

DOCS  
CA1  
EA255  
G71  
FRE  
March  
2000  
Copy 1

*mars 2000*

*G u i d e d e s*

# Contrôles à l'exportation du Canada



Ministère des Affaires étrangères  
et du Commerce international

Department of Foreign Affairs  
and International Trade

Canada



## **Renseignements et Assistance**

La Liste des marchandises d'exportation contrôlée ainsi que l'émission des licence d'exportation relèvent de la compétence de la Direction des contrôles à l'exportation, Ministère des Affaires étrangères et du Commerce international. 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 des contrôles à l'exportation aux numéros et adresses suivants :

Téléphone : (613) 996-2387

Télécopie : (613) 996-9933

### **ADRESSE POSTALE :**

**Ministère des Affaires étrangères et  
du Commerce international**

**Direction des contrôle  
à l'exportation (EPE)**

Édifice Lester B. Pearson  
125, promenade Sussex - C-6  
Ottawa (Ontario)  
K1A 0G2

### **POUR RENSEIGNEMENTS SUR L'ÉTAT D'UNE DEMANDE DE LICENCE D'EXPORTATION :**

Prière de composer le (613) 996-2387 et de fournir le numéro d'identification de la demande.

Le Guide est disponible au site WEB du Ministère :

<http://www.dfait-maeci.gc.ca>

Des questions d'exportation peuvent être soumises au email adresse :

[LMEC?@dfait-maeci.gc.ca](mailto:LMEC?@dfait-maeci.gc.ca)

# Table des Matières

NON-CIRCULATING /  
CONSULTER SUR PLACE

## Chapitre

Page

### Introduction

A. Ai-je besoin d'une licence d'exportation?	i
B. Pourquoi ces contrôles à l'exportation?	ii
C. Comment obtenir une licence d'exportation?	iii
D. Ai-je besoin d'une licence pour exporter aux États-Unis ou pour exporter des produits provenant des États-Unis?	iv
E. Quels sont les autres contrôles à l'exportation que je devrais connaître?	v
F. Quelles sont les exigences à respecter pour l'exportation de produits forestiers?	vii
G. Quelles sont les procédures administratives associées au traitement des licences d'exportation?	ix
H. Quels documents justificatifs sont requis?	x
I. Qu'exigent les Douanes et que faire si mes marchandises sont retenues?	xiv
J. Quelles lois et politiques canadiennes régissent le contrôle des exportations?	xv
K. Quels sont les engagements multilatéraux du Canada et comment sont-ils liés à la LMEC?	xvi
L. Comment puis-je utiliser la LMEC et trouver de l'information dans ce guide?	xviii
M. Quels sont les avis aux exportateurs actuellement disponibles?	xxi
N. Que signifient les sigles utilisés dans ce guide?	xxi

### Groupe 1 - Liste de marchandises à double usage

Note générale de technologie, Note sur le logiciel

Catégorie 1010: Matériaux évolués

Catégorie 1020: Traitement des matériaux

Catégorie 1030: Électronique

Catégorie 1040: Calculateurs

Catégorie 1050: Télécommunications

Catégorie 1150: Sécurité de l'information

Catégorie 1060: Capteurs et lasers

Catégorie 1070: Navigation et aéro-électronique

Catégorie 1080: Marine

Catégorie 1090: Propulsion

Dept. of External Affairs 1  
Min. des Affaires extérieures 1  
OTTAWA 8

JUN 2 2000 18

RETURN TO DEPARTMENTAL LIBRARY 24  
RETOURNER A LA BIBLIOTHEQUE DU MINISTERE 24

### Groupe 2 - Liste de matériel de guerre

Définitions de termes utilisés dans les groupes 1 et 2

### Groupe 3 - Liste de non-prolifération nucléaire

### Groupe 4 - Liste de marchandises à double usage dans le secteur nucléaire

### Groupe 5 - Marchandises diverses

### Groupe 6 - Liste du régime de contrôle de la technologie des missiles

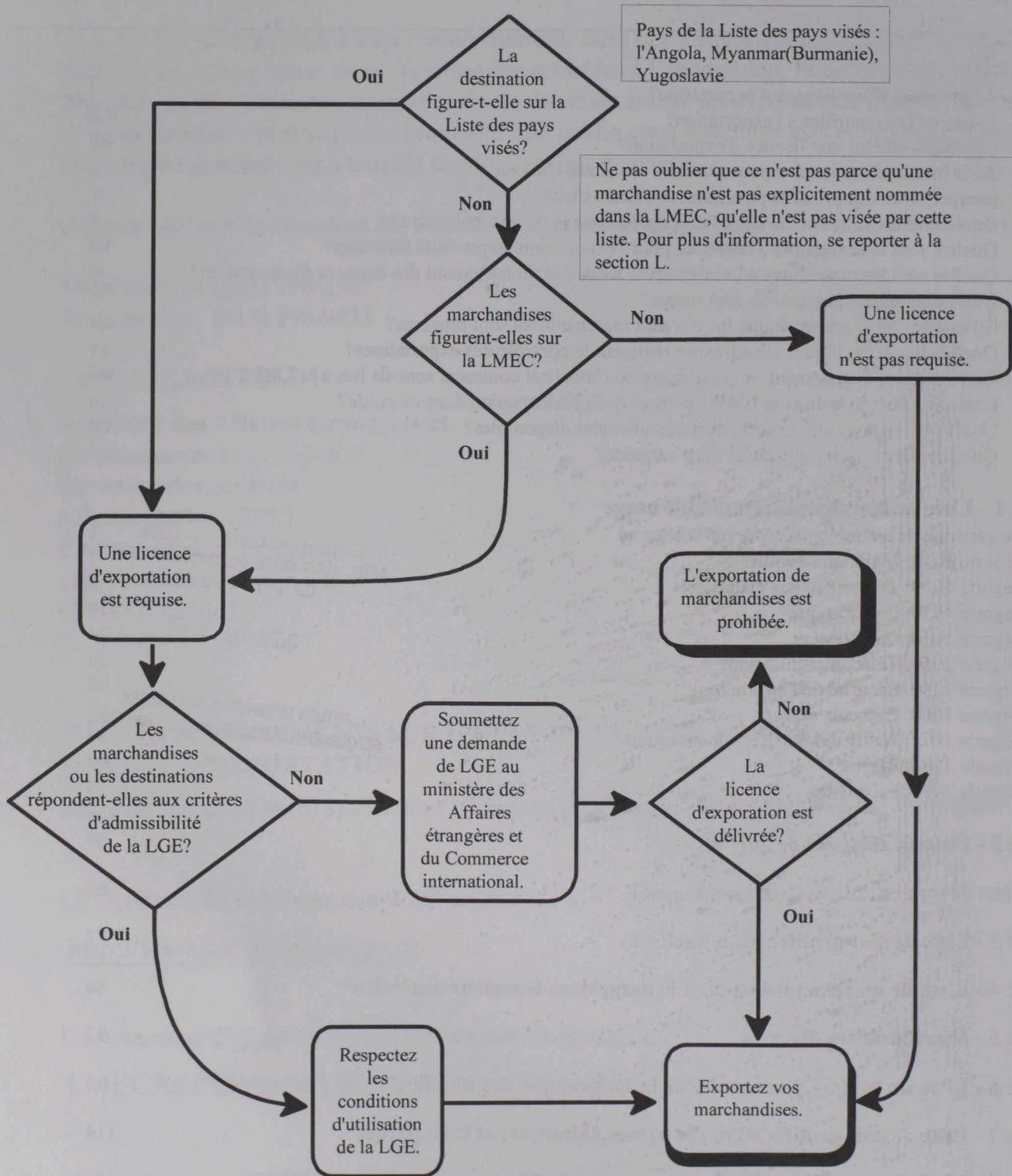
### Groupe 7 - Liste de non-prolifération des armes chimiques et biologiques

### Groupe 8 - Liste des produits chimiques servant à la fabrication de drogues illicites

### Index à la Liste des marchandises d'exportation contrôlée

57  
66  
77  
86  
97  
99  
114  
120  
121

# Ai- je besoin d'une licence d'exportation?



# Introduction

## A. Ai-je besoin d'une licence d'exportation?

C'est la première question que doit se poser tout exportateur. Pour certaines catégories de marchandises, des produits de certaines origines et de certaines destinations, l'exportateur doit obtenir une licence d'exportation de la Direction des contrôles à l'exportation (EPE) du ministère des Affaires étrangères et du Commerce international (MAECI) avant de pouvoir légalement les exporter. Pour mieux comprendre le processus de décision qui s'applique, veuillez vous référer au diagramme ci-contre.

Il faut obtenir une licence d'exportation si les marchandises :

- Première étape** • sont destinées à un pays de la Liste des pays visés établie par le Canada;
- Deuxième étape** • figurent sur la Liste des marchandises d'exportation contrôlée du Canada;
- Troisième étape** • proviennent des États-Unis; **ou**
- Quatrième étape** • sont soumises aux contrôles à l'exportation d'autres ministères/organismes du gouvernement.

### Étape 1 : Destination des marchandises

Toute marchandise destinée à un pays qui figure sur la Liste des pays visés (LPV) ne peut y être exportée sans licence quelle que soit la nature du produit exporté. Au moment de la publication du présent guide, la LPV comprenait l'Angola, le Myanmar (Birmanie), et Yougoslavie. De même, pour tout pays faisant l'objet d'un embargo décrété par le Conseil de sécurité des Nations Unies, des autorisations supplémentaires peuvent être exigées (par exemple toutes les marchandises destinées à l'Iraq).

### Étape 2 : Catégories/genre de produit

Divers produits particuliers contrôlés par le MAECI nécessitent une licence d'exportation quel que soit le pays de destination. Ces produits figurent sur la Liste des marchandises d'exportation contrôlée (LMEC) qui se trouve dans le présent guide. La plupart des produits mais pas tous peuvent être exemptés de l'exigence habituelle de licence s'ils sont destinés à une utilisation finale aux États-Unis (voir paragraphe D.1.). La LMEC est assez détaillée et comprend de nombreux produits sur lesquels le Canada exerce un contrôle pour diverses raisons. Le paragraphe L, « Comment puis-je utiliser la LMEC et trouver de l'information dans ce guide? » donne, à la page xvi, des conseils pratiques sur la façon d'utiliser cette liste.

### Étape 3 : Marchandises provenant des États-Unis

Les exportateurs sont priés de noter que toutes les marchandises provenant des États-Unis, conformément à la définition donnée à l'article 5400. de la LMEC, nécessitent une licence d'exportation, peu importe la nature ou le pays de destination des produits (voir le paragraphe D.2.). Cette obligation est conforme au traitement favorable en matière de licence qui est accordé bilatéralement sur la plupart des marchandises contrôlées.

### Étape 4 : Autres contrôles à l'exportation possibles

Si les marchandises ne sont pas destinées à un pays de la LPV (étape 1), si elles ne figurent pas sur la LMEC (étape 2) et si elles ne proviennent pas des États-Unis (étape 3), c'est que ces marchandises ne sont pas soumises à un contrôle à l'exportation aux termes de la *Loi sur les licences d'exportation et d'importation*. **Il n'est donc pas nécessaire d'obtenir une licence d'exportation d'EPE du MAECI**. Toutefois, les exportateurs doivent savoir que même si EPE du MAECI n'exerce pas de contrôle, cela ne veut pas dire qu'il n'en existe pas d'autres, notamment la délivrance de licences et de certificats. En effet, certaines marchandises, qu'elles figurent ou non sur les listes

susmentionnés, ne peuvent être exportées sans l'approbation de, par exemple, la Commission canadienne de la sûreté nucléaire [anciennement la Commission de contrôle de l'énergie atomique] (produits de nature nucléaire ou atomique), d'Environnement Canada (espèces en voie de disparition et déchets dangereux) et de Patrimoine Canada (biens culturels). Pour plus de renseignements sur leurs exigences en matière d'exportation, veuillez communiquer avec le bureau de Douanes Canada de votre région ou avec le ministère ou l'organisme gouvernemental responsable. Leurs coordonnées se trouvent dans les pages bleues de l'annuaire téléphonique local à la rubrique «Gouvernement du Canada».

En dehors d'autres contrôles canadiens possibles, certains pays, dont principalement les États-Unis, imposent des contrôles à la réexportation sur les marchandises qui proviennent de cet autre pays ou qui y ont été fabriquées. En cas de doute, les exportateurs doivent communiquer avec la Direction des contrôles à l'importation ou avec le fournisseur initial dans le pays d'origine ou de fabrication.

## B. Pourquoi ces contrôles à l'exportation?

---

1. Certaines marchandises, comme celles en provenance des États-Unis, font l'objet de contrôles pour respecter les obligations bilatérales du Canada. Cependant, la plupart des contrôles à l'exportation qu'exerce le Canada découlent du fait qu'il est signataire d'ententes internationales ou multilatérales (par exemple: l'Accord de Wassenaar) conçus pour contrôler et surveiller la circulation des marchandises stratégiques. Ces obligations internationales sont de nature non discrétionnaire. Ces marchandises stratégiques comprennent les produits chimiques qui pourraient être utilisées pour fabriquer des armes chimiques et/ou des drogues illicites ainsi que les produits de nature nucléaire et militaire. À titre d'exemples, examinons les deux accords multilatéraux suivants et les produits qu'ils contrôlent :

L'Accord du Groupe de l'Australie - définit les contrôles visant à répondre aux préoccupations concernant la prolifération et la fabrication d'armes chimiques et biologiques.

Le Régime de contrôle de la technologie relative aux missiles - contrôle les missiles porteurs d'armes chimiques, biologiques ou nucléaires pour empêcher une prolifération inopportune.

2. Les contrôles à l'exportation du Canada ne sont pas conçus pour faire entrave au commerce. Ils ont plutôt pour but d'assurer que la circulation de certaines marchandises serve les intérêts stratégiques du Canada et de ses alliés et respecte les engagements bilatéraux ou multilatéraux pris par les Canadiens. Compte tenu de la très grande instabilité du climat politique mondial et de la vitesse à laquelle se créent les nouvelles technologies, il est évident que ces contrôles sont nécessaires pour protéger la sécurité et les intérêts politiques et internationaux du Canada.
3. Bien que les considérations stratégiques soient importantes d'une manière générale dans les contrôles à l'exportation, nombreux sont ceux qui ne se rendent pas compte que les contrôles imposés par le Canada sont aussi conçus pour protéger les intérêts commerciaux. Par exemple, en faisant en sorte que les pays destinataires donnent une garantie d'utilisation finale pour les produits contrôlés, les contrôles à l'exportation fournissent une certaine assurance que ces produits ne seront pas détournés pour des utilisations ou des destinations inacceptables, ce qui causerait des difficultés au Canada ou à l'entreprise exportatrice.
4. Les exportateurs qui auraient des questions au sujet des accords internationaux mentionnés au paragraphe K sont priés de s'adresser à la Direction des contrôles à l'exportation dont l'adresse postale et le numéro de téléphone figurent sur la page couverture avant intérieure du présent guide.

## C. Comment obtenir une licence d'exportation?

---

1. Dans la plupart des cas, les exportateurs soumettent une demande de licence individuelle par l'intermédiaire d'EPE du MAECI. À cette fin, ils doivent remplir un formulaire de demande et l'envoyer à EPE du Ministère, par la poste ou par messenger, pour traitement. Il s'agit du formulaire EXT-1042, *Demande de licence pour exporter des marchandises*, du MAECI. Ce formulaire peut vous être envoyé par EPE du MAECI à Ottawa ou être obtenu dans l'un des Centres du commerce international, énumérés sur la page couverture arrière du présent guide, ou dans la plupart des bureaux de douane. Vous trouverez un spécimen du formulaire sur la page couverture arrière intérieure du présent guide; les adresses postale et pour messagerie d'EPE du MAECI sont indiquées sur sa page couverture avant intérieure.
2. Au verso du formulaire de demande de licence d'exportation figurent des renseignements détaillés sur la manière de remplir celui-ci. Les exportateurs doivent se familiariser avec les points qu'ils ne doivent pas oublier lorsqu'ils remplissent le formulaire afin d'éviter tout retard inutile dans le traitement de la demande.
3. Tous les efforts sont faits pour traiter rapidement les demandes de licence. Pour la plupart des marchandises, le délai de traitement est de 10 jours ouvrables à partir du moment où le formulaire arrive à la Direction des contrôles à l'exportation. Cependant, pour certaines marchandises, notamment les produits de nature militaire ou nucléaire, il faut parfois compter un délai de 4 à 6 semaines, et plus longtemps dans certains cas. Les exportateurs qui voudraient que le MAECI leur renvoie la licence approuvée par messenger (ils doivent en assumer les frais) doivent le signaler sur le formulaire.
4. Lorsque la demande de licence d'exportation est approuvée, un numéro de licence est attribué et il est inscrit bien en évidence dans le coin inférieur droit du formulaire. Les exportateurs sont priés par l'agence des douanes et du revenu du Canada (ADRC) d'inscrire ce numéro dans la case appropriée du formulaire de déclaration douanière B-13A qu'ils doivent remplir au moment de l'exportation des produits.
5. Les licences d'exportation visant les marchandises des groupes 1, 4, 6, 7 et 8 et l'article 5400. de la LMEC sont habituellement valides pendant deux ans, mais ne peuvent être prolongées. Les licences visant les marchandises des groupes 2 et 3 et la plupart des produits du groupe 5 de la LMEC sont habituellement valides pendant un an. Ces licences peuvent être prolongées d'une autre année. Les licences pour certains produits du groupe 5, par exemple les billes ou bois à pâtes, peuvent avoir des périodes de validité inférieures à un an. Ces licences peuvent être prolongées après étude de chaque cas.
6. Toutes les licences d'exportation applicables à du matériel militaire du groupe 2. et à certains autres produits de la LMEC sont délivrées à la condition que l'exportateur soumette un rapport trimestriel, semestriel ou annuel, selon le cas, à la Direction des contrôles à l'exportation. Ce rapport doit fournir une liste détaillée des livraisons effectuées en vertu de chaque licence d'exportation.
7. Les licences accordées pour des marchandises visées par d'autres articles de la LMEC peuvent aussi comporter l'obligation de soumettre un rapport. Les personnes dont la demande de licence est approuvée doivent vérifier sur le document si la licence comporte une telle obligation et, dans l'affirmative, à qui les rapports doivent être acheminés et à quelle fréquence.

## D. Ai-je besoin d'une licence pour exporter aux États-Unis ou pour exporter des produits provenant des États-Unis?

---

### **Exportations vers les États-Unis**

1. Aux termes d'un accord bilatéral conclu avec les États-Unis, la plupart des marchandises figurant sur la LMEC peuvent être expédiées sans licence d'exportation à une destination finale aux États-Unis. Une licence d'exportation est nécessaire si les marchandises visées par la LMEC ne font que transiter aux États-Unis pour être exportées directement vers d'autres destinations. Une licence individuelle d'exportation est cependant encore exigée pour toutes les marchandises des groupes 3 et 4 et pour certaines des marchandises des groupes 2, 5, 7 et 8, quand la destination finale est les États-Unis (communiquez avec la Direction des contrôles à l'exportation pour connaître ces exceptions).

### **Exportation de marchandises provenant des États-Unis et visées par l'article 5400. de la LMEC**

2. Les marchandises provenant des États-Unis visées uniquement dans l'article 5400. de la LMEC et nul part ailleurs sont soumises à un contrôle pour ce qui est de leur réexportation du Canada. Même si l'article 5400. de la LMEC stipule que toutes les marchandises provenant des États-Unis ont besoin d'une licence d'exportation, les exportateurs peuvent profiter dans la plupart des cas d'une Licence générale d'exportation (LGE). Les LGE comportent plusieurs avantages et peu de formalités administratives. Elles sont décrites en détail au paragraphe E du présent guide. La Licence générale d'exportation n° Ex.12 peut s'appliquer, dans la plupart des cas, à la réexportation des marchandises en provenance des États-Unis qui sont visées par l'article 5400. de la LMEC.

### **Exportation de marchandises provenant des États-Unis et visées ailleurs dans la LMEC**

3. Le gouvernement américain contrôle traditionnellement l'exportation des marchandises provenant des États-Unis et par conséquent impose des contrôles à la réexportation. Les exportateurs sont avertis que certains produits provenant des États-Unis, notamment des pièces et des composants faisant partie d'un produit fini, peuvent être assujettis aux contrôles américains à la réexportation. Si les exportateurs se demandent si des contrôles s'appliquent à leurs marchandises, ils doivent demander conseil à la Direction des contrôles à l'exportation ou au fournisseur américain initial.
4. En ce qui concerne les paragraphes 2 et 3 ci-dessus, si la LGE n° Ex.12 ne peut pas être utilisée ou si des marchandises provenant des États-Unis figurent ailleurs dans la LMEC et que, dans les deux cas, une licence d'exportation individuelle est requise, les exportateurs peuvent être tenus, avant de se voir délivrer une licence d'exportation individuelle, de présenter une licence d'exportation américaine validée ou un certificat attestant que les marchandises en question peuvent être exportées sans licence américaine vers un pays donné. Dans certains cas, le fournisseur américain peut imposer comme condition pour fournir certains produits que l'acheteur canadien demande aux États-Unis l'autorisation de les réexporter avant d'exporter ces produits et cela même s'ils ont été incorporés à un produit fini au Canada.

