JOHN'S**

**CENTRE DE COMMERCE  
INTERNATIONAL**

90, avenue O'Leary  
C.P. 8950  
St. John's (Terre-Neuve)  
A1B 3R9  
Télécopieur: (709) 772-2373  
Téléphone: (709) 772-5511