### **Exportation de marchandises provenant des États-Unis vers l'Iran, Cuba, la Corée du Nord et les pays de la LPV**

5. Comme indiqué ci-dessus, il faut une licence d'exportation pour toutes les marchandises en provenance des États-Unis qui sont définies à l'article 5400. de la LMEC. Si ces marchandises sont destinées aux marchés de l'Iran, de Cuba, de la Corée du Nord, de Libya ou de tout pays figurant sur la Liste des pays visés (LPV), l'exportateur doit soumettre une demande de licence d'exportation individuelle à EPE du MAECI. Les dispositions de la licence générale d'exportation n° Ex.12 ne s'appliquent pas en pareils cas. Pour plus de renseignements, vous pouvez communiquer avec la Direction des contrôles à l'exportation.

## E. Quels sont les autres contrôles à l'exportation que je devrais connaître?

### Liste des pays désignés - armes automatiques (LPDAA)

1. En plus de la LMEC et de la LPV, certains contrôles à l'exportation supplémentaires s'appliquent expressément aux armes à feu automatiques. Les pays suivants figurent sur la LPDAA :

Australie	États-Unis	Espagne	Suède	Royaume-Uni
Allemagne	Belgique	Danemark	France	
Arabie saoudite	Italie	Pays-Bas	Norvège	

### Droits relatifs aux licences d'exportation

2. Conformément au *Décret concernant les droits relatifs aux licences et aux certificats en matière d'exportation et d'importation de 1995*, des droits sont perçus pour chaque licence applicable à la plupart des produits du groupe 5 de la Liste des marchandises d'exportation contrôlée. Pour la plupart de ces produits, sauf ceux visés par les articles 5400., 5401., 5501., 5502. et 5503. de la LMEC, des frais de service de 14 \$ sont perçus pour chaque demande de licence d'exportation. En ce qui concerne le bois d'œuvre (article 5104.), des droits de 9 \$ sont perçus si la demande de licence d'exportation est remplie et soumise par voie électronique (se reporter aux *Avis aux exportateurs n<sup>os</sup> 90 et 92*). Aucuns frais ne sont perçus pour les produits des autres groupes de la LMEC. Pour plus de détails au sujet des droits relatifs aux licences d'exportation, veuillez vous reporter à l'*Avis aux exportateurs n<sup>o</sup> 109*.
3. Les chèques ou mandats libellés à l'ordre du Receveur général du Canada sont acceptés et doivent être joints à la demande de licence d'exportation. Pour plus de renseignements au sujet des méthodes de paiement, veuillez vous reporter à l'*Avis aux exportateurs n<sup>o</sup> 109*. Les exportateurs qui effectuent de fréquents envois peuvent demander à adhérer au système de facturation mensuelle. Si vous préférez être facturé chaque mois plutôt que d'avoir à effectuer des paiements par anticipation pour chaque licence individuelle, il vous suffit d'en faire la demande en vous adressant au :

Directeur général  
 Direction générale des contrôles à l'exportation et à l'importation (EPD)  
 Ministère des Affaires étrangères et du Commerce international  
 Case postale 481, succursale « A »  
 Ottawa (Ontario)  
 K1N 9K6

### Licence générale d'exportation (LGE)

4. Les licences générales d'exportation (LGE) permettent à l'exportateur d'exporter certaines marchandises assujetties à un contrôle vers des destinations admissibles sans avoir à demander chaque fois une licence individuelle d'exportation. Ce sont des licences d'exportation valides dont l'objet est d'alléger les formalités administratives imposées à l'exportateur et de rationaliser le processus d'attribution. Avec une LGE, l'exportateur n'a pas à s'adresser à EPE du MAECI pour obtenir une licence individuelle d'exportation pour chaque expédition de marchandises. Une simple procédure administrative suffit. Il n'a pas besoin de faire d'autres demandes et le MAECI n'intervient pas directement. Cependant, certaines LGE comportent des conditions auxquelles l'exportateur doit se conformer pour pouvoir les utiliser. Dans certains cas, il peut arriver que l'exportateur doive s'engager à soumettre un rapport faisant état du volume réel des exportations ou des destinataires finals déterminés.

Les LGE s'appliquent à des produits particuliers ou à des destinations précises. Voici une liste des LGE qui peuvent être obtenues actuellement :

LGE 1 :	Exportation de marchandises pour usage spécial et personnel	LGE 34 :	Télécommunications
LGE 3 :	Exportation des provisions fournies aux navires et aux avions	LGE 35 :	Marchandises industrielles
LGE 5 :	Exportation de billes	LGE 37 :	Produits chimiques toxiques et précurseurs exportés vers les États-Unis
LGE 12 :	Marchandises provenant des États-Unis	LGE38 :	Mélanges de produits chimiques toxiques et précurseurs
LGE 26 :	Produits chimiques industriels	LGE 39 :	Logiciels de chiffrement à très grande diffusion
LGE 31 :	Beurre d'arachides		
LGE 33 :	Calculateurs		

Rappelons que les LGE ne s'appliquent qu'à des marchandises ou des destinations admissibles. Pour en savoir plus sur la façon d'utiliser les LGE, veuillez vous adresser à la Direction des contrôles à l'exportation ou consulter le site WEB du Ministère au : <http://www.dfait-maeci.gc.ca>.

### **Marchandises et technologies ayant trait à l'énergie nucléaire et atomique**

5. Outre les produits nucléaires et ayant trait à l'énergie nucléaire définis dans les groupes 3 et 4 et certains produits des groupes 1 et 2, la Commission canadienne de la sûreté nucléaire, la CCSN (anciennement la Commission de contrôle de l'énergie atomique) contrôle aussi, par règlement aux termes de la *Loi sur la sûreté et la réglementation nucléaires* (anciennement la Loi sur le contrôle de l'énergie atomique) certaines substances radioactives et certains isotopes qui sont réputés capables de dégager une énergie atomique ou être nécessaires à la production, l'utilisation ou l'application d'énergie atomique.
6. Les exportateurs de certaines matières radioactives non répertoriées dans le présent guide ainsi que de marchandises des groupes 3 et 4 doivent obtenir une licence d'exportation de la CCSN. Des renseignements sur ces contrôles peuvent être obtenus auprès de la Direction des contrôles à l'exportation ou de la :

Commission canadienne de sûreté nucléaire  
Division Non-prolifération, garanties et sécurité  
C.P. 1046, succursale «B»  
Ottawa (Ontario)  
K1P 5S9  
Téléphone : (613) 995-0369  
Télécopieur : (613) 995-5086

### **Stupéfiants, drogues contrôlées et précurseurs**

7. Outre les précurseurs des drogues illicites définis au groupe 8, qui sont régis par des accords internationaux, Santé Canada contrôle aussi, par règlement aux termes de la *Loi réglementant certaines drogues et autres substances*, certains stupéfiants, substances réglementées et précurseurs.
8. Les exportateurs de stupéfiants, substances réglementées et précurseurs non répertoriés dans le présent guide peuvent obtenir des renseignements sur ces contrôles en communiquant avec :

Santé Canada  
Bureau de la surveillance des médicaments  
122, rue Bank  
Ottawa (Ontario) K1A 1B9  
Téléphone : (613) 954-6522  
Télécopieur : (613) 952-7738

### Autres ministères ou organismes gouvernementaux

9. Il est possible que d'autres produits exigent une autorisation d'exporter délivrée par d'autres ministères ou organismes gouvernementaux, dont voici une liste non limitative :

- Patrimoine Canada
- Agriculture Canada
- Environnement Canada
- Ressources naturelles Canada
- Commission canadienne du blé

## F. Quelles sont les exigences à respecter pour l'exportation de produits forestiers?

---

1. Divers types de contrôles à l'exportation s'appliquent aux produits forestiers répertoriés dans le groupe 5 de la LMEC. Rappelons que des droits de 14 \$ (de 9 \$ pour le bois d'oeuvre) sont perçus pour le traitement de chaque demande de licence d'exportation relative à la plupart des produits du groupe 5, notamment les produits forestiers. Nous indiquons ci-après la marche à suivre pour les exportateurs de produits forestiers soumis à un contrôle.

### Billes et bois à pâtes en provenance de toutes les provinces ou territoires sauf la Colombie-Britannique et le Yukon

2. Les exportateurs doivent obtenir une licence pour l'exportation de billes et bois à pâtes, répertoriés dans le groupe 5 de la LMEC. La demande de licence d'exportation est envoyée directement à la Direction des contrôles à l'exportation pour traitement.

### Billes et bois à pâtes en provenance de la Colombie-Britannique

3. Les détails de la marche à suivre pour exporter des billes de Colombie-Britannique sont fournis dans l'Avis aux exportateurs n<sup>o</sup> 102 du 1<sup>er</sup> avril 1998. En résumé, les exportateurs qui récoltent des billes sur des terres publiques non provisional doivent présenter à la Direction des contrôles à l'exportation le formulaire «Demande d'annonce de billes de bois dans la Liste bimensuelle fédérale de la C.-C.» (EXT 1718), afin d'entamer les procédures d'évaluation des excédents. Les demandes sont examinées par le Comité consultatif fédéral des exportations de bois (CCFEB). S'il est déterminé que les billes excèdent les besoins nationaux, l'exportateur sera averti qu'il doit envoyer à la Direction des contrôles à l'exportation le formulaire «Renseignements complémentaires pour les billes de bois sur la demande fédérale EXT 1042» (EXT 1719) ainsi que le formulaire fédéral EXT 1042.
4. Pour exporter des copeaux (bois à pâtes), l'exportateur doit joindre à sa demande un exemplaire du *Décret du lieutenant-gouverneur en conseil* pertinent délivré par la province de Colombie-Britannique. C'est le MAECI qui approuvera ou rejettera la demande.

## **Billes et bois à pâtes en provenance des réserves indiennes de Colombie-Britannique**

5. Dans le cas des billes récoltées dans des réserves indiennes et sur des terres cédées, selon la définition de la *Loi sur les Indiens* et du *Règlement sur le bois de construction des Indiens*, le demandeur doit présenter les documents suivants au bureau régional du ministère des Forêts de la Colombie-Britannique :
  - i) le formulaire fédéral « Renseignements complémentaires pour les billes de bois sur la demande fédérale EXT-1042 » (EXT 1719) ;
  - ii) une lettre de consentement du ministère des Affaires indiennes et du Nord (MAIN); et
  - iii) un étalon de format autorisé.
6. L'exportateur doit demander au ministère des Affaires indiennes et du Nord, à Vancouver, une lettre de consentement [ii] ci-dessus] qu'il fera parvenir au MAECI, avec copies au ministère des Forêts de la Colombie-Britannique et à la bande indienne concernée. Pour obtenir des renseignements, communiquer avec le:

Ministère des Affaires indiennes et du Nord  
Terres et ressources  
Région de la Colombie-Britannique  
300 - 1550 Alberni Street  
Vancouver (C.-B.)  
V6G 3C5  
Téléphone : (604) 666-6320  
Télécopieur : (604) 666-6474

7. Dès réception des documents indiqués au paragraphe 5 ci-dessus, le bureau régional en renverra une copie au demandeur. Ce dernier doit alors présenter à EPE du MAECI une demande de licence d'exportation sur le formulaire EXT 1042 « Demande de licence pour exporter des marchandises » en y joignant tous les documents indiqués au paragraphe 5 ci-dessus.
8. Dès réception des documents énumérés au paragraphe 7 ci-dessus, la Direction des contrôles à l'exportation traitera la demande de licence d'exportation fédérale.
9. Le ministère des Forêts de la Colombie-Britannique doit pouvoir inspecter les billes en tout temps. En outre, toutes les billes doivent porter la marque de leur provenance.

## **Billes et bois à pâtes en provenance du Yukon**

10. Les exportateurs doivent soumettre une demande de licence ordinaire au MAECI, mais doivent compter 20 jours ouvrables pour le traitement. Ce délai est dû au fait que des consultations ont lieu dans chaque cas entre le MAECI, le MAIN et le gouvernement du Yukon. Malgré cette participation d'autres ministères et gouvernements, c'est EPE du MAECI qui prendra la décision d'approuver ou de rejeter la demande de licence. Pour toute information au sujet de leur demande, les exportateurs sont priés de s'adresser à EPE du MAECI.

## **Bois d'œuvre**

11. Les exportations de bois d'œuvre vers les États-Unis exigent une licence d'exportation. Pour plus de détails sur les contrôles, veuillez consulter les *Avis aux exportateurs n<sup>os</sup> 90 et 92 (Produits de bois d'œuvre)*.

## G. Quelles sont les procédures administratives associées au traitement des licences d'exportation?

---

### Avis sur des projets d'exportation

1. Il arrive souvent que les exportateurs désirent obtenir un avis sur la possibilité que leur soit délivrée une licence d'exportation. Cet avis est donné dans la mesure du possible, mais il n'est pas exécutoire. Par conséquent, il est conseillé aux exportateurs qui désirent une décision exécutoire de demander une licence d'exportation plutôt qu'une opinion écrite.

### Licence d'exportation temporaire

2. Ces licences sont fréquemment demandées pour des marchandises exportées dans le cadre d'une foire commerciale, d'une exposition, d'une démonstration, d'études géologiques et autres événements et qui reviennent ensuite au Canada. Les exportateurs doivent demander une licence d'exportation selon les modalités habituelles, tout en indiquant sur le formulaire qu'il s'agit d'une demande de licence d'exportation temporaire. En accordant une licence d'exportation temporaire, EPE du MAECI peut fixer certaines conditions. Les exportateurs peuvent notamment s'engager à :

- respecter la période de validité de la licence (de 12 mois habituellement);
- veiller à ce que les marchandises soient bien surveillées pendant qu'elles se trouvent à l'étranger; et
- vérifier que les marchandises rentrent au Canada sans avoir subi aucune transformation.

D'autres conditions peuvent aussi s'appliquer au besoin.

### Licence pour envois et destinataires multiples (produits stratégiques et autres)

3. Dans certains cas, un exportateur peut utiliser une licence d'exportation pour plus d'un envoi au(x) destinataire(s) mentionné(s) sur la licence (maximum de trois destinataires par licence dans un même pays), jusqu'à concurrence de la valeur et de la quantité qui y figurent. Cette règle s'applique à tous les produits des groupes 1, 4, 5 (sauf les articles 5501., 5502. et 5503. de la LMEC), 6, 7 et 8.

### Licence pour envoi unique (matériel militaire offensif)

4. En règle générale, les licences d'exportation visant les produits militaires répertoriés aux articles 2001., 2002., 2003., 2004., et à la discrétion de la Direction des contrôles à l'exportation, les articles 2005., 2006., 2007., 2008., 2009.a) et g), 2010.a), 2012., 2016., 2017.b) et 2019. de la LMEC ne sont délivrées que pour un envoi et un destinataire uniques. La licence d'exportation devient invalide après le premier envoi, même s'il s'agit d'un envoi partiel. L'exportateur doit alors présenter une nouvelle demande de licence d'exportation pour expédier les produits qui manquent.

### Licence pour envois multiples et destinataire unique (matériel militaire non offensif ou matériel servant à l'énergie atomique)

5. Les produits du groupe 2 de la LMEC non cités au paragraphe 4 ci-dessus et tous les produits du groupe 3 de la LMEC peuvent faire l'objet d'une licence d'exportation autorisant des envois multiples à un destinataire unique.

### Renseignements sur l'état d'une demande

6. Les exportateurs peuvent obtenir des renseignements sur l'état de leur demande de licence en composant le numéro de téléphone direct (613) 996-2387 et en donnant le numéro d'identification indiqué en rouge dans le coin supérieur droit de la demande de licence d'exportation. Avant de s'enquérir de l'état d'une demande, il faut attendre au moins cinq jours ouvrables après la date d'envoi par la poste.

## Diffusion et conservation des exemplaires d'une licence

7. Après l'approbation d'une licence d'exportation, l'exportateur reçoit la « copie de l'exportateur » dûment signée et autorisée. Il doit présenter, avant l'exportation, cette copie, accompagnée des documents d'expédition pertinents et du formulaire de déclaration douanière d'exportation (le cas échéant), au bureau de la douane où la marchandise est exportée. Si la licence permet des envois multiples, l'exportateur doit présenter à la douane une photocopie de la « copie de l'exportateur » au moment des envois ultérieurs.
8. L'exportateur doit conserver pour une période de six ans à son lieu d'affaires ou de résidence tous les documents relatifs à chaque exportation faite en vertu d'une licence d'exportation, qu'il s'agisse d'une licence générale d'exportation (LGE) ou d'une licence individuelle d'exportation (LIE).

## Modifications et prolongations des licences d'exportation

9. Des modifications peuvent être apportées à une licence si les circonstances changent. Toute demande de modification d'une licence d'exportation existante doit être soumise par écrit au directeur des Contrôles à l'exportation. Elle doit parvenir à la Direction au moins quatre semaines avant la date d'expiration de la licence d'exportation. **Une licence expirée ne peut faire l'objet d'aucune modification.**
10. Les demandes de modifications seront examinées individuellement en fonction des circonstances du moment. Les licences valides pour une période d'un an pourront être prolongées une seule fois, tandis que les licences de deux ans ne sont habituellement pas prolongées. Dans la plupart des cas, il ne peut y avoir plus de trois destinataires par licence. Les demandes de modification concernant les destinataires seront étudiées, mais il ne peut être question d'augmenter leur nombre à plus de trois. Ces demandes doivent être accompagnées de garanties d'utilisation finale (voir paragraphe H ci-dessous). Les demandes d'ajout de nouveaux produits ou de modification des quantités ou des valeurs figurant sur une licence seront étudiées individuellement. Dans le cas de produits militaires (groupe 2 de la LMEC), de telles modifications ne seront généralement approuvées que si elles sont mineures.
11. Les produits qui ne figurent pas sur la licence d'exportation ou ceux envoyés à un destinataire qui n'est pas indiqué sur la licence peuvent être détenus ou saisis. Par conséquent, les exportateurs doivent veiller à ce que leur licence d'exportation ait été modifiée officiellement et légalement avant d'effectuer l'exportation.

## Accès à l'information

12. En règle générale, en vertu de la *Loi sur la protection des renseignements personnels*, les renseignements que possède le gouvernement fédéral peuvent être divulgués dans des circonstances particulières seulement, quelle qu'en soit la source. Sous le régime de la *Loi sur l'accès à l'information*, la divulgation est le principe en vigueur : cependant, le gouvernement peut refuser de divulguer des renseignements pour des raisons précises. Pour plus de détails à ce sujet, se reporter aux lois en question.

## H. Quels documents justificatifs sont requis?

---

1. Dans une grande mesure, le Canada et les pays industrialisés qui constituent ses principaux partenaires commerciaux ont harmonisé leurs systèmes de contrôles à l'exportation de manière à empêcher le détournement ou la réexpédition de produits d'exportation contrôlée pour des utilisations finales ou des destinations non autorisées. En outre, les documents requis dans le cas de produits nucléaires ou ayant trait à l'énergie nucléaire à double usage peuvent quelque peu différer. Dans certains cas, l'utilisateur final peut avoir à fournir des garanties de gouvernement à gouvernement. Il importe donc que les exportateurs tiennent compte de ces considérations au moment de l'étude des exigences auxquelles ils doivent satisfaire pour obtenir une licence d'exportation. D'une

manière générale, toutefois, **en ce qui concerne les garanties d'utilisation finale**, le Canada a mis en place un mécanisme par lequel ces garanties sont données sous plusieurs formes reconnues à l'échelle internationale:

- A. certificat international d'importation (CII),
  - B. certificat d'utilisation finale (CUF) ou licence d'importation (LI),
  - C. certificat de livraison (CL),
  - D. déclaration d'utilisation finale (DUF).
2. Afin d'accélérer le traitement d'une demande de licence d'exportation, l'exportateur a tout avantage à obtenir de l'importateur des garanties d'utilisation finale bien avant de demander une licence, de sorte que sa demande puisse être traitée dans les meilleurs délais.
  3. Dans certains cas particuliers, l'exportateur peut être dispensé d'obtenir des garanties d'utilisation finale. Les dispenses sont expliquées en détail au paragraphe 12 ci-dessous intitulé «Dispense de documents justificatifs d'utilisation finale».

### **Certificat international d'importation (CII)**

4. Lorsqu'un CII est nécessaire, l'exportateur doit demander à l'importateur (ou au destinataire) d'obtenir ce certificat auprès de l'État importateur. Ce CII définit les produits et les quantités expédiées, ce qui signifie que le gouvernement du pays importateur est au courant de la nature de l'importation. De plus, il permet au gouvernement du pays importateur de veiller à ce que les marchandises ne soient pas détournées en cours de route ou à leur arrivée.
5. Après validation du CII par les autorités étrangères, l'original et la copie de l'importateur sont retournés à ce dernier. L'importateur doit alors transmettre l'original à l'exportateur canadien, qui le transmettra à son tour à la Direction des contrôles à l'exportation avec sa demande de licence d'exportation. Ce n'est qu'à ce moment que la demande pourra être traitée. Il importe de souligner aux exportateurs que les CII sont habituellement valides pour une période limitée (six mois en principe) et qu'ils doivent être présentés à la Direction des contrôles à l'exportation au cours de cette période.
6. Pour des exportations vers le Canada, le gouvernement étranger peut exiger un CII canadien avant de délivrer une licence d'exportation. Les importateurs canadiens soumettent leur demande de CII à la Direction des contrôles à l'exportation.

### **Certificat d'utilisation finale (CUF) ou licence d'importation (LI)**

7. L'exportateur canadien doit demander à l'importateur de se procurer auprès des autorités compétentes un CUF ou une LI, selon le type de document que délivre le gouvernement étranger. L'importateur étranger transmet ce document à l'exportateur canadien pour que celui-ci le remette à la Direction des contrôles à l'exportation ainsi que la demande de licence d'exportation.

### **Certificat de livraison (CL)**

8. La plupart des pays qui délivrent des CII fournissent aussi des certificats de livraison (CL). Le CL garantit que les produits sont arrivés dans le pays importateur. Dans certains cas, l'exportateur canadien peut être tenu de se procurer un CL du gouvernement du pays importateur. Le CL est d'ordinaire délivré par les autorités chargées du contrôle des importations et des exportations dans le pays de destination finale. Le CL confirme officiellement que les produits ont été livrés conformément aux conditions de la licence d'exportation canadienne et du CII émis par l'État importateur.

9. Dans le cas d'exportations vers le Canada, le gouvernement étranger peut exiger un CL canadien. C'est l'exportateur étranger qui en fait la demande et qui la transmet à l'importateur canadien qui, à son tour, remplit un formulaire de demande de CL et le soumet à la Direction des contrôles à l'exportation aux fins de traitement.

### **Déclaration d'utilisation finale (DUF)**

10. Certains États ne délivrent aucun type de certificat ou de document garantissant l'utilisation finale d'un produit. En pareil cas, une déclaration d'utilisation finale (DUF) fournie par l'importateur peut être acceptable. La déclaration doit être présentée sur le papier à en tête de l'importateur (les photocopies ne sont pas acceptées) et doit :
- i) indiquer le nom de l'utilisateur final, la destination finale des marchandises ainsi que le but et l'usage auxquels sont destinés les produits importés;
  - ii) correspondre à la description des marchandises figurant sur la demande de licence d'exportation;
  - iii) indiquer si on a l'intention d'utiliser éventuellement les marchandises à des fins militaires ou si elles doivent avoir une utilisation civile; **et**
  - iv) certifier que les produits importés ne seront en aucun cas détournés ou réexpédiés.
11. Ces dernières années, on estime que l'exportation de certaines marchandises a contribué à la prolifération des armes chimiques, biologique et nucléaires ainsi qu'à leurs systèmes de lancement (missiles). On les appelle des armes de destruction massive. Par conséquent, dans certains cas et afin d'empêcher la prolifération de telles armes, les exportateurs peuvent être tenus de fournir une déclaration supplémentaire sur la DUF, à savoir :
- v) déclarer que les marchandises ne seront pas utilisées à des fins associées à l'élaboration ou à la production d'armes chimiques, biologiques ou nucléaires ou de leurs systèmes de lancement (missiles).

### **Dispense de documents justificatifs d'utilisation finale**

12. La Direction des contrôles à l'exportation peut à son gré dispenser un exportateur de présenter des documents justificatifs pour les demandes concernant certains produits ou certains utilisateurs finals. Sauf indication contraire ci-dessous, la dispense s'applique généralement aux marchandises visées par le groupe 1 de la LMEC. Les exportateurs qui estiment que la transaction prévue peut faire l'objet d'une dispense de documents justificatifs sont priés de l'indiquer sur le formulaire de leur demande de licence d'exportation. Des exemples courants de dispense discrétionnaire sont donnés ci-après.

**i. Envoi unique de marchandises de moins de 6 000 \$ (CAN) (à l'exception d'armes à feu)**

**ii. Ministères et organismes gouvernementaux (tous les groupes de la LMEC)**

*Les ministères sont des entités gérées par un personnel rémunéré par l'État et chargées de remplir des fonctions administratives gouvernementales, par exemple le ministère de la Défense ou le ministère de la Santé. Les organismes gouvernementaux considérés comme étant contrôlés par l'État (c'est-à-dire qui appartiennent à l'État pour plus de la moitié) sont des organismes de la fonction publique, par exemple les services de transport, postaux, télégraphiques ou de radiodiffusion et les réseaux hydroélectriques.*

**iii. Organismes de secours - produits exportés dans le cadre de programmes de secours**

**iv. Établissements d'enseignement (université, académie, collège, institut de recherche, etc.)**

**v. Licences temporaires (tous les groupes de la LMEC)**

*Exportation de produits en vue d'une foire commerciale, d'une démonstration ou d'essais.*

**vi. Pièces pour l'entretien ou la réparation d'aéronefs commerciaux**

## vii. Pièces pour l'entretien ou la réparation d'autres marchandises

### viii. Marchandises retournées

*Par marchandises retournées, on entend celles :*

- qui sont retournées du Canada au pays étranger pour réparation ou remplacement;
- qui sont retournées après avoir été réparées au Canada; **ou**
- qui remplacent des marchandises déjà exportées du Canada qui y ont été retournées pour remplacement.

**Note :** La LGE n<sup>o</sup> Ex.1 peut parfois s'appliquer aux produits exportés dans les cas énoncés aux paragraphes vi, vii et viii ci-dessus.

### Garantie d'utilisation finale pour les armes à feu, les pièces, les munitions et les explosifs

13. Les licences d'exportation pour les armes à feu, leurs pièces et les munitions ne seront délivrées que si l'exportateur fournit une licence d'importation ou autre preuve que les produits entreront légalement dans le pays de destination. Pour répondre aux exigences de la convention de l'OEA sur les armes à feu, les explosifs et les matériaux connexes, une preuve d'une autorisation de transit peut être exigée si les marchandises transitent par un pays tiers.

### Pays délivrant des CII, des CL, des CUF et des IL

14. De nombreux pays ont des systèmes de garantie de l'utilisation finale. Alors que la liste ci-dessous énumère les pays qui sont réputés avoir ces systèmes en place, d'autres États peuvent aussi disposer de systèmes acceptables.

Allemagne	CII/CL	Italie	CII/CL
Australie	CII/CL	Japon	CII/CL
Autriche	CII/CL	Liechtenstein	Bleu de Suisse
Belgique	CII/CL	Luxembourg	CII/CL
Bolivie	CL	Macao	LI
Brunéi	CL	Malaisie	CII/CL
Chili	Équivalents de CII/CL	Nigéria	CII
Chine, République populaire	CUF/MOFERT	Norvège	CII/CL
Corée, République de	CII/CL	Nouvelle-Zélande	CUF
Danemark	CII/CL	Pays-Bas	CII/CL
Espagne	CII/CL	Portugal	CII/CL
États-Unis	CII/CL	Royaume-Uni	CII/CL
Finlande	CUF	Singapour	CII/CL
France	CII/CL	Suède	CII/CL
Grèce	CII/CL	Suisse	Bleu de Suisse
Hong Kong	CII/MOFERT	Turquie	CII/CL
Hongrie	CII	Yougoslavie	CUF
Irlande	CII/CL CUF		
Israël	CII/Certificat douanier tenant lieu de CL		

# I. Qu'exigent les Douanes et que faire si mes marchandises sont retenues?

---

1. Avant d'autoriser l'exportation de marchandises, les autorités douanières sont tenues, en vertu de la *Loi sur les licences d'exportation et d'importation (LLEI)* et de la *Loi sur les douanes*, de s'assurer que l'exportation n'est pas contraire aux dispositions de la première de ces deux lois.
2. Au moment où les marchandises sont présentées aux fins d'exportation, l'exportateur doit remettre un formulaire de déclaration douanière B-13A dûment rempli accompagné de l'original de la licence d'exportation. Dans les cas où l'exportateur ne peut fournir l'original, une licence portant la mention «copie certifiée conforme» et signée par l'agent autorisé du MAECI sera acceptée. Le cas échéant, il incombe à l'exportateur d'indiquer le numéro de la licence sur le formulaire B-13A. Si une licence est nécessaire, le numéro de la licence individuelle ou de la licence générale doit figurer à la case 9 du formulaire B-13A. Si aucune licence n'est nécessaire, le document d'exportation doit en faire état.
3. Dans le cas d'une licence permettant des envois multiples, il incombe à l'exportateur de présenter l'original de la licence d'exportation au bureau de la douane au moment de la première expédition. Il doit aussi présenter des copies des annexes, où sont mentionnés notamment les noms des destinataires et les marchandises, et les mêmes renseignements doivent figurer sur le formulaire B-13A (par exemple, le nom et l'adresse du destinataire). Pour toutes les exportations suivantes, des photocopies seront acceptées. Chaque envoi sera consigné par le bureau de la douane jusqu'à l'expiration de la licence ou jusqu'à concurrence de la quantité ou de la valeur figurant sur la licence, selon la première de ces éventualités. Notons à cet égard qu'il incombe à l'importateur de tenir des registres et de respecter les limites fixées par la licence d'exportation.
4. Pour obtenir de plus amples renseignements sur la présentation ou le traitement des documents douaniers d'exportation, communiquer avec le bureau local de la douane.
5. Les exportateurs dont les marchandises sont retenues à la douane doivent communiquer avec le commis d'exécution de la Direction des contrôles à l'exportation du ministère des Affaires étrangères et du Commerce international ([613] 996-2387). Si les marchandises retenues doivent être accompagnées d'une licence individuelle d'exportation, l'exportateur devra obtenir une licence valide et la présenter à la douane avant que les marchandises ne puissent être libérées. Ne pas déclarer les LGE concernées constitue aussi une infraction aux termes de la LLEI.
6. Tout exportateur réputé avoir contrevenu à la *Loi sur les licences d'exportation et d'importation (LLEI)* est passible de saisie de ses marchandises par les autorités douanières canadiennes. En cas de saisie, il s'expose à de graves sanctions en vertu de la *Loi sur les douanes* et/ou de la *LLEI*. Après la saisie, les douanes canadiennes sont seules responsables de toutes les marchandises saisies et de leur destination définitive qui sera déterminée par un processus d'adjudication.
7. Les licences ne sont pas valides pour des marchandises saisies tant que l'exportateur n'est pas été autorisé à les reprendre.

**Rappel :** *Les douanes canadiennes comparent au contenu de l'expédition les renseignements qui figurent sur la licence d'exportation et ceux contenus dans le formulaire de déclaration douanière B-13A ou le document d'exportation équivalent. En cas de divergence, notamment au sujet de marchandises exportées sans la licence requise ou expédiées à un destinataire qui ne figure pas sur la licence ou en utilisant une licence expirée, il se peut que l'exportation soit suspendue, et dans les cas d'infraction, que les marchandises soient saisies, jusqu'à ce que les faits aient été établis clairement. Les cas les plus courants de saisie/suspension concernent des marchandises provenant des États-Unis, même si elles ont peut-être été achetées à des détaillants ou des distributeurs canadiens. Ces marchandises ne*

*sont pas dispensées des contrôles et ont besoin de licences, individuelles ou générales (LGE). Même quand les marchandises peuvent être exportées avec une LGE, il faut quand même inscrire le numéro exact de la licence sur le formulaire B-13A, sinon elles risquent d'être détenues ou saisies.*

8. Si la raison de la saisie est maintenue, les marchandises seront confisquées ou on procédera à une confiscation par constat (ce qui équivaut à une amende).

## J. Quelles lois et politiques canadiennes régissent le contrôle des exportations?

---

### Généralités

1. Le ministre des Affaires étrangères est le ministre responsable de l'application de la *Loi sur les licences d'exportation et d'importation (LLEI)*. La Direction des contrôles à l'exportation, qui relève de la Direction générale des licences d'exportation et d'importation, administre la loi au nom du Ministre. La Direction des contrôles à l'exportation collabore aussi avec d'autres ministères et organismes gouvernementaux chargés d'appliquer des politiques et procédures ayant trait à des produits et technologies dont l'exportation est contrôlée conformément à d'autres lois pertinentes ainsi que d'émettre des licences distinctes à cette fin. En règle générale, pour l'exportation de produits stratégiques et militaires, il existe des lignes directrices, des procédures et des politiques bien établies.

### Produits stratégiques

2. Les groupes 1, 3, 4, 6 et 7 de la Liste des marchandises d'exportation contrôlée englobent les produits et les technologies stratégiques ainsi qu'à double usage. Les produits, matières, équipements et composants à double usage, bien que principalement de nature civile/commerciale, pourraient contribuer à une prolifération incontrôlée des armes chimiques, biologiques et nucléaires et de leurs systèmes de lancement ainsi qu'à l'élaboration d'armes conventionnelles. En général, l'exportation de produits civils stratégiques et à double usage est considérée favorablement, à quelques exceptions près. Par exemple, une demande de licence d'exportation peut être refusée lorsqu'il y a risque de détournement de ces produits à des fins inacceptables ou lorsqu'on peut prévoir des utilisations militaires secondaires. Une demande de licence d'exportation peut être refusée lorsqu'il y a un risque de prolifération de dispositifs nucléaires explosifs ou d'activités du cycle de combustible nucléaire non visées par des garanties (groupes 3 et 4), de systèmes de missiles (groupe 6) ou encore d'armes chimiques ou biologiques (groupe 7), quel que soit le pays de destination. Il incombe à l'exportateur d'indiquer la destination finale des marchandises.

### Produits militaires

3. En ce qui a trait aux produits militaires (groupe 2 et article 5501, 5502 et 5503 de la LMEC), la politique canadienne des contrôles à l'exportation est depuis longtemps restrictive. En vertu des lignes directrices actuelles, établies par le Cabinet en 1986, le Canada contrôle étroitement l'exportation de produits et de technologies militaires vers les pays :
  - i) qui constituent une menace pour le Canada et ses alliés;
  - ii) participant à des hostilités ou qui sont sous la menace d'hostilités;
  - iii) frappés d'une sanction du Conseil de sécurité des Nations Unies; **ou**
  - iv) dont les gouvernements commettent constamment de graves violations des droits de la personne contre leurs citoyens, à moins que l'on ne puisse prouver que les produits ne risquent pas d'être utilisés contre la population civile.
4. Ces critères sont observés strictement et on tiendra compte de toute menace ou de tout abus possible.

## Évaluation de principe

- Après qu'une évaluation technique a été effectuée pour déterminer quel(s) produit(s) de la LMEC s'applique(nt) à la licence, la demande fait l'objet d'un nouvel examen en tenant compte du type de produits exportés, du pays de destination, de l'usage auquel les produits sont destinés et de l'utilisateur final. On entreprend en outre une étude minutieuse de la politique étrangère et des questions de sécurité pertinentes, ce qui comprend des lignes directrices d'autres secteurs du gouvernement par l'intermédiaire d'un processus de consultations. Pour certains pays et catégories de produits, il pourrait s'agir d'un long processus.

## Consultations

- Les consultations intraministérielles et interministérielles ont pour objet d'évaluer en toute connaissance de cause les risques associés aux produits devant être exportés. Ces consultations peuvent être menées aux niveaux national, bilatéral ou multilatéral.
- Divers ministères et organismes fédéraux peuvent intervenir dans le processus des contrôles à l'exportation. Mentionnons le ministère de la Défense nationale, Industrie Canada et Revenu Canada (Douanes et Accise), la Commission canadienne de la sûreté nucléaire, le Centre de la sécurité des télécommunications, le Service canadien du renseignement de sécurité, la Gendarmerie royale du Canada, Santé Canada, Ressources naturelles Canada ainsi que diverses directions au sein du ministère des Affaires étrangères et du Commerce international.

## K. Quels sont les engagements multilatéraux du Canada et comment sont-ils liés à la LMEC?

### Accord de Wassenaar (AW) (groupes 1 et 2 de la LMEC)

- L'Accord de Wassenaar (AW) sur les contrôles à l'exportation des armes conventionnelles et des produits et technologies à double usage a été conclu dans le but de contribuer à la sécurité et à la stabilité à l'échelle régionale et internationale grâce à une plus grande transparence et responsabilité en matière de transferts d'armes conventionnelles et de produits et technologies à double usage, de façon à prévenir toute accumulation pouvant avoir un effet déstabilisateur. Les trente-trois États parties à l'AW s'efforcent de veiller à ce que de tels transferts ne contribuent pas à mettre en place ou à intensifier une capacité militaire susceptible de nuire à ces objectifs ni ne soient détournés aux fins d'accroître un tel potentiel.
- L'AW complète et renforce, avec un minimum de chevauchements, les mécanismes existants de contrôle des armes de destruction massive et de leurs systèmes de lancement. Cet accord a aussi pour objectif d'accroître la coopération visant à prévenir l'acquisition d'armes et autres produits sensibles à double usage à des fins militaires finales, lorsque la situation dans une région donnée ou le comportement d'un État est ou devient une source de préoccupation majeure pour les pays participants. Enfin, l'AW ne sera pas dirigé contre un État ou un groupe d'États en particulier et n'empêchera pas les transactions civiles menées de bonne foi. Le groupe 1 de la LMEC comprend des marchandises et des technologies à double usage, c'est-à-dire pouvant être utilisées à des fins civiles et militaires. Le groupe 2 de la LMEC comprend des marchandises et des technologies spécialement conçues ou modifiées pour une utilisation militaire. Parmi les pays qui participent actuellement à l'AW, on compte :

Allemagne	Danemark	Hongrie	Pays-Bas	Roumanie
Argentine	Espagne	Irlande	Pologne	Royaume-Uni
Australie	États-Unis	Italie	Portugal	Suède
Autriche	Fédération de Russie	Japon	République de la Corée	Suisse
Belgique	Finlande	Luxembourg	République slovaque	Turquie
Bulgarie	France	Norvège	République tchèque	Ukraine
Canada	Grèce	Nouvelle-Zélande		

### **Non-prolifération des armes nucléaires (groupes 3 et 4 de la LMEC)**

3. Le Canada a depuis longtemps adopté une politique de non-prolifération conçue, entre autres, pour assurer que ses exportations nucléaires ne serviront pas à la fabrication de dispositifs nucléaires explosifs. Il a conclu avec ses partenaires commerciaux en matière nucléaire un certain nombre d'accords bilatéraux de coopération dans lesquels les parties ont pris des engagements réciproques. À titre de signataire au Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires (TNP), entré en vigueur en 1970, il s'est engagé à ne pas fournir de matières brutes, de produits fissiles spéciaux, d'équipement ou de matières spécialement conçus ou préparés pour le traitement, l'utilisation ou la production de produits fissiles spéciaux, à un État non doté d'armes nucléaires (ENDAN), quel qu'il soit, à des fins pacifiques, à moins que ces matières brutes ou ces produits fissiles spéciaux ne soient soumis aux garanties de l'Agence internationale de l'énergie nucléaire (AIEN). Au début des années 1970, en tant que membre d'un groupe de pays connu sous le nom de Comité Zangger, il a pris un engagement commun relativement à la mise en œuvre de ces obligations, qui comprenait la définition des marchandises de nature nucléaire nécessitant l'application des garanties de l'AIEN.
4. Vers la fin des années 1970, un groupe de fournisseurs nucléaires, dont le Canada, s'est entendu sur d'autres lignes directrices pour les transferts de technologies nucléaires à tout ENDAN quel qu'il soit, à des fins pacifiques. Ces nouvelles lignes directrices du Groupe des fournisseurs nucléaires sont connues sous le nom de lignes directrices du GFN. En 1992, le Groupe a dressé une liste des marchandises et des technologies de nature nucléaire à double usage pouvant contribuer grandement à la fabrication d'un dispositif nucléaire explosif ou à une activité du cycle de combustible nucléaire non visée par des garanties. Le GFN compte trente-trois membres.
5. Le groupe 3 compte des marchandises de nature nucléaire. Le groupe 4 comprend également des marchandises de nature nucléaire ainsi que des marchandises civiles à double usage, à savoir des produits qui pourraient être utilisés à des fins nucléaires aussi bien que non nucléaires ainsi que dans des dispositifs nucléaires explosifs ou des activités du cycle de combustible nucléaire non visées par des garanties.

### **Contrôles à l'exportation de marchandises non stratégiques diverses (groupe 5 de la LMEC)**

6. Le Canada appartient à un certain nombre d'organismes bilatéraux et multilatéraux dont l'objet est de contrôler l'exportation par le Canada de diverses marchandises non stratégiques. Le groupe 5 comprend notamment des produits forestiers, médicaux, agricoles et alimentaires, les marchandises provenant des États-Unis ainsi que les mines antipersonnel, les armes à laser aveuglant et réacteur fusion nucléaire.

### **Régime de contrôle de la technologie relative aux missiles (RCTM) (groupe 6 de la LMEC)**

7. Le RCTM a été établi en 1987 pour répondre aux préoccupations suscitées par la prolifération de systèmes de lancement d'armes de destruction massive, à savoir les armes nucléaires, chimiques ou biologiques. En 2000, trente-deux pays étaient membres du RCTM. Les marchandises et les technologies contrôlées par le RCTM sont répertoriées dans le groupe 6 de la LMEC présentée dans ce guide. Ce groupe 6 comprend les marchandises et les technologies qui sont visées par le RCTM et qui servent ou pourraient servir à la prolifération de systèmes de lancement d'armes nucléaires, chimiques ou biologiques.

### **Groupe de l'Australie (groupe 7 de la LMEC)**

8. En 1985, le Canada, de concert avec un certain nombre d'autres pays, a convenu que la prolifération des armes chimiques et biologiques nécessitait une attention immédiate. Le Groupe de l'Australie contrôle les substances chimiques, les agents biologiques et l'équipement connexe pouvant servir à la production d'armes chimiques et biologiques. En 2000, trente pays étaient membres du Groupe de l'Australie. Le groupe 7 de la LMEC présentée dans ce guide comprend les précurseurs et les agents biologiques des armes chimiques ainsi que le matériel connexe à double usage.

## Convention sur les armes chimiques (groupe 7 de la LMEC)

9. Le groupe 7 de la LMEC comprend aussi les produits chimiques et les précurseurs contrôlés en vertu de la Convention sur les armes chimiques (CAC). Un grand nombre de ces produits sont également contrôlés par le Groupe de l'Australie et par la Convention sur les armes bactériologiques et à toxines (BTWC).

## Groupe de travail chargé du contrôle des produits chimiques (CATF) (groupe 8 de la LMEC)

10. Le groupe de travail chargé du contrôle des produits chimiques (CATF) tient à jour une liste de précurseurs chimiques pouvant servir à la fabrication de drogues illicites. Le groupe 8 comprend une liste de précurseurs chimiques utilisés à cette fin. Certains de ces produits chimiques sont également assujettis aux contrôles imposés en vertu de la « Convention des Nations Unies contre le trafic illicite de stupéfiants et de substances psychotropes ». Cette liste n'est pas exhaustive. D'autres produits chimiques utilisés pour la fabrication de drogues illicites sont contrôlés par Santé Canada.

## L. Comment puis-je utiliser la LMEC et trouver de l'information dans ce guide?

---

1. La majeure partie du Guide est constituée de la Liste des marchandises d'exportation contrôlée, une longue liste très technique des marchandises qui exigent une licence du gouvernement fédéral pour pouvoir être exportées. Les utilisateurs novices peuvent facilement se perdre dans cette masse de renseignements et perdre de vue ce qu'ils essayent de trouver. C'est pourquoi, il est essentiel de savoir comment consulter la LMEC et comment y trouver l'information recherchée. Ce paragraphe vous aidera à comprendre le mode de présentation de la LMEC et comment y trouver des renseignements précis.

### Présentation de la LMEC

2. La LMEC est divisée en huit chapitres distincts appelés **groupes**. Chacun de ces groupes comprend des produits qui se ressemblent à de nombreux égards. Voici une liste de tous les groupes et des produits qu'ils contrôlent :

Groupe 1 : Liste de marchandises à double usage\*

Groupe 2 : Liste de matériel de guerre

Groupe 3 : Liste de non-prolifération nucléaire

Groupe 4 : Liste de marchandises à double usage dans le secteur nucléaire\*

Groupe 5 : Marchandises diverses

Groupe 6 : Liste du Régime de contrôle de la technologie des missiles

Groupe 7 : Liste de non-prolifération des armes chimiques et biologiques

Groupe 8 : Liste des produits chimiques servant à la fabrication de drogues illicites

- \* Les marchandises à «double usage» désignent des produits industriels à vocation civile ou militaire ou de nature nucléaire ou non nucléaire.

3. Le texte de chaque groupe reflète le ou les accords internationaux que le Canada a conclus au sujet des marchandises d'exportation contrôlée dans ce groupe. Par exemple, le texte du groupe 7, qui concerne les armes chimiques et biologiques, est très similaire à celui de l'accord du Groupe de l'Australie sur les armes chimiques et biologiques et à celui de la Convention sur les armes chimiques.

4. Chaque partie d'information distincte de la LMEC correspond à un **article**. Les articles sont des éléments d'information qui constituent la LMEC et qui sont réunis en groupes. Les articles sont numérotés pour permettre de trouver plus facilement les renseignements.
5. La numérotation des articles se fait en fonction du groupe où ils se trouvent. Ainsi, dans le groupe 2 (matériel militaire) tous les articles commencent par le chiffre 2. Par exemple, les bombes, torpilles et roquettes constituent l'article 2004. L'article 2005. correspond aux systèmes de conduite de tir comme les viseurs de bombardement. Tous les articles compris dans le groupe 4 commencent par le chiffre 4, ceux du groupe 6 par le chiffre 6 et ainsi de suite. Il est important de se le rappeler, car cela facilite la recherche dans la liste d'un produit ou d'une technologie : en effet, si vous connaissez déjà le numéro d'article du produit, vous savez automatiquement dans quel groupe il se trouve.
6. On a aussi attribué un chiffre unique aux **sous-articles**. Leur numérotation découle de celle de l'article principal auxquels ils se rapportent. Par exemple, l'article 2004.a. est un sous-article de l'article 2004. Lorsqu'il y a un grand nombre de sous-articles, le système de numérotation peut se compliquer. Prenons par exemple l'article 1061; il comprend des douzaines de sous-articles, dont un portant le numéro 1061.5.c.2.b)1) qui traite des lasers déclenchés.
7. Comme le montre l'exemple ci-dessus, il s'agit d'un système de numérotation alpha-numérique, avec alternance de chiffres et de lettres. Par conséquent, dans le code 1061.5.c.2.b)1) :
  - 1061. désigne l'article principal
  - 5. le premier niveau de sous-article
  - c. le deuxième niveau de sous-article
  - 2. le troisième niveau
  - ...etc.
8. Outre la numérotation, le texte des sous-articles est placé en retrait par rapport à celui de l'article principal.
9. Un grand nombre des termes utilisés dans la LMEC sont entre guillemets. Par exemple, le terme « aéronef » revient plusieurs fois dans le texte. Lorsqu'un terme ou une expression figure ainsi entre guillemets, cela signifie qu'une **définition** particulière s'y applique. Les définitions des termes entre guillemets se trouvent à la fin de chaque groupe et ne s'appliquent qu'à ce groupe. Les définitions proviennent des divers accords internationaux auxquels le Canada a souscrit.
10. Vous trouverez ci-dessous un exemple de texte tiré de la LMEC. Nous espérons qu'il vous aidera à mieux comprendre le système de numérotation utilisé ainsi que les liens qui existent entre les articles et sous-articles.

## Exemple de texte tiré de la LMEC

Ce chiffre est celui de l'article principal.  
Article 6141. compris dans le groupe 6.

Le premier niveau de sous-article est aligné sur la  
marge de gauche. C'est le sous-article 6141.1.

Les niveaux supplémentaires de sous-article sont placés  
en retrait directement sous le niveau précédent.

Cet article est le quatrième niveau de sous-  
article, c'est le sous-article « 6141.1.b.1.c »

### 6141. Équipement, ensembles et composants

1. Convertisseurs analogique-numérique utilisables avec les systèmes visés par l'article 6011. et ayant l'une ou l'autre des caractéristiques suivantes :
  - a. conçus pour répondre aux spécifications militaires pour l'équipement renforcé;
  - b. Conçus ou modifiés pour l'utilisation militaire et étant d'un des types suivants :
    1. « microcircuits » de convertisseur analogique-numérique qui sont insensibilisés aux radiations ou qui ont toutes les caractéristiques suivantes :
      - a. quantification correspondant à 8 bits ou plus, lorsque le codage est fait selon le système binaire;
      - b. conçus pour fonctionner à des températures allant de moins de -45 oC à plus de +55 oC;
      - c. hermétiquement scellés;

### Trouver un produit donné dans la LMEC

11. Souvent, les utilisateurs connaissent bien leurs produits et savent si ces produits sont contrôlés ou non. Pour trouver un produit donné, vous avez le choix entre les deux méthodes suivantes :
  - i) consulter **l'index** pour voir s'il s'y trouve,
  - ii) parcourir les divers articles d'un groupe qui contient des produits similaires à votre produit et qui pourraient s'appliquer à votre cas.
12. La première étape est facile à suivre. Vous trouverez à la fin du présent guide un index détaillé, mais non exhaustif, des termes figurant dans la LMEC. À l'aide de cet index, le lecteur peut trouver rapidement toutes les références importantes que contient la LMEC sur un produit donné. Toutefois, les exportateurs sont avertis que les marchandises n'y figurent pas toutes et que des noms génériques ou d'autres termes peuvent être utilisés à la place des termes courants ou techniques.
13. Si les marchandises ne sont pas expressément citées, il est conseillé aux exportateurs de passer en revue les chapitres pertinents de la LMEC pour tenter de déterminer si des contrôles peuvent quand même s'appliquer. En effet, certains articles s'appliquent à un grand nombre de marchandises, mais ne les énumère pas, d'où l'absence d'entrée pour ces marchandises dans l'index. Nous suggérons aux exportateurs de communiquer avec le ministère ou l'organisme responsable s'ils se demandent si un article s'applique ou non à un produit ou technologie donné. Un bon exemple est celui de l'article 5400. du groupe 5 de la LMEC qui ne mentionne aucune marchandise en particulier, mais qui stipule que tous les produits provenant des États-Unis exigent une licence d'exportation, quelle que soit la destination ou la nature du produit.

### Marchandises figurant dans plus d'un groupe/article du Guide

14. Chaque groupe de ce guide doit être considéré indépendamment des autres, par contre, certaines marchandises ou technologies définies dans un groupe/article peuvent aussi figurer dans d'autres groupes/articles. Les exportateurs devraient étudier ce guide suffisamment en détail pour s'assurer d'avoir passé en revue tous les groupes/articles pertinents.

## M. Quels sont les Avis aux exportateurs actuellement disponibles?

La Direction des contrôles à l'exportations publie divers Avis aux exportateurs pour aider ces personnes à mieux comprendre les politiques et procédures en vigueur. Alors qu'on peut trouver les avis les plus récents sur le site WEB du Ministère au « <http://www.dfait-maeci.gc.ca> », au moment de la publication du guide, les Avis aux exportateurs suivants étaient en vigueur.

N°	Sujet
26.	Exportation de bois de cèdre rouge propre à être utilisé pour la fabrication de bardeaux et de bardeaux de fente
52.	Exportations de hareng rogué non traité
74.	Armes chimiques et biologiques
79.	Croatie
81.	Beurre d'arachides
82.	Produits contenant du sucre
83.	Modification du droit pour les licences d'exportation et d'importation et certificats
86.	Contrôle des exportations de matériel et de technologies liés aux missiles
88.	Textiles et vêtements
89.	Yougoslavie
90.	Produits de bois d'œuvre
92.	Article 5104: Produits de bois d'œuvre
100.	Contrôle des exportations vers le Myanmar (Birmanie)
102.	Exportations de billes de la Colombie-Britannique
105.	Contrôle des exportations de produits chimiques visés par la Convention sur les armes chimiques (CAC)
109.	Nouvelles règles de gestion financière des licences d'exportation et des certificats d'admissibilité
113.	Contrôle des exportations sur les produits de cryptographie
567.	Avis aux IMPORTATEURS : Contrôle des importations de produits chimiques visés par la Convention sur les armes chimiques (CAC)

## N. Que signifient les sigles utilisés dans ce guide?

AIEA	Agence internationale de l'énergie atomique	EXT-1719	Renseignements complémentaires pour les billes de bois sur la demande fédérale EXT-1042
AW	Accord de Wassenaar sur les contrôles à l'exportation des armes conventionnelles et des produits et technologies à double usage.	GA	Groupe de l'Australie
B-13A	Formulaire de déclaration douanière d'exportation	GFN	Groupe des fournisseurs nucléaires
CAC	Convention sur les armes chimiques	GRC	Gendarmerie royale du Canada
CATF	Groupe de travail chargé du contrôle des produits chimiques	LGE	Licence générale d'exportation
CCEA	Commission de contrôle de l'énergie atomique (voir la CCSN)	LI	Licence d'importation
CCSN	Commission canadienne de sûreté nucléaire	LIE	Licence individuelle d'exportation
CII	Certificat international d'importation	LLEI	Loi sur les licences d'exportation et d'importation
CL	Certificat de livraison	LMEC	Liste des marchandises d'exportation contrôlée
CUF	Certificat d'utilisation finale	LPDAA	Liste des pays désignés (armes automatiques)
DUF	Déclaration d'utilisation finale	LPV	Liste des pays visés
EPE	Direction des contrôles à l'exportation	MAIN	Ministère des Affaires indiennes et du Nord
EXT-1042	Demande de licence pour exporter des marchandises	MAECI	Ministère des Affaires étrangères et du Commerce international
EXT-1718	Demande d'annonce de billes de bois dans la Liste bimensuelle fédérale de la C.-B.	ONU	Organisation des Nations Unies
		ADRC	Agence des douanes et du revenu du Canada
		RCTM	Régime de contrôle de la technologie relative aux missiles
		TNP	Traité sur la non-prolifération des armes nucléaires

# Groupe 1 – Liste de marchandises à double usage

## Note :

Les termes entre «double guillemets» sont des termes qui sont définis. Voir les «définitions de termes utilisés dans les groupes 1 et 2» aux pages 66 à 76.

## Note générale de technologie

L'exportation de «technologie» «nécessaire» au «développement», à la «production» ou à l'«utilisation» de produits visés par la Liste de marchandises à double usage est contrôlée conformément aux dispositions de chaque catégorie. La «technologie» relative à un produit visé reste visée même lorsqu'elle est applicable à un produit libre quelconque. Les contrôles ne s'appliquent pas à la «technologie» minimale nécessaire à l'installation, à l'exploitation, à la maintenance (vérification) et à la réparation des produits libres ou dont l'exportation a été autorisée.

## N.B. :

Cette clause ne libère pas la «technologie» de réparation visée par l'alinéa 1015.2.e. & 1015.2.f. et 1085.2.a. & 1085.2.b.

Les contrôles ne s'appliquent pas à la «technologie» «relevant du domaine public», à la «recherche scientifique fondamentale» ni à l'information minimale nécessaire au dépôt de demandes de brevets.

## Note générale sur le «logiciel»

La liste des marchandises à double usage ne vise pas les «logiciels» qui, soit :

1. sont couramment à la disposition du public du fait qu'ils sont :
  - a. vendus directement sur stock, sans restriction, à des points de vente au détail :
    1. en magasin;
    2. par correspondance; **ou**
    3. sur appel téléphonique; **et**
  - b. conçus pour être installés par l'utilisateur sans assistance ultérieure importante de la part du fournisseur; **soit**

## N.B. :

L'entrée 1 de la Note générale du logiciel ne libère pas le «logiciel» visé par la catégorie 1150.

2. «relèvent du domaine public».

## Catégorie 1010: Matériaux évolués

### 1011. Systèmes, équipements et composants

1. Composants constitués de composés fluorés, comme suit
  - a. Joints, rondelles d'étanchéité, agents d'étanchéité ou réservoirs souples spécialement conçus pour des applications spatiales ou «aéronautiques», constitués pour plus de 50 % en poids de l'une des substances visées par les alinéas 1013.9.b. ou 1013.9.c.;
  - b. Polymères et copolymères piézoélectriques constitués de matériaux à base de fluorure de vinylidène visés par l'alinéa 1013.9.a.:
    1. Sous forme de feuilles ou de pellicules; **et**
    2. Possédant une épaisseur supérieure à 200 µm;
  - c. Joints, rondelles d'étanchéité, sièges de soupape, réservoirs souples ou membranes constitués de fluoroélastomères contenant au moins un groupe éther vinylique comme motif constitutionnel, spécialement conçus pour des applications spatiales et «aéronautiques» ou dans les missiles;
2. Structures «composites» ou produits laminés présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - a. Possédant une «matrice» organique et fabriqués à partir de matériaux visés par les alinéas 1013.10.c., 1013.10.d. ou 1013.10.e.; **ou**
  - b. Possédant une «matrice» métallique ou de carbone et fabriqués à partir de :
    1. «Matériaux fibreux ou filamenteux» carbonés ayant :
      - a) Un module spécifique supérieur à  $10,15 \times 10^6$  m; **et**
      - b) Une résistance à la traction spécifique supérieure à  $17,7 \times 10^4$  m; **ou**

2. Matériaux visés par l'alinéa 1013.10.c.;

## Note 1:

Le paragraphe 1011.2. ne vise pas les produits finis ou semi-finis spécialement conçus à des fins purement civiles, comme suit :

1. articles de sport;
2. produits pour l'industrie de l'automobile;
3. produits pour l'industrie des machines-outils;
4. produits pour applications médicales.

## Note 2 :

Le paragraphe 1011.2. ne vise pas les structures «composites» ou les produits laminés constitués de «matériaux fibreux ou filamenteux» carbonés imprégnés de résine époxyde, servant à la réparation de structures ou de produits laminés d'avions, à condition que leur taille ne dépasse pas 1 m<sup>2</sup>.

## Notes techniques :

1. Le terme 'module spécifique' désigne le module de Young exprimé en pascals, ce qui équivaut à des N/m<sup>2</sup> divisés par le poids spécifique exprimé en N/m<sup>3</sup>, mesuré à une température de (296 ± 2) K ((23 ± 2)°C) et une humidité relative de (50 ± 5)%.
2. Le terme 'résistance à la traction spécifique' désigne la résistance à la traction maximale, exprimée en pascals, ce qui équivaut à des N/m<sup>2</sup> divisés par le poids spécifique exprimé en N/m<sup>3</sup>, mesurée à une température de (296 ± 2) K ((23 ± 2)°C), et à une humidité relative de (50 ± 5)%.
3. Produits manufacturés, en substances polymériques non fluorées visées par l'alinéa 1013.8.a.3., sous forme de pellicule, de feuille, de bande ou de ruban :
  - a. Ayant une épaisseur supérieure à 0,254 mm; **ou**
  - b. Revêtus de, ou stratifiés avec, du carbone, du graphite, des métaux ou des substances magnétiques.

## Note :

Le paragraphe 1011.3. ne vise pas les produits manufacturés revêtus de, ou stratifiés avec, du cuivre et conçus pour la production de cartes de circuits imprimés.

4. Équipement de protection et de détection et ses composants non spécialement conçus pour usage militaire, comme suit :
  - a. Masques à gaz, cartouches filtrantes et matériel de décontamination connexe, conçus ou modifiés pour

#### 1011.4.a. suite

assurer la défense contre les agents biologiques ou les matières radioactives

« adaptés pour être utilisés en cas de guerre » ou contre les agents chimiques, et leurs composants spécialement conçus;

- b. Combinaisons, gants et chaussures de protection spécialement conçus ou modifiés pour assurer la défense contre les agents biologiques ou les matières radioactives « adaptés pour être utilisés en cas de guerre » ou contre les agents chimiques;
- c. Systèmes de détection nucléaire, biologique et chimique spécialement (NBC) conçus ou modifiés pour assurer la détection ou l'identification d'agents biologiques ou de matières radioactives « adaptés pour être utilisés en cas de guerre » ou d'agents chimiques et de leurs composants spécialement conçus;

**Note :**

Le paragraphe 1011.4. ne vise pas :

- a. Les dosimètres individuels de rayonnement;
- b. L'équipement dont la conception ou la fonction limitent leur rôle à la protection contre les dangers spécifiquement associés aux industries civiles, comme l'exploitation de mines et de carrières, l'agriculture, la préparation de produits pharmaceutiques, la médecine et la médecine vétérinaire, l'environnement, la gestion des déchets, ou l'alimentation.

**N.B. :**

Voir l'article 2007. de la Liste de matériel de guerre.

5. Tenues pare-balles et leurs composants spécialement conçus, non fabriqués conformément aux normes ou spécifications militaires, ni conformément au matériel équivalent sur le plan de la performance.

**Note 1 :**

Le paragraphe 1011.5. ne vise pas les tenues pare-balles individuelles et leurs accessoires destinés à assurer la protection personnelle de leurs utilisateurs.

**Note 2 :**

Le paragraphe 1011.5. ne vise pas les tenues pare-balles conçues pour assurer uniquement une protection frontale contre les éclats et le souffle produits par des explosifs d'usage non militaire.

**N.B. :**

Voir l'article 2013. de la Liste de matériel de guerre.

## 1012. Équipement d'essai, de contrôle et de production

1. Équipement pour la production de fibres, de préimprégnées, de préformées ou de matériaux « composites » visés par les paragraphes 1011.2. ou 1013.10., comme suit, et leurs composants et accessoires spécialement conçus :
  - 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 axes ou plus, spécialement conçues pour fabriquer des structures ou des produits laminés « composites » à partir de « matériaux fibreux ou filamenteux »;
  - b. Machines pour la pose de bandes ou pour le placement de câbles de filaments dont les mouvements de mise en position et de pose de bandes, de câbles de filaments ou de feuilles sont coordonnés et programmés selon deux axes ou plus, spécialement conçues pour la fabrication de structures « composites » pour cellules d'avions ou de missiles;
  - c. Machines de tissage multidirectionnel / multi-dimensionnel ou 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 »;

**Note :**

L'alinéa 1012.1.c. ne vise pas les machines textiles qui n'ont pas été modifiées en vue des utilisations finales ci-dessus.

- d. Équipement spécialement conçu ou adapté pour la production de fibres de renforcement, comme suit :
    1. Équipement pour la transformation de fibres polymériques (telles que polyacrylonitrile, rayonne, brai ou polycarbosilane) en fibres de carbone ou en fibres de carbure de silicium, y compris le dispositif spécial pour la mise en tension du fil au cours du chauffage;
    2. Équipement pour le dépôt chimique en phase vapeur d'éléments ou de composés sur des substrats filamenteux chauffés pour la fabrication de fibres de carbure de silicium;
    3. Équipement pour l'extrusion par voie humide de céramiques réfractaires (comme l'oxyde d'aluminium);
    4. Équipement pour la transformation, par traitement thermique, d'aluminium contenant des fibres de matériaux précurseurs en fibres d'alumine;
  - e. Équipement pour la production, par la méthode de fusion à chaud, des préimprégnées visées par l'alinéa 1013.10.e.;
  - f. Équipement de contrôle non destructif permettant de détecter des défauts en trois dimensions par échographie ou par tomographie, et spécialement conçu pour les matériaux « composites ».
2. Systèmes et leurs composants, spécialement conçus pour empêcher la contamination et pour produire les alliages métalliques, les poudres d'alliages métalliques ou les matériaux alliés visés par les alinéas 1013.2.a.2., 1013.2.b. ou 1013.2.c.
  3. Outils, matrices, moules ou montages, pour le « formage superplastique » ou le « soudage par diffusion » du titane, de l'aluminium ou de leurs alliages, spécialement conçus pour la fabrication de :
    - a. Structures pour cellules d'avions ou structures aérospatiales;
    - b. Moteurs aéronautiques ou aérospatiaux; **ou**
    - c. Composants spécialement conçus pour ces structures ou moteurs.

## 1013. Matériaux

**Note technique :**

**Métaux et alliages**

À moins d'indication contraire, les termes 'métaux' et 'alliages' couvrent les produits sous formes brutes et semi-ouvrées, comme suit :

**Formes brutes :**

Anodes, boulets, barres (y compris les barres entaillées et les barres à tréfiler), billettes, blocs, blooms, briquettes, tourteaux, cathodes, cristaux, cubes, dés, grains, granules, lingots, boulettes, gueuses, poudres, rondelles, grenailles, brames, pions, éponges, bâtonnets.

**Formes semi-ouvrées** (qu'elles soient ou non revêtues, plaquées, percées ou poinçonnées) :

- a. Matériaux corroyés ou façonnés fabriqués par laminage, étirage, extrusion, forgeage, extrusion par choc, emboutissage, grainage, atomisation et broyage, à savoir : cornières, gorges, cercles, disques, poussières, flocons, feuilles, produits forgés, plaques, poudres, pièces embouties et estampées, rubans, anneaux, tiges (y compris les baguettes de soudage nues, les fils machine et les fils laminés), profilés, formes, tôles, feuillards, tuyaux et tubes (y compris les tubes ronds, carrés et creux), fils étirés ou extrudés;

**1013. suite**

b. Matériaux coulés produits par moulage en coquille ou en moule en sable, en métal, en plâtre ou en moules d'autres types, y compris les produits coulés sous pression, les formes frittées, et les formes fabriquées par un procédé relevant de la métallurgie des poudres.

L'exportation de produits sous des formes non prévues dans la liste et prétendus des produits finis, mais représentant en réalité des formes brutes ou des formes semi-ouvrées, ne restreint en rien la portée des contrôles.

1. Matériaux spécialement conçus pour absorber les ondes électromagnétiques, ou polymères intrinsèquement conducteurs, comme suit :

a. Matériaux pour l'absorption de fréquences supérieures à  $2 \times 10^8$  Hz mais inférieures à  $3 \times 10^{12}$  Hz;

**Note 1 :**

L'alinéa 1013.1.a. ne vise pas :

a. Les absorbeurs du type 'cheveu', constitués de fibres naturelles ou synthétiques, à charge non magnétique pour permettre l'absorption;

b. Les absorbeurs à perte magnétique nulle, dont la surface incidente est de forme non plane, comprenant les pyramides, les cônes, les prismes et les surfaces spirales;

c. Les absorbeurs plans présentant toutes les caractéristiques suivantes :

1. Constitués de :

a. Matériaux en mousse plastique (flexibles ou non flexibles) à charge de carbone, ou matériaux organiques, y compris les liants, produisant un écho de plus de 5 % par rapport au métal sur une largeur de bande supérieure à  $\pm 15$  % de la fréquence centrale de l'énergie incidente et incapables de résister à des températures de plus de 450 K (177°C);  
**ou**

b. Matériaux céramiques produisant un écho de plus de 20 % par rapport au métal sur une largeur de bande supérieure à  $\pm 15$  % de la fréquence centrale de l'énergie incidente, et incapables de résister à des températures de plus de 800 K (527°C);

**Note technique :**

Les échantillons pour essais d'absorption mentionnés à la Note 1.c.1 de l'alinéa 1013.1.a devraient être un carré de côté égal à au moins 5 longueurs d'onde de la fréquence centrale, placé dans le champ lointain de la source rayonnante.

2. Possédant une résistance à la traction inférieure à  $7 \times 10^6$  N/m<sup>2</sup>; **et**

3. Possédant une résistance à la compression inférieure à  $14 \times 10^6$  N/m<sup>2</sup>;

d. Les absorbeurs plans constitués de ferrite frittée possédant :

1. Une densité supérieure à 4,4; **et**

2. Une température maximale de service de 548 K (275°C).

**N.B. :**

Aucune des dispositions de cette note 1 ne libère les matériaux magnétiques d'assurer l'absorption lorsqu'ils sont contenus dans de la peinture.

b. Matériaux pour l'absorption de fréquences supérieures à  $1,5 \times 10^{14}$  Hz mais inférieures à  $3,7 \times 10^{14}$  Hz et non transparents dans le domaine du visible;

c. Matériaux polymériques intrinsèquement conducteurs possédant une conductivité électrique volumique supérieure à 10 000 S/m (siemens par mètre) ou une résistivité surfacique (par unité de surface) inférieure à 100 ohms/carré, basée sur un ou plusieurs des polymères suivants :

1. Polyaniline;
2. Polypyrrole;
3. Polythiophène;
4. Poly(phénylène-vinylène); **ou**
5. Poly(thiénylène-vinylène).

**Note technique :**

La conductivité électrique volumique et la résistivité surfacique (par unité de surface) sont déterminées conformément à la norme ASTM D-257 ou à des équivalents nationaux.

2. Alliages métalliques, poudres d'alliages métalliques et matériaux alliés, comme suit :

**Note :**

Le paragraphe 1013.2. ne vise pas les alliages métalliques, les poudres d'alliages métalliques ou les matériaux alliés pour le revêtement de substrats.

a. Alliages métalliques, comme suit :

1. Alliages à base de nickel ou de titane sous forme d'aluminiures, comme suit, sous formes brutes ou semi-ouvrées :

a) Aluminiures de nickel contenant un minimum de 15 % en poids d'aluminium, un maximum de 38 % en poids d'aluminium et au moins un autre élément d'alliage;

b) Aluminiures de titane contenant 10 % en poids ou plus d'aluminium et au moins un autre élément d'alliage;

2. Alliages métalliques, comme suit, fabriqués à partir de poudres ou de micro-particules d'alliages métalliques visées par l'alinéa 1013.2.b. :

a) Alliages de nickel possédant :

(1) Une résistance à la rupture sous contrainte de 10 000 heures ou plus à 923 K (650°C) sous une contrainte de 676 MPa; **ou**

(2) Une résistance à la fatigue oligocyclique de 10 000 cycles ou plus à 823 K (550°C) sous une contrainte maximale de 1 095 MPa;

b) Alliages de niobium possédant :

(1) Une résistance à la rupture sous contrainte de 10 000 heures ou plus à 1 073 K (800°C) sous une contrainte de 400 MPa; **ou**

(2) Une résistance à la fatigue oligocyclique de 10 000 cycles ou plus à 973 K (700°C) sous une contrainte maximale de 700 MPa;

c) Alliages de titane possédant :

(1) Une résistance à la rupture sous contrainte de 10 000 heures ou plus à 723 K (450°C) sous une contrainte de 200 MPa; **ou**

(2) Une résistance à la fatigue oligocyclique de 10 000 cycles ou plus à 723 K (450°C) sous une contrainte maximale de 400 MPa;

d) Alliages d'aluminium possédant une résistance à la traction :

(1) Égale ou supérieure à 240 MPa à 473 K (200°C); **ou**

(2) Égale ou supérieure à 415 MPa à 298 K (25°C);

e) Alliages de magnésium possédant une résistance à la traction égale ou supérieure à 345 MPa et un taux de corrosion inférieur à 1 mm/an dans une solution aqueuse de chlorure de sodium à 3 %, mesuré conformément à la norme ASTM G-31 ou à des équivalents nationaux;

**Notes techniques :**

1. Les alliages métalliques cités à l'alinéa 1013.2.a. sont des alliages contenant un pourcentage plus élevé en poids du métal indiqué que de tout autre élément.

2. La résistance à la rupture sous contrainte doit être mesurée conformément à la norme ASTM E-139 ou à des équivalents nationaux.

3. La résistance à la fatigue oligocyclique doit être mesurée conformément à la norme ASTM E-606 - 'Recommended Practice for Constant-Amplitude Low-Cycle Fatigue' ou à des équivalents nationaux. La contrainte doit être appliquée dans le sens axial avec un rapport moyen des contraintes de 1 et un facteur de concentration des contraintes,  $K_t$ , de 1. La contrainte moyenne est définie comme la contrainte maximale moins la contrainte minimale divisé par la contrainte maximale.

1013.2. suite

b. Poudres ou micro-particules d'alliages métalliques pour les matériaux visés par l'alinéa 1013.2.a., comme suit :

1. Constituées de l'un des systèmes de composition suivants :

**Note technique :**

Dans les alinéas ci-après, X désigne un ou plusieurs éléments d'alliage.

- a) Alliages de nickel (Ni-Al-X, Ni-X-Al), qualifiés pour les pièces ou composants de moteurs à turbine, c'est-à-dire avec moins de 3 particules non-métalliques (introduites au cours du procédé de fabrication) de plus de 100 µm pour 10<sup>9</sup> particules d'alliage;
- b) Alliages de niobium (Nb-Al-X ou Nb-X-Al, Nb-Si-X ou Nb-X-Si, Nb-Ti-X ou Nb-X-Ti);
- c) Alliages de titane (Ti-Al-X ou Ti-X-Al);
- d) Alliages d'aluminium (Al-Mg-X ou Al-X-Mg, Al-Zn-X ou Al-X-Zn, Al-Fe-X ou Al-X-Fe); **ou**
- e) Alliages de magnésium (Mg-Al-X ou Mg-X-Al); **et**

2. Obtenues dans un environnement contrôlé par l'un des procédés suivants :

- a) « Atomisation sous vide »;
- b) « Atomisation par gaz »;
- c) « Atomisation centrifuge »;
- d) « Trempe brusque »;
- e) « Trempe sur rouleau » et « comminution »;
- f) « Extraction en fusion » et « comminution »; **ou**
- g) « Alliage mécanique »;

c. Matériaux alliés, sous forme de paillettes, rubans ou barres minces, non fragmentés, obtenus dans un environnement contrôlé par « trempe brusque », « trempe sur rouleau » ou « extraction en fusion », utilisés pour la fabrication de poudres ou de micro-particules d'alliage métallique visées par l'alinéa 1013.2.b.

3. Métaux magnétiques, de tous types et sous toutes formes, présentant l'une des caractéristiques suivantes :

a. Perméabilité relative initiale égale ou supérieure à 120 000 et épaisseur égale ou inférieure à 0,05 mm;

**Note technique :**

La perméabilité initiale doit être mesurée sur des matériaux entièrement recuits.

b. Alliages magnétostrictifs présentant l'une des caractéristiques suivantes :

- 1. Une magnétostriction de saturation supérieure à  $5 \times 10^{-4}$ ; **ou**
- 2. Un facteur de couplage magnéto-mécanique (k) supérieur à 0,8; **ou**

c. Feuillards d'alliage amorphe ou nanocristallin présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- 1. Une composition comprenant au moins 75 % en poids de fer, de cobalt ou de nickel;
- 2. Une induction magnétique de saturation (B<sub>s</sub>) égale ou supérieure à 1,6 T; **et**
- 3. L'une ou l'autre des caractéristiques suivantes :
  - a. Une épaisseur égale ou inférieure à 0,02 mm; **ou**
  - b. Une résistivité électrique égale ou supérieure à  $2 \times 10^{-4}$  ohm cm;

**Note technique :**

Les matériaux 'nanocristallins' cités à l'alinéa 1013.3.c. sont des matériaux dont la taille des grains cristallins, déterminée par diffractométrie X, ne dépasse pas 50 nm.

4. Alliages d'uranium-titane ou alliages de tungstène à « matrice » à base de fer, de nickel ou de cuivre, présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- a. Masse volumique supérieure à 17,5 g/cm<sup>3</sup>;
- b. Limite d'élasticité supérieure à 1 250 MPa;
- c. Résistance à la traction maximale supérieure à 880 MPa; **et**
- d. Allongement supérieur à 8 %;

5. Conducteurs « composites » « supraconducteurs » en longueurs supérieures à 100 m ou possédant une masse supérieure à 100 g, comme suit :

a. Conducteurs « composites » « supraconducteurs » multifilaments contenant un ou plusieurs filaments en niobium-titane :

- 1. Noyés dans une « matrice » autre qu'une « matrice » de cuivre ou une « matrice » mixte à base de cuivre; **ou**
- 2. Ayant une section transversale inférieure à  $0,28 \times 10^{-4}$  mm<sup>2</sup> (6 µm de diamètre pour les filaments circulaires);

b. Conducteurs « composites » « supraconducteurs » constitués d'un ou de plusieurs filaments « supraconducteurs » autres que des filaments de niobium-titane, présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- 1. « Température critique », à une induction magnétique nulle, supérieure à 9,85 K (-263,31°C) mais inférieure à 24 K (-249,16°C);
- 2. Section transversale inférieure à  $0,28 \times 10^{-4}$  mm<sup>2</sup>; **et**
- 3. Persistance de l'état « supraconducteur » à une température de 4,2 K (-268,96°C), lorsqu'ils sont exposés à un champ magnétique correspondant à une induction de plus de 12 T;

6. Fluides et substances lubrifiantes, comme suit :

a. Fluides hydrauliques contenant comme principaux ingrédients l'un des composés ou substances ci-après :

1. Huiles de silahydrocarbures synthétiques, présentant toutes les caractéristiques suivantes :

**Note technique :**

Aux fins de l'alinéa 1013.6.a.1., les huiles de silahydrocarbures contiennent exclusivement du silicium, de l'hydrogène et du carbone.

- a) Point d'éclair de plus de 477 K (204°C);
- b) Point d'écoulement de 239 K (-34°C) ou moins;
- c) Indice de viscosité de 75 ou plus; **et**
- d) Stabilité à la chaleur de 616 K (343°C); **ou**

2. Chlorofluorocarbures présentant toutes les caractéristiques suivantes :

**Note technique :**

Aux fins de l'alinéa 1013.6.a.2., les chlorofluorocarbures contiennent exclusivement du carbone, du fluor et du chlore.

- a) Aucun point d'éclair;
- b) Température d'auto-inflammation de plus de 977 K (704°C);
- c) Point d'écoulement de 219 K (-54°C) ou moins;
- d) Indice de viscosité de 80 ou plus; **et**
- e) Point d'ébullition de 473 K (200°C) ou plus;

b. Substances lubrifiantes contenant comme principaux ingrédients l'un ou l'autre des composés ou substances ci-après :

1. Éthers ou thio-éthers de phénylène ou d'alkylphénylène, ou leurs mélanges, contenant plus

de deux fonctions éther ou thio-éther ou leurs mélanges; **ou**

2. Fluides de silicones fluorées possédant une viscosité cinématique à 298 K (25°C) inférieure à 5 000 mm<sup>2</sup>/s (5 000 centistokes);
  - c. Fluides d'amortissement ou de flottaison d'une pureté supérieure à 99,8 %, contenant moins de 25 particules de taille égale ou supérieure à 200 µm par 100 ml et constitués à au moins 85 % de l'un ou l'autre des composés ou substances ci-après :
    1. Dibromotétrafluoréthane;
    2. Polychlorotrifluoréthylène (modifications huileuses et cireuses seulement); **ou**
    3. Polybromotrifluoréthylène;
  - d. Fluides de fluorocarbures pour refroidissement de dispositifs électroniques, présentant toutes les caractéristiques suivantes :
    1. Contenant 85 % ou plus en poids de l'un ou l'autre des composés suivants ou de leurs mélanges :
      - a) Formes monomériques de perfluoropolyalkyléther-triazines ou d'éthers perfluoroaliphatiques;
      - b) Perfluoroalkylamines;
      - c) Perfluorocycloalcanes; **ou**
      - d) Perfluoroalcanes;
    2. Densité à 298 K (25 °C) égale ou supérieure à 1,5 g/mL;
    3. À l'état liquide à 273 K (0 °C); **et**
    4. Contenant au moins 60 % en poids de fluor.
- Note technique :**  
Aux fins du paragraphe 1013.6. :
- a. Le point d'éclair est déterminé au moyen de la méthode Cleveland à vase ouvert, décrite dans la norme ASTM D-92 ou dans des équivalents nationaux;
  - b. Le point d'écoulement est déterminé au moyen de la méthode décrite dans la norme ASTM D-97 ou dans des équivalents nationaux;
  - c. L'indice de viscosité est déterminé au moyen de la méthode décrite dans la norme ASTM D-2270 ou dans des équivalents nationaux;
  - d. La stabilité à la chaleur est déterminée au moyen de la méthode suivante ou d'équivalents nationaux :  
Un volume de 20 mL du fluide à l'essai est placé dans une chambre de 46 mL en acier inoxydable de type 317, contenant une bille de chacun des matériaux suivants : acier à outils M-10, acier 52100 et bronze de qualité de marine (60 % Cu, 39 % Zn, 0,75 % Sn); ces billes ont un diamètre (nominal) de 12,5 mm;  
La chambre est purgée avec de l'azote et scellée à la pression atmosphérique et la température est augmentée à 644 ± 6 K(371 ± 6°C) et maintenue à ce niveau pendant 6 heures;  
L'échantillon est considéré comme stable à la chaleur si, à la fin du traitement ci-dessus, toutes les conditions suivantes sont satisfaites :
    1. La perte de poids subie par chaque bille de métal est inférieure à 10 mg/mm<sup>2</sup> de surface de bille;
    2. La variation de viscosité par rapport à la viscosité initiale, établie à 311 K (38°C), est inférieure à 25 %; **et**
    3. L'indice d'acide total ou l'indice d'alcalinité totale est inférieur à 0,40;
  - e. La température d'auto-inflammation est déterminée au moyen de la méthode décrite dans la norme ASTM E-659 ou dans des équivalents nationaux.
7. Matériaux céramiques de base, matériaux céramiques non « composites », matériaux « composites » à « matrice » céramique et matériaux précurseurs, comme suit :
    - a. Matériaux de base en borures de titane simples ou complexes, contenant au total moins de 5 000 ppm d'impuretés métalliques, à l'exclusion des adjonctions intentionnelles, présentant une taille moyenne de particules égale ou inférieure à 5 µm et renfermant au plus 10 % de particules de plus de 10 µm;

b. Matériaux céramiques non « composites », sous formes brutes ou semi-ouvrées, composés de borures de titane possédant une masse volumique égale ou supérieure à 98 % de la masse volumique théorique;

**Note :**

L'alinéa 1013.7.b. ne vise pas les abrasifs.

- c. Matériaux « composites » céramiques-céramiques à « matrice » de verre ou d'oxyde, renforcés avec des fibres constituées de l'un quelconque des systèmes suivants :
    1. Si-N;
    2. Si-C;
    3. Si-Al-O-N; **ou**
    4. Si-O-N;
 possédant une résistance à la traction spécifique supérieure à 12,7 x 10<sup>3</sup> m;
  - d. Matériaux « composites » céramiques-céramiques, avec ou sans phase métallique continue, contenant des particules, des trichites ou des fibres, dans lesquels les carbures ou nitrures de silicium, de zirconium ou de bore constituent la « matrice »;
  - e. Matériaux précurseurs (c.-à-d. matériaux polymériques ou métallo-organiques spéciaux) pour la production de toute(s) phase(s) des matériaux visés par l'alinéa 1013.7.c., comme suit :
    1. Polydiorganosilanes (pour la production de carbure de silicium);
    2. Polysilazanes (pour la production de nitrure de silicium);
    3. Polycarbosilazanes (pour la production de céramiques renfermant des composants de silicium, de carbone et d'azote);
  - f. Matériaux « composites » céramiques-céramiques à « matrice » d'oxyde ou de verre, renforcés avec des fibres continues constituées de l'un quelconque des systèmes suivants :
    1. Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>; **ou**
    2. Si-C-N;
- Note :**  
L'alinéa 1013.7.f. ne vise pas les matériaux « composites » contenant des fibres desdits systèmes lorsque la résistance à la traction de ces fibres est inférieure à 700 MPa à 1 273 K (1 000 °C) ou lorsque leur limite de fluage est supérieure à 1 % sous une charge de 100 MPa appliquée pendant 100 heures à 1 273 K (1 000 °C).
8. Substances polymériques non fluorées, comme suit :
    - a.
      1. Bismaléimides;
      2. Poly(amides-imides) aromatiques;
      3. Polyimides aromatiques;
      4. Polyétherimides aromatiques possédant une température de transition vitreuse (T<sub>g</sub>) supérieure à 513 K (240°C) déterminée par la méthode à sec décrite dans la norme ASTM 3418.
- Note :**  
L'alinéa 1013.8.a. ne vise ni les formes moulées ni les poudres non fusibles pour moulage par compression
- b. Copolymères de cristaux liquides thermoplastiques, possédant une température de déformation supérieure à 523 K (250°C) mesurée conformément à la norme ASTM D-648, méthode A, ou à des équivalents nationaux, sous une charge de 1,82 N/mm<sup>2</sup>, et composés de :

**1013.8.b. suite**

1. L'une des substances suivantes :
  - a) Phénylène, biphenylène ou naphthalène; **ou**
  - b) Phénylène, biphenylène ou naphthalène substitué par un méthyl, un tert-butyl ou un phényl; **et**
2. L'un des acides suivants :
  - a) Acide téréphtalique;
  - b) Acide 6-hydroxy-2-naphtoïque; **ou**
  - c) Acide 4-hydroxybenzoïque;
- c. Polyaryléthercétones, comme suit :
  1. Polyéthercétone (PEEK);
  2. Polyéthercétonecétoné (PEKK);
  3. Polyéthercétone (PEK);
  4. Polyéthercétoneéthercétonecétoné (PEKEKK);
- d. Polyaryléthercétones;
- e. Poly(sulfures d'arylène), dans lesquels le groupe arylène est constitué de biphenylène, de triphenylène ou d'une combinaison des deux;
- f. Polybiphenylèneéthersulfone.

**Note technique :**

La température de transition vitreuse ( $T_g$ ) des substances visées par l'article 1013.8 est déterminée au moyen de la méthode à sec décrite dans la norme ASTM D-3418.

9. Composés fluorés non traités, comme suit :
  - a. Copolymères de fluorure de vinylidène dont 75 % ou plus de la structure est une structure cristalline bêta sans étirage;
  - b. Polyimides fluorés, contenant 10 % ou plus de fluor combiné;
  - c. Élastomères de phosphazène fluoré, contenant 30 % ou plus de fluor combiné.
10. « Matériaux fibreux ou filamenteux » susceptibles d'être utilisés dans des structures ou des produits laminés « composites » à « matrice » organique, à « matrice » métallique ou à « matrice » de carbone, comme suit :
  - a. « Matériaux fibreux ou filamenteux » organiques possédant toutes les caractéristiques suivantes :
    1. Un module spécifique supérieur à  $12,7 \times 10^6$  m; **et**
    2. Une résistance à la traction spécifique supérieure à  $23,5 \times 10^4$  m;

**Note :**

L'alinéa 1013.10.a. ne vise pas le polyéthylène.

- b. « Matériaux fibreux ou filamenteux » en carbone possédant toutes les caractéristiques suivantes :
  1. Un module spécifique supérieur à  $12,7 \times 10^6$  m; **et**
  2. Une résistance à la traction spécifique supérieure à  $23,5 \times 10^4$  m;

**Note technique :**

Les propriétés des matériaux décrits à l'alinéa 1013.10.b. doivent être déterminées à l'aide des méthodes SRM 12 à 17 recommandées par la SACMA, ou à l'aide de méthodes nationales équivalentes d'essais de câbles de filaments, telles que celles du paragraphe 6.6.2 de la Japanese Industrial Standard JIS-R-7601, fondées sur la moyenne des lots.

**Note :**

L'alinéa 1013.10.b. ne vise pas le tissu constitué de « matériaux fibreux ou filamenteux » pour la réparation de structures ou de produits laminés d'avions, dans lesquels la taille des feuilles individuelles ne dépasse pas 50 cm x 90 cm.

- c. « Matériaux fibreux ou filamenteux » inorganiques, possédant toutes les caractéristiques suivantes :
  1. Un module spécifique supérieur à  $2,54 \times 10^6$  m; **et**

2. Un point de fusion, de décomposition ou de sublimation supérieur à 1 922 K (1 649°C) dans un environnement inerte;

**Note :**

L'alinéa 1013.10.c. ne vise pas :

1. Les fibres d'alumine polycristallines, polyphasées et discontinues, sous forme de fibres hachées ou de nattes irrégulières, contenant 3 % ou plus en poids de silice et possédant un module spécifique inférieur à  $10 \times 10^6$  m;
2. Les fibres de molybdène et d'alliages de molybdène;
3. Les fibres de bore;
4. Les fibres céramiques discontinues dont le point de fusion, de décomposition ou de sublimation est inférieur à 2 043 K (1 770°C) dans un environnement inerte;

- d. « Matériaux fibreux ou filamenteux » :

1. Constitués de l'un quelconque des éléments suivants :
  - a) Polyéthérimides visés par l'alinéa 1013.8.a.; **ou**
  - b) Substances visées par les alinéas 1013.8.b. à 1013.8.f.; **ou**
2. Constitués de matériaux visés par l'alinéa 1013.10.d.1.a. ou 1013.10.d.1.b. et « mélangés » à d'autres fibres visées par les alinéas 1013.10.a., 1013.10.b. ou 1013.10.c.;

- e. Fibres imprégnées de résine ou de brai (préimprégnées), fibres revêtues de métal ou de carbone (préformées) ou « préformes de fibre de carbone », comme suit :

1. Constituées de « matériaux fibreux ou filamenteux » visés par les alinéas 1013.10.a., 1013.10.b. ou 1013.10.c.; **ou**
2. Constituées de « matériaux fibreux ou filamenteux » organiques ou en carbone, présentant les caractéristiques suivantes :
  - a) Résistance à la traction spécifique supérieure à  $17,7 \times 10^4$  m;
  - b) Module spécifique supérieur à  $10,15 \times 10^6$  m;
  - c) Non visées par les alinéas 1013.10.a. ou 1013.10.b.; **et**
  - d) Lorsqu'elles sont imprégnées des substances visées par le paragraphe 1013.8. ou par l'alinéa 1013.9.b., possédant une température de transition vitreuse ( $T_g$ ) supérieure à 383 K (110°C) ou lorsqu'elles sont imprégnées de résines phénoliques ou de résines époxydes, possédant une température de transition vitreuse ( $T_g$ ) supérieure à 418 K (145°C).

**Note :**

L'alinéa 1013.10.e. ne vise pas :

1. Les « matériaux fibreux ou filamenteux » en carbone imprégnés (préimprégnés) à « matrice » de résine époxyde pour la réparation de structures ou de produits laminés d'avions, dans lesquels la taille des feuilles individuelles de matériaux préimprégnés ne dépasse pas 50 cm x 90 cm;
2. Les préimprégnés lorsqu'ils sont imprégnés de résines phénoliques ou époxydes possédant une température de transition vitreuse ( $T_g$ ) inférieure à 433 K (160°C) et une température de durcissement inférieure à la température de transition vitreuse.

**Note technique :**

La température de transition vitreuse ( $T_g$ ) des matériaux visés par l'alinéa 1013.10.e. est déterminée selon la méthode à sec décrite dans la norme ASTM D 3418. La température de transition vitreuse des résines phénoliques et des résines époxydes est déterminée selon la méthode à sec décrite dans la norme ASTM D 4065 à une fréquence de 1 Hz et à un taux de chauffage de 2 K (2°C) par minute.

**Notes techniques :**

1. Le terme 'module spécifique' désigne le module de Young exprimé en pascals, équivalant à des  $N/m^2$  divisés par le poids spécifique exprimé

en  $N/m^3$ , mesuré à une température de  $(296 \pm 2)K$  ( $(23 \pm 2)^\circ C$ ) et à une humidité relative de  $(50 \pm 5)\%$ .

2. Le terme 'résistance à la traction spécifique' désigne la résistance à la traction maximale, exprimée en pascals, équivalant à des  $N/m^2$  divisés par le poids spécifique, exprimé en  $N/m^3$ , mesuré à une température de  $(296 \pm 2)K$  ( $(23 \pm 2)^\circ C$ ) et à une humidité relative de  $(50 \pm 5)\%$ .

#### 11. Métaux et composés, comme suit :

- a. Métaux sous forme de particules de taille inférieure à  $60 \mu m$ , de forme sphérique, atomisée, sphéroïde, floconnée ou broyée, fabriquées à partir de matériaux composés à 99 % ou plus de zirconium ou de magnésium et de leurs alliages;

**Note :**

Les métaux ou les alliages cités à l'alinéa 1013.11.a. sont visés, qu'ils soient ou non encapsulés dans de l'aluminium, du magnésium, du zirconium ou du béryllium.

**Note technique :**

Le hafnium présent naturellement dans le zirconium (normalement teneur de 2 % à 7 %) est compté avec le zirconium.

**Note :**

Les métaux et les alliages cités à l'alinéa 1013.11.a sont visés qu'ils soient ou non encapsulés dans de l'aluminium, du magnésium, du zirconium ou du béryllium.

- b. Bore ou carbure de bore pur à au moins 85 %, sous forme de particules de taille égale ou inférieure à  $60 \mu m$ ;

**Note :**

Les métaux ou les alliages cités à l'alinéa 1013.11.b. sont visés, qu'ils soient ou non encapsulés dans de l'aluminium, du magnésium, du zirconium ou du béryllium.

- c. Nitrate de guanidine;  
d. Nitroguanidine (NQ) (CAS 556-88-7).

#### 12. Matériaux, comme suit :

**Note technique :**

Ces matériaux sont normalement utilisés comme sources d'énergie thermique d'origine nucléaire.

- a. Toute forme de plutonium renfermant plus de 50 % en poids de plutonium 238;

**Note :**

L'alinéa 1013.12.a. ne vise pas :

1. Les quantités expédiées dont la teneur en plutonium est égale ou inférieure à 1 g;
2. Les quantités expédiées de 3 « grammes effectifs » ou moins, lorsque ces quantités sont contenues dans l'élément capteur d'un instrument;

- b. Toute forme de neptunium 237 « préalablement séparé ».

**Note :**

L'alinéa 1013.12.b. ne vise pas les quantités expédiées dont la teneur en neptunium 237 est égale ou inférieure à 1 g.

### 1014. « Logiciel »

1. « Logiciel » spécialement conçu ou modifié pour le « développement », la « production » ou l'« utilisation » de l'équipement visé par la sous-catégorie 1012.
2. « Logiciel » pour le « développement » de produits laminés ou de matériaux « composites » à « matrice » organique, à « matrice » métallique ou à « matrice » de carbone.

### 1015. « Technologie »

1. « Technologie », au sens de la Note générale de technologie, pour le « développement » ou la « production » de l'équipement ou des matériaux visés par les alinéas ou les paragraphes 1011.1.b., 1011.1.c., 1011.2. à 1011.5, 1012. ou 1013.

#### 2. Autre « technologie », comme suit :

- a. « Technologie » pour le « développement » ou la « production » de polybenzothiazoles ou de polybenzoxazoles;
- b. « Technologie » pour le « développement » ou la « production » de composés de fluoroélastomères contenant au moins un monomère vinyléther;
- c. « Technologie » pour la conception ou la « production » des matériaux de base ou des matériaux céramiques non « composites » suivants :

##### 1. Matériaux de base possédant toutes les caractéristiques suivantes :

- a) Présentant une des compositions ci-après :

- 1) Oxydes de zirconium simples ou complexes et oxydes complexes de silicium ou d'aluminium;
- 2) Nitrures de bore simples (formes cristallines cubiques);
- 3) Carbures de silicium ou de bore simples ou complexes; **ou**
- 4) Nitrures de silicium simples ou complexes;

- b) Impuretés métalliques totales, excluant les adjonctions intentionnelles, correspondant à moins de :

- 1) 1 000 ppm pour les carbures ou les oxydes simples; **ou**
- 2) 5 000 ppm pour les composés complexes ou les nitrures simples; **et**

- c) Contenant l'un des éléments suivants :

- 1) Zirconium dont la taille moyenne des particules est égale ou inférieure à  $1 \mu m$  et dont au plus 10 % des particules possèdent une taille supérieure à  $5 \mu m$ ;
- 2) Autres matériaux de base dont la taille moyenne des particules est égale ou inférieure à  $5 \mu m$  et dont au plus 10 % des particules possèdent une taille supérieure à  $10 \mu m$ ; **ou**
- 3) Présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - (a) Plaquettes dont le rapport longueur/épaisseur est supérieur à 5;
  - (b) Trichites dont le rapport longueur/diamètre est supérieur à 10 pour des diamètres inférieurs à  $2 \mu m$ ; **et**
  - (c) Fibres continues ou hachées d'un diamètre inférieur à  $10 \mu m$ ;

2. Matériaux céramiques non « composites » composés des matériaux décrits à l'alinéa 1015.2.c.1.;

**Note :**

L'alinéa 1015.2.c.2 ne vise pas la technologie de conception ou de production d'abrasifs.

- d. Technologie pour la « production » de fibres polyamides aromatiques;
- e. Technologie pour l'installation, l'entretien ou la réparation des matériaux visés par le paragraphe 1013.1.;
- f. Technologie pour la réparation des structures, produits laminés ou matériaux « composites » visés par le paragraphe 1011.2. ou les alinéas 1013.7.c. ou 1013.7.d.

**Note :**

L'alinéa 1015.2.f. ne vise pas la technologie de réparation des structures d'« aéronefs civils » à l'aide de « matériaux fibreux ou filamenteux » en carbone et de résines époxydes, décrite dans les manuels des constructeurs d'avions.

## Catégorie 1020: Traitement des matériaux

### 1021. Systèmes, équipements et composants

**N.B. :**

En ce qui concerne les roulements à fonctionnement silencieux, voir l'article 2009. de la Liste de matériel de guerre.

1. Roulements et systèmes de paliers, comme suit, et leurs composants :

**Note :**

La sous-Catégorie 1021.1. ne vise pas les billes ayant des tolérances spécifiées par le fabricant classées suivant ISO 3290, grade 5, ou moins bonnes.

- a. roulements à billes et roulements à rouleaux massifs ayant des tolérances spécifiées par le fabricant classées suivant ABEC 7, ABEC 7P, ABEC 7T ou Norme ISO classe 4 (ou équivalents nationaux) ou meilleures, et dont les bagues, les billes ou les rouleaux sont en métal monel ou en béryllium;

**Note :**

L'alinéa 1021.1.a. ne vise pas les roulements à rouleaux coniques.

- b. autres roulements à billes et roulements à rouleaux massifs ayant des tolérances spécifiées par le fabricant classées suivant ABEC 9, ABEC 9P ou Norme ISO classe 2 (ou équivalents nationaux) ou meilleures;

**Note :**

L'alinéa 1021.1.b. ne vise pas les roulements à rouleaux coniques.

- c. systèmes de paliers magnétiques actifs présentant l'une des caractéristiques suivantes :
1. matériaux dont le champ d'induction est égal ou supérieur à 2,0 T et la limite d'élasticité conventionnelle est d'au moins 414 MPa;
  2. Modèles polarisés homopolaires 3 D entièrement magnétiques pour actionneurs; **ou**
  3. capteurs de position haute température pour utilisation à des températures égales ou supérieures à 450 K (177°C).

### 1022. Équipements d'essai, de contrôle et de production

**Notes techniques:**

1. Les axes de contournage secondaires parallèles, (par exemple un axe *w* sur des aléseuses horizontales ou un axe de rotation secondaire dont l'axe de référence est parallèle à celui de l'axe de rotation principal), ne sont pas comptés dans le nombre total des axes de contournage.

**N.B. :**

Les axes de rotation ne doivent pas nécessairement tourner sur 360°. Un axe de rotation peut être entraîné par un dispositif linéaire (par exemple une vis ou une crémaillère).

2. La nomenclature des axes sera conforme à la norme ISO 841 'Machines à commande numérique - Nomenclature des axes et des mouvements'.
3. Aux fins de la présente Catégorie, une «broche basculante» est considérée comme un axe de rotation.
4. Les niveaux déclarés de précision de positionnement obtenus à partir de mesures effectuées conformément à la norme ISO 230/2 (1997) ou de normes nationales équivalentes peuvent être utilisés pour chaque modèle de machine-outil, au lieu d'essais individuels.

La précision de positionnement déclarée est la précision fournie par les responsables de la délivrance des permis à l'échelle nationale, comme valeur représentative dumodèle de machine-outil.

*Détermination des valeurs déclarées :*

- a. Choisir cinq machines-outils du modèle à évaluer;
- b. Mesurer la précision des axes linéaires conformément à la norme ISO 230/2 (1997);
- c. Déterminer les valeurs A pour chaque axe de chaque machine-outil. La méthode de calcul de la valeur A est décrite dans la norme ISO;
- d. Déterminer la valeur moyenne de A pour chaque axe. Cette valeur moyenne A devient la valeur déclarée pour chaque axe du modèle (Ax, AÁy...);
- e. Comme la Catégorie 1020 se rapporte à chaque axe linéaire, il y aura autant de valeurs déclarées que d'axes linéaires;
6. 1022.1.c. possède une précision déclarée A d'au moins 5 microns pour des meuleuses et d'au moins 6,5 microns pour des fraiseuses et des tours, le constructeur devrait être tenu de réaffirmer le niveau de précision à tous les dix-huit mois.

1. machines-outils, comme suit, et toute combinaison de celles-ci, pour l'enlèvement ou la découpe des métaux, céramiques ou matériaux «composites», pouvant, conformément aux spécifications techniques du fabricant, être équipées de dispositifs électroniques pour la «commande numérique» :

- a. machines-outils de tournage, présentant toutes les caractéristiques suivantes :

1. précisions de positionnement, avec «toutes les corrections disponibles», égales ou inférieures à (meilleures que) 4,5 µm, conformément à la norme ISO 230/2 (1997) ou à des normes nationales équivalentes, le long de l'un quelconque des axes linéaires; **et**
2. ayant deux axes ou plus pouvant être coordonnés simultanément pour la «commande de contournage»;

**Note :**

L'alinéa 1022.1.a. ne vise pas les machines de tournage spécialement conçues pour la fabrication de lentilles cornéennes.

- b. machines-outils de fraisage, présentant une des caractéristiques suivantes :

1. a) précisions de positionnement, avec «toutes les corrections disponibles», égales ou inférieures à (meilleures que) 4,5 µm, conformément à la norme ISO 230/2 (1997) ou à des normes nationales équivalentes, le long de l'un quelconque des axes linéaires; **et**
- b) ayant trois axes linéaires et un axe de rotation pouvant être coordonnés simultanément pour la «commande de contournage»;

2. ayant cinq axes ou plus pouvant être coordonnés simultanément pour la «commande de contournage»;

3. machines à pointer ayant une précision de positionnement, avec «toutes les corrections disponibles», égales ou inférieures à (meilleures que) 3,0 µm, conformément à la norme ISO 230/2 (1997) ou à des normes nationales équivalentes, le long de l'un quelconque des axes linéaires;

- c. machines-outils de rectification présentant une des caractéristiques suivantes :

1. a) précisions de positionnement, avec «toutes les corrections disponibles», égales ou inférieures à (meilleures que) 3,0 µm, conformément à la norme ISO 230/2 (1997) ou à des normes nationales équivalentes, le long de l'un quelconque des axes linéaires, **et**

## 1022.1.c.1. suite

- b) ayant trois axes ou plus pouvant être coordonnés simultanément pour la «commande de contournage»; **ou**
2. ayant cinq axes ou plus pouvant être coordonnés simultanément pour la «commande de contournage»;
- Notes :**  
L'alinéa 1022.1.c. ne vise pas les machines de rectification suivantes :
1. machines de rectification externe, interne, ou externe et interne, des cylindres, présentant toutes les caractéristiques suivantes :
    - a. sont limitées à la rectification cylindrique; **et**
    - b. leur capacité se limite à l'usinage de pièces dont le diamètre extérieur ou la longueur ne dépasse pas 150 mm;
  2. machines spécialement conçues en tant que rectifieuses en coordonnées présentant les caractéristiques suivantes :
    - a. l'axe c sert à assurer la perpendicularité de la meule par rapport au plan de travail; **ou**
    - b. l'axe a est configuré pour rectifier les tambours à rainures;
  3. machines à affûter les outils ou les outils de coupe, limitées à la production d'outils ou d'outils de coupe;
  4. machines à rectifier des vilebrequins ou des arbres à cames;
  5. rectifieuses de surfaces;
- d. machines à décharge électrique autres qu'à fil ayant deux axes de rotation ou plus qui peuvent être coordonnés simultanément pour la «commande de contournage»;
- e. machines-outils pour l'enlèvement des métaux, céramiques ou matériaux «composites» :
1. au moyen d'un :
    - a) jet d'eau ou d'autres liquides, y compris ceux utilisant des additifs abrasifs;
    - b) faisceau électronique; **ou**
    - c) faisceau «laser»; **et**
  2. ayant deux axes de rotation ou plus qui :
    - a) peuvent être coordonnés simultanément pour la «commande de contournage»; **et**
    - b) ont une précision de positionnement inférieure à (meilleure que) 0,003°;
- f. machines à percer des trous profonds et machines de tournage modifiées pour le perçage de trous profonds capables de percer des trous dont la profondeur maximale est supérieure à 5 000 mm, et leurs composants spécialement conçus.
2. aucun;
3. machines-outils à «commande numérique» ou manuelles, leurs composants, commandes et accessoires spécialement conçus, spécialement conçues pour tailler, finir, rectifier ou roder les engrenages droits et à denture hélicoïdale et hélicoïdale double, durcis ( $R_c=40$  ou supérieur), ayant un diamètre du cercle primitif supérieur à 1 250 mm et une largeur de denture de 15 % ou plus du diamètre du cercle primitif, finis jusqu'à une qualité AGMA 14 ou meilleure (équivalant à ISO 1328 classe 3).
4. «presses isostatiques» à chaud présentant toutes les caractéristiques suivantes et les composants et accessoires spécialement conçus :
- a. environnement thermique contrôlé dans la cavité fermée et possédant une cavité de travail d'un diamètre intérieur égal ou supérieur à 406 mm; **et**
  - b. présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    1. une pression de travail maximale supérieure à 207 MPa;
    2. un environnement thermique contrôlé supérieur 1 773 K (1 500°C); **ou**

3. une capacité d'imprégnation aux hydrocarbures et d'élimination des produits gazeux de décomposition résultants.

**Note technique :**

La dimension de la cavité de travail désigne le diamètre intérieur de la cavité de travail de la presse dans laquelle la température et la pression de travail sont réalisées et ne comprend pas les dispositifs de montage. 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.

**N.B. :**

Dans le cas des matrices, des moules et de l'outillage spécialement conçus, voir les numéros 1012.3., 1092.9. et 2018. de la Liste de munitions.

5. 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 mentionnés dans le tableau suivant l'alinéa 1025.3.f. et dans les Notes associées, leurs composants de manutention, placement, manipulation et commande automatisés spécialement conçus :
  - a. équipements de production à «commande par programme enregistré» pour le dépôt en phase vapeur par procédé chimique, présentant toutes les 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 l'une des caractéristiques suivantes :
      - a) joints rotatifs sous vide poussé (inférieur ou égal à 0,01 Pa); **ou**
      - b) 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 des systèmes d'alimentation de 80 KW possédant l'une des caractéristiques suivantes :
    1. système de commande à «laser» du niveau du bain liquide, qui règle avec précision la vitesse d'avance du lingot; **ou**
    2. 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;
5. d. équipements de production à «commande par programme enregistré» pour la pulvérisation de plasma, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  1. fonctionnement sous atmosphère contrôlée à pression réduite (inférieure ou égale à 10 KPa, mesurée à 300 mm au-dessus de la sortie du pulvérisateur du pistolet) dans une chambre à vide capable d'évacuer l'air jusqu'à 0,01 Pa avant le processus de pulvérisation; **ou**
  2. dispositif de commande de l'épaisseur du revêtement *in situ*;

1022.5. suite

- e. équipements de production à «commande par programme enregistré» pour le dépôt par pulvérisation cathodique pouvant avoir des densités de courant égales ou supérieures à 0,1 mA/mm<sup>2</sup> à une vitesse de dépôt égale ou supérieure à 15 µm/h;
- f. équipements de production à «commande par programme enregistré» pour le dépôt par arc cathodique, comportant une grille d'électro-aimants pour la commande de direction du spot d'arc à la cathode;
- g. équipements de production à «commande par programme enregistré» pour le placage ionique permettant la mesure in situ de l'une des caractéristiques suivantes :

- 1. épaisseur du revêtement sur le substrat et contrôle du débit; **ou**
- 2. caractéristiques optiques.

**Note :**

Les alinéas 1022.5.a., 1022.5.b., 1022.5.e., 1022.5.f. et 1022.5.g. ne visent pas les équipements de dépôt en phase vapeur par procédé chimique, de dépôt par arc cathodique, de dépôt par pulvérisation cathodique, de placage ionique ou d'implantation ionique spécialement conçus pour les outils de coupe ou d'usinage.

- 6. systèmes et équipements de contrôle dimensionnel et de mesure, comme suit :

- a. machines de contrôle dimensionnel à commande par calculateur, à «commande numérique» ou à «commande par programme enregistré» :

- 1. ayant une «incertitude de mesure» de la longueur à trois dimensions (volumétrique) égale ou inférieure à (meilleure que)  $7 + L/1\ 000$  mm (L représentant la longueur mesurée, exprimée en millimètres), testée selon la norme ISO 10360-2;

- b. instruments de mesure de déplacement linéaire et angulaire, comme suit :

- 1. instruments de mesure linéaire présentant l'une des caractéristiques suivantes :

- a) systèmes de mesure de type non à contact, ayant une «résolution» égale ou inférieure à (meilleure que) 0,2 µm dans une gamme de mesure égale ou inférieure à 0,2 mm;

- b) systèmes transformateurs différentiels à tension linéaire présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- (1) «linéarité» égale ou inférieure à (meilleure que) 0,1 % dans une gamme de mesure égale ou inférieure à 5 mm; **et**
- (2) dérive égale ou inférieure à (meilleure que) 0,1 % par jour à une température normale ambiante de la salle d'essai ± 1 K; **ou**

- c) systèmes de mesure présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- (1) contenant un «laser»; **et**
- (2) maintenant pendant au moins 12 heures à ± 1 K près d'une température normale et à une pression normale toutes les caractéristiques suivantes :

- (a) une «résolution» pour la pleine échelle de 0,1 µm ou moins (meilleure); **et**
- (b) une «incertitude de mesure» égale ou inférieure à (meilleure que)  $(0,2 + L/2\ 000)$  µm (L représentant la longueur mesurée, exprimée en millimètres);

**Note :**

L'alinéa 1022.6.b.1. ne vise pas les systèmes de mesure à interféromètres, sans rétroaction en boucle fermée ou ouverte, contenant un «laser» afin de mesurer les erreurs du mouvement du chariot des machines-outils, des machines de contrôle dimensionnel, ou des équipements similaires.

- 2. instruments de mesure angulaire présentant une «déviations de position angulaire» égale ou inférieure à (meilleure que) 0,00025°;

**Note :**

L'alinéa 1022.6.b.2. ne vise pas les instruments optiques tels que les autocollimateurs, utilisant la lumière collimatée pour détecter le déplacement angulaire d'un miroir.

- c. équipements destinés à mesurer des irrégularités de surface, en mesurant la dispersion optique comme fonction d'angle, avec une sensibilité égale ou inférieure à (meilleure que) 0,5 nm.

**Notes :**

- 1. Les machines-outils pouvant servir de machines de mesure sont visées si elles correspondent aux critères établis pour la fonction de machines-outils ou la fonction de machines de mesure ou si elles dépassent ces critères.
- 2. Une machine décrite au paragraphe 1022.6. est visée si elle dépasse la limite d'embargo, à un point quelconque de sa gamme de fonctionnement.

- 7. «robots présentant l'une des caractéristiques suivantes, et leurs unités de commande et «effecteurs terminaux» spécialement conçus :

- a. ayant une capacité, en temps réel, de traitement de l'image en trois dimensions réelles ou d'analyse de scène en trois dimensions réelles, afin de créer ou de modifier des «programmes» ou des données de programme numériques;

**Note technique :**

La limitation visant l'analyse de scène ne comprend 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 (2 D 1/2).

- b. spécialement conçus pour satisfaire aux normes nationales de sécurité relatives aux environnements d'armements explosifs;
- c. spécialement conçus ou prévus pour résister aux radiations supérieures à  $5 \times 10^3$  Gy (Si) sans que celles-ci n'altèrent ses performances; **ou**
- d. spécialement conçus pour fonctionner à plus de 30 000 m d'altitude.

- 8. ensembles, unités ou éléments spécialement conçus pour machines-outils ou pour les équipements visés par les paragraphes 1022.6. ou 1022.7., comme suit :

- a. unités de rétroaction en position linéaire (par exemple dispositifs de type inductif, échelles graduées, systèmes à infrarouges ou systèmes à «laser») ayant une «précision» globale inférieure à (meilleure que)  $(800 + (600 \times L \times 10^{-3}))$  nm, (L représentant la longueur réelle exprimée en millimètres);

**N.B. :**

En ce qui concerne les systèmes à «laser», se reporter également à la note de l'alinéa 1022.6.b.1.

- b. unités de rétroaction en position rotative, (par exemple dispositifs de type inductif, échelles graduées, systèmes à infrarouges ou systèmes à «laser»), ayant une «précision» inférieure à (meilleure que) 0,00025°;

**N.B. :**

En ce qui concerne les systèmes à «laser», se reporter également à la note de l'alinéa 1022.6.b.1.

**1022.8. suite**

- c. «tables rotatives inclinables» et «broches basculantes» qui, conformément aux spécifications techniques du fabricant, peuvent renforcer des machines-outils de sorte qu'elles atteignent ou dépassent les limites fixées à la sous-Catégorie 1022.
9. machines à repousser ou à fluotourner et machines à fluotourner qui, conformément aux spécifications techniques du fabricant, peuvent être équipées d'unités de «commande numérique» ou de commande numérique par ordinateur et présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- a. au moins deux axes commandés, dont au moins deux peuvent être coordonnés simultanément pour la «commande de contournage»; **et**
- b. molette ou galet de formage exerçant une force supérieure à 60 KN.

**Note technique :**

Aux fins du paragraphe 1022.9., les machines combinant les fonctions de repoussage et de fluotournage sont considérées comme ces machines à fluotourner.

**1023. Matériaux**

Néant.

**1024. Logiciel**

1. «logiciel», autre que ceux visés par le paragraphe 1024.2., spécialement conçu ou modifié pour le «développement», la «production» ou l'«utilisation» des équipements visés par les sous-Catégories 1021. ou 1022.
2. «logiciel» destiné aux dispositifs électroniques, même ceux résidant dans un dispositif ou un système électronique, et permettant à ceux-ci de fonctionner comme une unité de «commande numérique» capable d'assurer l'une des fonctions suivantes :
- a. la coordination simultanée de plus de 4 axes pour la «commande de contournage»; **ou**
- b. le «traitement en temps réel» de données afin de modifier la trajectoire d'outil, la vitesse d'avance et les coordonnées de la broche pendant l'opération d'usinage, par l'un des moyens suivants :
- le calcul et la modification automatiques du programme pièce pour l'usinage selon deux axes ou plus, par la mesure des cycles et l'accès aux données de base; **ou**
  - la «commande adaptative» permettant la mesure et le traitement de deux grandeurs physiques ou plus, au moyen d'un modèle (d'une stratégie) calculatoire pour modifier une instruction d'usinage ou plus, afin d'optimiser le procédé.

**Note :**

Le paragraphe 1024.2. ne vise pas le «logiciel» spécialement conçu ou modifié pour l'exploitation de machines-outils non visées par la Catégorie 1020.

**1025. Technologie**

1. «technologie», au sens de la Note générale de technologie, pour le «développement» des équipements ou du «logiciel» visés par les sous-Catégories 1021., 1022. ou 1024.
2. «technologie», au sens de la Note générale de technologie, pour la «production» des équipements visés par les sous-Catégories 1021. ou 1022.
3. autres «technologies», comme suit :
- a. «technologie» pour le «développement» de l'infographie interactive en tant qu'élément intégré aux unités de

«commande numérique» pour la préparation ou la modification de programmes pièces;

- b. technologie des procédés de fabrication par travail des métaux, comme suit :

1. technologie de conception des outils, «matrices» ou montages spécialement conçus pour les procédés suivants :

- a) «formage à l'état de superplasticité»;
- b) «soudage par diffusion»; **ou**

2. données techniques constituées des méthodes de processus ou des paramètres énumérés ci-dessous et servant à contrôler :

- a) le «formage à l'état de superplasticité» des alliages d'aluminium, des alliages de titane ou des «superalliages» :

- préparation des surfaces;
- niveau de contrainte;
- température;
- pression;

- b) le «soudage par diffusion» des «superalliages» ou des alliages de titane :

- préparation des surfaces;
- température;
- pression;

- c) le «pressage hydraulique par action directe» des alliages d'aluminium ou des alliages de titane :

- pression;
- durée du cycle;

- d) la «densification isostatique à chaud» des alliages de titane, des alliages d'aluminium ou des «superalliages» :

- température;
- pression;
- durée du cycle;

- c. «technologie» pour le «développement» ou la «production» des machines et «matrices» de formage hydraulique par étirage, pour la fabrication de structures de cellule d'aéronef;

- d. «technologie» pour le «développement» de générateurs d'instructions (par exemple, de programmes pièces) pour machines-outils à partir de données de conception se trouvant à l'intérieur d'unités de «commande numérique»;

- e. «technologie» pour le développement de «logiciel» d'intégration pour l'incorporation dans des unités de «commande numérique» de systèmes experts servant à la prise en charge, par des décisions à un niveau élevé, des opérations en atelier;

- f. «technologie» pour l'application des revêtements inorganiques par recouvrement ou modification de surface (spécifiés dans la colonne 3 du tableau de méthodes de dépôt ci-après), sur les substrats non électroniques (spécifiés dans la colonne 2 du tableau ci-après) par les procédés spécifiés dans la colonne 1 du tableau ci-après et définis dans la Note technique.

**N.B. :**

Il faut lire ce tableau pour contrôler la technologie d'un 'procédé de revêtement' particulier uniquement lorsque le 'revêtement résultant' dans la colonne 3 est dans un paragraphe correspondant directement au 'substrat' pertinent de la colonne 2. Par exemple, les données techniques sur le procédé de revêtement par dépôt en phase vapeur par procédé chimique (CVD) sont contrôlées pour l'application de 'siliciures' sur des substrats constitués de «composites» carbone-carbone, céramiques et à «matrice» métallique, mais ne le sont pas pour l'application de 'siliciures' sur des substrats constitués de 'carbure de tungstène cémenté (16), carbure de silicium (18)'. Dans le second cas, le 'revêtement résultant' n'apparaît pas au paragraphe de la colonne 3 qui correspond directement au paragraphe de la colonne 2 'carbure de tungstène cémenté (16), carbure de silicium (18)'.

## Tableau - Méthodes de dépôt

Procédé de revêtement (1)*	Substrat	Revêtement résultant
* Les numéros entre parenthèses renvoient aux <i>Notes</i> suivant le présent Tableau.		
A. Dépôt en phase vapeur par procédé chimique (CVD)	<p>«superalliages»</p> <p>Céramiques (19) et verres à faible dilatation (14)</p> <p>Matériaux «composites» carbone-carbone, céramiques et à «matrice» métallique</p> <p>Carbure de tungstène cémenté (16) Carbure de silicium (18)</p> <p>Molybdène et alliages de molybdène</p> <p>Béryllium et alliages de béryllium</p> <p>Matériaux pour fenêtres de capteurs (9)</p>	<p>Aluminures pour passage internes</p> <p>Siliciures Carbures Couches diélectriques (15) Diamant Carbone de type diamant (17)</p> <p>Siliciures Carbures Métaux réfractaires Leurs mélanges (4) Couches diélectriques (15) Aluminures Alui alliés (2) Nitrure de bore</p> <p>Carbures Tungstène Leurs mélanges (4) Couches diélectriques (15)</p> <p>Couches diélectriques (15)</p> <p>Couches diélectriques (15) Diamant Carbone de type diamant (17)</p> <p>Couches diélectriques (15) Carbone de type diamant (17)</p>
<p>B. Dépôt en phase vapeur par procédé physique par évaporation thermique (TE-PVD)</p> <p>B. 1. Dépôt en phase vapeur par procédé physique par faisceau d'électrons (EB-PVD)</p>	<p>«superalliages»</p> <p>Céramiques (19) et verres à faible dilatation (14)</p> <p>Acier anticorrosion (7)</p> <p>Matériaux «composites» carbone-carbone, céramiques et à «matrice» métallique</p>	<p>Siliciures alliés Aluies alliés (2) MCrAIX (5) Zircones modifiées (12) Siliciures Aluminures Leurs mélanges (4)</p> <p>Couches diélectriques (15)</p> <p>MCrAIX (5) Zircones modifiées (12) Leurs mélanges (4)</p> <p>Siliciures Carbures Métaux réfractaires Leurs mélanges (4) Couches diélectriques (15) Nitrure de bore</p>

Procédé de revêtement (1)*	Substrat	Revêtement résultant
----------------------------	----------	----------------------

\* Les numéros entre parenthèses renvoient aux Notes suivant le présent Tableau.

B.1. Dépôt en phase vapeur par procédé physique par faisceau d'électrons (EB-PVD) (suite)	Carbure de tungstène cémenté (16), Carbure de silicium (18)  Molybdène et alliages de molybdène  Béryllium et alliages de béryllium  Matériaux pour fenêtres de capteurs (9)  Alliages de titane (13)	Carbures Tungstène Leurs mélanges (4) Couches diélectriques (15)  Couches diélectriques (15)  Couches diélectriques (15) Borures Béryllium Couches diélectriques (15)  Borures Nitrures
B.2. Dépôt en phase vapeur par procédé physique par chauffage par résistance assisté par faisceau d'ions (placage ionique)	Céramiques (19) et verres à faible dilatation (14)  Matériaux «composites» carbone-carbone, céramiques et à «matrice» métallique  Carbure de tungstène cémenté (16), Carbure de silicium  Molybdène et alliages de molybdène  Béryllium et alliages de béryllium  Matériaux pour fenêtres de capteurs (9)	Couches diélectriques (15) Carbone de type diamant (17)  Couches diélectriques (15)  Couches diélectriques (15)  Couches diélectriques (15)  Couches diélectriques (15) Carbone de type diamant (17)
B.3. Dépôt en phase vapeur par procédé physique par évaporation par «laser»	Céramiques (19) et verres à faible dilatation (14)  Matériaux «composites» carbone-carbone, céramiques et à «matrice» métallique  Carbure de tungstène cémenté (16), Carbure de silicium  Molybdène et alliages de molybdène  Béryllium et alliages de béryllium  Matériaux pour fenêtres de capteurs (9)	Siliciures Couches diélectriques (15) Carbone de type diamant (17)  Couches diélectriques (15)  Couches diélectriques (15)  Couches diélectriques (15)  Couches diélectriques (15) Carbone diamant
B.4. Dépôt en phase vapeur par procédé physique par arc cathodique	«superalliages»  Polymères (11) et «composites» à «matrice» organique	Siliciures alliés Aluminures alliés (2) MCrAlX (5) Borures Carbures Nitrures Carbone de type diamant (17)

Procédé de revêtement (1)*	Substrat	Revêtement résultant
* Les numéros entre parenthèses renvoient aux <i>Notes</i> suivant le présent Tableau.		
C. Cémentation en caisse (voir le paragraphe A. ci-dessus pour la cémentation hors 'caisse') (10)	<p>Matériaux «composites» carbone-carbone, céramiques et à «matrice» métallique</p> <p>Alliages de titane (13)</p> <p>Métaux et alliages réfractaires (8)</p>	<p>Siliciures Carbures Leurs mélanges (4)</p> <p>Siliciures Aluminures Aluminures alliés (2)</p> <p>Siliciures Oxydes</p>
D. Pulvérisation de plasma	<p>«superalliages»</p> <p>Alliages d'aluminium (6)</p> <p>Métaux et alliages réfractaires (8)</p> <p>Acier anticorrosion (7)</p> <p>Alliages de titane (13)</p>	<p>MCrAlX (5) Zircons modifiés (12) Leurs mélanges (4) Nickel-graphite sujet à abrasion Ni-Cr-Al-Bentonite sujet à abrasion Al-Si-Polyester sujet à abrasion Aluminures alliés (2)</p> <p>MCrAlX (5) Zircons modifiés (12) Siliciures Leurs mélanges (4)</p> <p>Aluminures Siliciures Carbures</p> <p>MCrAlX (5) Zircons modifiés (12) Leurs mélanges (4)</p> <p>Carbures Aluminures Siliciures Aluminures alliés (2) Nickel-graphite sujet à abrasion Ni-Cr-Al-Bentonite sujet à abrasion AlSi-Polyester sujet à abrasion</p>
E. Dépôt de barbotine	<p>Métaux et alliages réfractaires (8)</p> <p>Matériaux «composites» carbone-carbone, céramiques et à «matrice» métallique</p>	<p>Siliciures fondus Aluminures fondus à l'exclusion des éléments de chauffage par résistance</p> <p>Siliciures Carbures Leurs mélanges (4)</p>

Procédé de revêtement (1)*	Substrat	Revêtement résultant
* Les numéros entre parenthèses renvoient aux Notes suivant le présent Tableau.		
F. Dépôt par pulvérisation cathodique	<p>«superalliages»</p> <p>Céramiques et verres à faible dilatation (14)</p> <p>Alliages de titane (13)</p> <p>Matériaux «composites» carbone-carbone, céramiques et à «matrice» métallique</p> <p>Carbure de tungstène cémenté (16), Carbure de silicium</p> <p>Molybdène et alliages de molybdène</p> <p>Béryllium et alliages de béryllium</p> <p>Matériaux pour fenêtres de capteurs (9)</p> <p>Métaux et alliages réfractaires (8)</p>	<p>Siliciures alliés</p> <p>Aluminures alliés (2)</p> <p>Aluminures modifiés par un métal noble (3)</p> <p>MCrAlX (5)</p> <p>Zircons modifiés (12)</p> <p>Platine</p> <p>Leurs mélanges (4)</p> <p>Siliciures</p> <p>Platine</p> <p>Leurs mélanges (4)</p> <p>Couches diélectriques (15)</p> <p>Carbone de type diamant (17)</p> <p>Borures</p> <p>Nitrures</p> <p>Oxydes</p> <p>Siliciures</p> <p>Aluminures</p> <p>Aluminures alliés (2)</p> <p>Carbures</p> <p>Siliciures</p> <p>Carbures</p> <p>Métaux réfractaires</p> <p>Leurs mélanges (4)</p> <p>Couches diélectriques (15)</p> <p>Nitride de bore</p> <p>Carbures</p> <p>Tungstène</p> <p>Leurs mélanges (4)</p> <p>Couches diélectriques (15)</p> <p>Nitride de bore</p> <p>Couches diélectriques (15)</p> <p>Borures</p> <p>Couches diélectriques (15)</p> <p>Béryllium</p> <p>Couches diélectriques (15)</p> <p>Carbone de type diamant (17)</p> <p>Aluminures</p> <p>Siliciures</p> <p>Oxydes</p> <p>Carbures</p>
G. Implantation ionique	<p>Aciers pour roulements à haute température</p> <p>Alliages de titane (13)</p> <p>Béryllium et alliages de béryllium</p> <p>Carbure de tungstène cémenté (16)</p>	<p>Adjonctions de chrome, de tantale ou de niobium (columbium)</p> <p>Borures</p> <p>Nitrures</p> <p>Borures</p> <p>Carbures</p> <p>Nitrures</p>

Notes relatives au tableau – Méthodes de dépôt

1. Les termes 'procédé de revêtement', désignent aussi bien le revêtement initial que les retouches ou remises en état du revêtement.
2. Les termes 'revêtement d'aluminure allié' couvrent les revêtements réalisés en un ou plusieurs stades dans lesquels un ou des éléments sont déposés avant ou pendant l'application du revêtement d'aluminure, même si ce dépôt est effectué par un autre procédé de revêtement. Ces termes ne couvrent pas 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 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 termes 'Leurs mélanges' couvrent les matériaux infiltrés, les compositions graduées, les dépôts simultanés et dépôts multicouches et sont obtenus par un ou plusieurs des procédés de revêtement énumérés dans le tableau ci-dessus.
5. MCrAlX désigne un alliage de revêtement 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, du tantale en toute quantité ou à d'autres adjonctions intentionnelles de plus de 0,01 % en poids en proportions et combinaisons\* diverses, à l'exclusion :
  - a. des revêtements de CoCrAlY contenant moins de 22 % en poids de chrome, moins de 7 % en poids d'aluminium et moins de 2 % en poids d'yttrium;
  - b. des revêtements de CoCrAlY contenant 22 à 24 % en poids de chrome, 10 à 12 % en poids d'aluminium et 0,5 à 0,7 % en poids d'yttrium; ou
  - c. des revêtements de NiCrAlY contenant 21 à 23 % en poids de chrome, 10 à 12 % en poids d'aluminium et 0,9 à 1,1 % en poids d'yttrium.
6. Les termes 'alliages d'aluminium' désignent des alliages ayant une résistance à la traction maximale égale ou supérieure à 190 MPa, mesurée à une température de 293 K (20°C).
7. Les termes 'acier anticorrosion' désignent les aciers de la série AISI (American Iron and Steel Institute) 300 ou les aciers correspondant à une norme nationale équivalente.
8. Les 'métaux réfractaires et leurs alliages' comprennent les métaux suivants et leurs alliages : niobium (columbium), molybdène, tungstène et tantale.
9. Les 'matériaux pour fenêtres de capteurs' sont les suivants : alumine, silicium, germanium, sulfure de zinc, séléniure de zinc, arséniure de gallium, diamant, phosphore de gallium, saphir et les halogénures métalliques suivants : matériaux pour fenêtres de capteurs ayant un diamètre supérieur à 40 mm : le fluorure de zirconium et le fluorure d'hafnium.
10. La «technologie» afférente à la cémentation en caisse en une seule phase de profils de voilure d'une seule pièce n'est pas visée par la Catégorie 2.
11. Les 'polymères' suivants : polyimides, polyesters, polysulfures, polycarbonates et polyuréthanes.
12. Par 'zircons modifiées', on entend des zircons ayant subi des additions d'autres oxydes métalliques (oxydes de calcium, de magnésium, d'yttrium, de hafnium ou de terres rares) afin de stabiliser certaines phases cristallographiques et compositions de ces phases. Les revêtements servant de barrière thermique constitués de zircons, modifiées à l'aide d'oxyde de calcium ou de magnésium par mélange ou fusion, ne sont pas visés.
13. Les 'alliages de titane' désignent seulement des alliages utilisés dans l'aérospatiale, ayant une résistance à la traction maximale égale ou supérieure à 900 MPa, mesurée à 293 K (20 °C).
14. Les 'verres à faible dilatation' désignent des verres ayant un coefficient de dilatation thermique égal ou inférieur à  $1 \times 10^{-7}$  K<sup>-1</sup> mesuré à 293 K (20 °C).
15. Les 'couches diélectriques' sont des revêtements composés de plusieurs couches de matériaux isolants dans lesquelles les propriétés d'interférence d'un ensemble de divers matériaux ayant des indices de réfraction différents sont utilisées pour réfléchir, transmettre ou absorber différentes bandes de longueurs d'onde. Les couches diélectriques renvoient à plus de quatre couches diélectriques ou couches «composites» diélectrique/métal.
16. Le carbure de tungstène cémenté ne comprend pas les matériaux d'outils de coupe et de formage consistant en carbure de tungstène/(cobalt, nickel), en carbure de titane/(cobalt, nickel), en carbure de chrome/nickel-chrome et en carbure de chrome/nickel.
17. La «technologie» spécialement conçue pour le dépôt de carbone de type diamant sur tout matériau de la liste qui suit n'est pas contrôlée : lecteurs de disquettes et têtes de lecture magnétiques, lunettes en polycarbonate, équipement pour la fabrication de produits jetables, matériel de boulangerie, valves de robinet, diaphragmes acoustiques pour haut-parleurs, pièces de moteur pour automobiles, outils de coupe, matrices de presse-poinçonneuse, lentilles de haute qualité conçues pour les appareils-photo et les télescopes, équipement de bureautique, microphones ou instruments médicaux.
18. Le terme 'carbure de silicium' ne comprend pas les matériaux pour outils de coupe et outils de forme.
19. Les termes 'substrats céramiques', tels qu'utilisés dans cet article, ne comprennent pas les matériaux céramiques contenant 5% en poids ou plus d'argile ou de ciment, sous forme de composants séparés ou combinés.

Note technique relative au tableau :

Les procédés spécifiés dans la colonne 1 du tableau ci-dessus sont définis comme suit :

- a. Le dépôt en phase vapeur par procédé chimique (CVD) est un procédé de revêtement par recouvrement ou revêtement par modification de surface par lequel un métal, un alliage, un matériau «composite», un diélectrique 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 souhaité sur le substrat. L'énergie nécessaire à cette décomposition ou réaction chimique peut être fournie par la chaleur du substrat, par un plasma à décharge lumineuse ou par un rayonnement «laser».

N.B. :

1. Le dépôt en phase vapeur par procédé chimique comprend les procédés suivants : dépôt hors caisse à flux de gaz dirigé, dépôt en phase vapeur par procédé chimique pulsatoire, dépôt thermique par nucléation contrôlée, dépôt en phase vapeur par procédé chimique amélioré par plasma ou assisté par plasma.
  2. Le terme caisse désigne un substrat plongé dans un mélange de poudres.
  3. Les gaz réactifs utilisés dans le procédé hors caisse sont obtenus 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 procédé physique par évaporation thermique (TE-PVD) est un procédé de revêtement par recouvrement exécuté dans un vide, à une pression inférieure à 0,1 Pa, par lequel une source d'énergie thermique est utilisée pour la vaporisation du matériau de revêtement. Ce procédé donne lieu à la condensation ou au dépôt du matériau évaporé sur des substrats disposés de façon adéquate. L'addition de gaz à la chambre sous vide pendant le processus de revêtement afin de synthétiser les revêtements composés constitue une variante courante du procédé. L'utilisation de faisceaux d'ions ou d'électrons ou de plasma, pour activer ou assister le dépôt du revêtement est également une variante courante. On peut également utiliser des instruments de contrôle pour mesurer en cours de processus les caractéristiques optiques et l'épaisseur des revêtements. Les techniques spécifiques de dépôt en phase vapeur par procédé physique par évaporation thermique sont les suivantes :
    1. dépôt en phase vapeur par procédé physique par faisceau d'électrons, qui fait appel à un faisceau d'électrons pour chauffer le matériau constituant le revêtement et en provoquer l'évaporation;
    2. dépôt en phase vapeur par procédé physique par chauffage par résistance et assisté par procédé ionique, qui fait appel à des sources de chauffage par résistance électrique en combinaison avec un ou des faisceaux ioniques incidents pour produire un flux contrôlé et uniforme du matériau évaporé;
    3. vaporisation par «laser» qui utilise des faisceaux «lasers» pulsés ou en ondes entretenues pour vaporiser le matériau constituant le revêtement;
    4. dépôt par arc cathodique qui utilise une cathode fusible du matériau constituant le revêtement et qui émet une décharge d'arc provoquée à la surface par le contact momentané d'un déclencheur mis à la masse. Les mouvements contrôlés de la formation d'arc attaquent la surface de la cathode, ce qui crée un plasma fortement ionisé. L'anode peut être soit un cône fixé à la périphérie de la cathode par l'intermédiaire d'un isolant, soit la chambre elle-même. La polarisation du substrat sert au dépôt hors de portée visuelle.
- N.B. : Cette définition ne s'applique pas au dépôt par arc cathodique aléatoire avec des substrats non polarisés.
5. Le placage ionique est une modification spéciale d'une technique générale de dépôt en phase vapeur par procédé physique par évaporation thermique (TE-PVD) par laquelle une source d'ions ou un plasma est utilisé pour ioniser le matériau à déposer, une polarisation négative étant appliquée au substrat afin de faciliter l'extraction, hors du plasma, du matériau. L'introduction de matériaux réactifs, l'évaporation de solides à l'intérieur de la chambre de traitement, ainsi que l'utilisation d'instruments de contrôle pour mesurer en cours de processus les caractéristiques optiques et l'épaisseur des revêtements sont des variantes ordinaires de ce procédé.
  - c. 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 (caisse) comprenant :
    1. les poudres métalliques à déposer (généralement de l'aluminium, du chrome, du silicium ou des combinaisons de ces métaux);
    2. un activateur (généralement un sel haloïde); et
    3. une poudre inerte (la plupart du temps de l'alumine).
 Le substrat et le mélange de poudres sont placés dans une cornue qui est portée à une température comprise entre 1 030 K (757°C) et 1 375 K (1 102°C) pendant un temps suffisant pour permettre le dépôt du revêtement.
  - d. 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 ou de fil, les fait fondre et les projette sur un substrat où se forme ainsi un revêtement intégralement adhérent. La pulvérisation de plasma peut être une pulvérisation à faible pression ou une pulvérisation à grande vitesse.

**N.B. :**

1. Par basse pression, on entend une pression inférieure à la pression atmosphérique ambiante.
  2. Par grande vitesse, on entend une vitesse du gaz à la sortie du chalumeau supérieure à 750 m/s, calculée à 293 K (20°C) et à une pression de 0,1 MPa.
- e. 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.
- f. Le dépôt par pulvérisation cathodique est un procédé de revêtement par recouvrement, fondé sur un phénomène de transfert d'énergie cinétique, 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 placé de façon adéquate.
- N.B. :**
1. Le tableau ci-dessus se réfère uniquement au dépôt par pulvérisation cathodique par triode, par magnétron ou réactive qui est utilisé pour augmenter l'adhérence du revêtement et la vitesse de dépôt, et au dépôt par pulvérisation cathodique amélioré par radiofréquences, utilisé pour permettre la vaporisation de matériaux de revêtement non métalliques.
  2. Des faisceaux ioniques à faible énergie (< 5 KeV) peuvent être utilisés pour activer le dépôt.
- g. 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. Cela comprend les procédés dans lesquels l'implantation ionique est effectuée en même temps que le dépôt en phase vapeur par procédé physique par faisceau d'électrons ou le dépôt par pulvérisation cathodique.

**Accord d'interprétation relatif au tableau**

Il est entendu que les informations techniques ci-après accompagnant le Tableau des méthodes de dépôt sont destinées à être utilisées le cas échéant.

1. «Technologie» de prétraitement des substrats énumérés dans le tableau ci-dessus, comme suit :
  - a. paramètres des cycles des bains de nettoyage et de décapage chimique, comme suit :
    1. 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;
    2. durée d'immersion dans les bains;
    3. température des bains;
    4. 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 :
    1. paramètres de l'atmosphère, comme suit :
      - a. composition de l'atmosphère;
      - b. pression de l'atmosphère;
    2. température du traitement thermique;
    3. durée du traitement thermique;
  - d. paramètres de préparation de la surface du substrat, comme suit :
    1. paramètres de sablage, comme suit :
      - a. composition du sable;
      - b. taille et forme des grains de sable;
      - c. vitesse de projection du sable;
    2. durée et séquence du cycle de nettoyage après sablage;
    3. paramètres de finition de surface;
    4. application d'agents liants pour faciliter l'adhérence;
  - e. paramètres des techniques de masquage, comme suit :
    1. matériau du masque;
    2. emplacement du masque.
2. «Technologie» afférente aux méthodes d'assurance de qualité in situ pour l'évaluation des procédés de revêtement énumérés dans le tableau ci-dessus, comme suit :
  - a. paramètres de l'atmosphère, comme suit :
    1. composition de l'atmosphère;
    2. pression de l'atmosphère;
  - b. paramètres de temps;
  - c. paramètres de température;
  - d. paramètres d'épaisseur;
  - e. paramètres d'indice de réfraction;
  - f. contrôle de la composition.
3. «Technologie» afférente aux traitements après dépôt des substrats revêtus énumérés dans le tableau ci-dessus, comme suit :
  - a. paramètres de grenailage, comme suit :
    1. composition de la grenaille;

2. taille de la grenaille;
  3. vitesse de projection de la grenaille;
- b. paramètres de nettoyage après grenailage;
- c. paramètres du cycle de traitement thermique, comme suit :
  1. paramètres de l'atmosphère, comme suit :
    - a. composition de l'atmosphère;
    - b. pression de l'atmosphère;
  2. cycles temps-température;
- d. critères visuels et macroscopiques après traitement thermique pour l'acceptation du substrat revêtu.
4. «Technologie» afférente aux méthodes d'assurance de qualité pour évaluation des substrats revêtus énumérés dans le tableau ci-dessus, comme suit :
  - a. critères d'échantillonnage statistique;
  - b. critères microscopiques pour :
    1. l'agrandissement;
    2. l'uniformité de l'épaisseur du revêtement;
    3. l'intégrité du revêtement;
    4. la composition du revêtement;
    5. la liaison entre le revêtement et les substrats;
    6. l'uniformité de la microstructure;
  - c. critères pour l'évaluation des propriétés optiques (mesurés en fonction de la longueur d'onde) :
    1. réflectance;
    2. transmission;
    3. absorption;
    4. dispersion.
5. «Technologie» et paramètres relatifs aux procédés spécifiques de revêtement et de modification de surface énumérés dans le tableau ci-dessus, comme suit :
  - a. pour le dépôt en phase vapeur par procédé chimique (CVD) :
    1. composition et formule de la source du revêtement;
    2. composition du gaz porteur;
    3. température du substrat;
    4. cycles temps-température-pression;
    5. contrôle du gaz et manipulation de la pièce;
  - b. pour le dépôt en phase vapeur par procédé physique (PVD) par évaporation thermique :
    1. composition du lingot ou de la source du matériau de revêtement;
    2. température du substrat;
    3. composition du gaz réactif;
    4. vitesse d'avance du lingot ou vitesse de vaporisation du matériau;
    5. cycles temps-température-pression;
    6. manipulation du faisceau et de la pièce;
    7. paramètres «laser», comme suit :
      - a. longueur d'onde;
      - b. densité d'énergie;
      - c. longueur d'impulsion;
      - d. taux de répétition;
      - e. source;
  - c. pour la cémentation en caisse :
    1. composition et formule de la caisse;
    2. composition du gaz porteur;
    3. cycles temps-température-pression;
  - d. pour la pulvérisation de plasma :
    1. composition, préparation et répartition particulière des poudres;
    2. composition et paramètres du gaz d'alimentation;
    3. température du substrat;
    4. paramètres de puissance du canon;
    5. distance de pulvérisation;
    6. angle de pulvérisation;
    7. composition, pression et vitesse d'écoulement du gaz de couverture;
    8. contrôle du canon et manipulation de la pièce;
  - e. pour le dépôt par pulvérisation cathodique :
    1. composition et fabrication de la cible;
    2. positionnement géométrique de la pièce et de la cible;
    3. composition du gaz réactif;
    4. polarisation électrique;
    5. cycles temps-température-pression;
    6. puissance de la triode;
    7. manipulation de la pièce;
  - f. pour l'implantation ionique :
    1. contrôle du faisceau et manipulation de la pièce;
    2. détails de conception de la source d'ions;
    3. techniques de contrôle du faisceau d'ions et paramètres de la vitesse de dépôt;
    4. cycles temps-température-pression;
  - g. pour le placage ionique :
    1. contrôle du faisceau et manipulation de la pièce;
    2. détails de conception de la source d'ions;
    3. techniques de contrôle du faisceau d'ions et paramètres de la vitesse de dépôt;
    4. cycles temps-température-pression;
    5. vitesse d'avance et vitesse de vaporisation du matériau de revêtement;
    6. température du substrat;
    7. paramètres de polarisation du substrat.

## Catégorie 1030: Électronique

### 1031. Systèmes, équipements et composants

**Notes :**

1. Le statut des équipements et composants décrits à la sous-Catégorie 1031., autres que ceux décrits aux alinéas 1031.1.a.3. à 1031.1.a.10. ou 1031.1.a.12., qui sont spécialement conçus pour d'autres équipements ou qui présentent les mêmes caractéristiques fonctionnelles que ceux-ci, est déterminé par le statut de ces autres équipements.
2. Le statut des circuits intégrés décrits aux alinéas 1031.1.a.3. à 1031.1.a.9. ou 1031.1.a.12., qui sont programmés ou conçus, de façon non modifiable, pour une fonction spécifique d'un autre équipement est déterminé par le statut de cet autre équipement.

**N.B. :**

Lorsque le fabricant ou le demandeur de la licence ne peut déterminer le statut des autres équipements, le statut des circuits intégrés est déterminé aux alinéas 1031.1.a.3. à 1031.1.a.9. ou 1031.1.a.12.

Si le circuit intégré est un «microcircuit microcalculateur» ou un microcircuit de microcommande à base de silicium décrit à l'alinéa 1031.1.a.3. ayant une longueur de mot d'opérande (données) de 8 bits ou moins, son statut est déterminé à l'alinéa 1031.1.a.3.

1. Composants électroniques, comme suit :

a. circuits intégrés à usage général, comme suit :

**Notes :**

1. Le statut des plaquettes (finies ou non finies) dans lesquelles la fonction a été déterminée doit être évalué en fonction des paramètres de l'alinéa 1031.1.a.
2. Les circuits intégrés comprennent les types suivants :
  - «circuits intégrés monolithiques»;
  - «circuits intégrés hybrides»;
  - «circuits intégrés à microplaquettes multiples»;
  - «circuits intégrés à film», y compris les circuits intégrés silicium sur saphir;
  - «circuits intégrés optiques».

1. circuits intégrés conçus ou prévus comme circuits résistant aux radiations pour supporter :
  - a) une dose totale de  $5 \times 10^3$  Gy (Si) ou plus; **ou**
  - b) un débit de dose de  $5 \times 10^6$  Gy (Si)/s ou plus;
2. «microcircuits microprocesseurs», «microcircuits microcalculateurs», microcircuits de microcommande, circuits intégrés mémoires fabriqués à partir d'un semi-conducteur composé, convertisseurs analogique-numérique, convertisseur numérique-analogique, circuits intégrés électro-optiques ou «circuits intégrés optiques» conçus pour le «traitement de signal», réseaux de portes programmables par l'utilisateur, réseaux logiques programmables par l'utilisateur, circuits intégrés pour réseaux neuronaux, circuits intégrés à la demande dont soit la fonction, soit le statut de l'équipement dans lesquels ils seront utilisés, n'est pas connu du fabricant, processeurs de transformée de Fourier rapide, mémoires mortes programmables effaçables électriquement (EEPROM), mémoires flash ou mémoires statiques à accès aléatoire (SRAM) présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - a) prévus pour fonctionner à une température ambiante supérieure à 398 K (+125°C);
  - b) prévus pour fonctionner à une température ambiante inférieure à 218 K (-55°C); **ou**
  - c) prévus pour fonctionner dans toute la gamme de températures ambiantes comprise entre 218 K (-55°C) et 398 K (+125°C);

**Note :**

L'alinéa 1031.1.a.2. n'est pas applicable aux circuits intégrés destinés aux automobiles ou aux trains civils.

1. a. 3. «microcircuits microprocesseurs», «micro-circuits microcalculateurs» et microcircuits de microcommande, présentant l'une des caractéristiques suivantes :

**Note :**

L'alinéa 1031.1.a.3. comprend les processeurs de signaux numériques, les processeurs matriciels numériques et les co-processeurs numériques.

- a) «performance théorique pondérée» («PTP») égale ou supérieure à 3 500 millions d'opérations théoriques par seconde (Motps) et unité arithmétique et logique (UAL) ayant une largeur d'accès égale ou supérieure à 32 bits;
- b) fabriqués à partir d'un semi-conducteur composé et fonctionnant à une fréquence d'horloge supérieure à 40 MHz; **ou**
- c) plus d'un bus de données ou d'instructions ou d'un port de communications série destinés à l'interconnexion externe dans un processeur parallèle ayant un taux de transfert supérieur à 2,5 Moctets/s;
4. circuits intégrés mémoires fabriqués à partir d'un semi-conducteur composé;
5. circuits intégrés convertisseurs analogique-numérique et numérique-analogique, comme suit :
  - a) convertisseurs analogique-numérique, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    - (1) résolution de 8 bits ou plus mais inférieure à 12 bits, avec un temps de conversion total inférieur à 10 ns;
    - (2) résolution de 12 bits avec un temps de conversion total inférieur à 200 ns; **ou**
    - (3) résolution supérieure à 12 bits avec un temps de conversion total inférieur à 2 µs;
  - b) convertisseurs numérique-analogique ayant une résolution de 12 bits ou plus avec un «temps d'établissement» inférieur à 10 ns;

**Note technique :**

1. Une résolution de n bits correspond à une résolution de  $2^n$  niveaux.
2. Le temps de conversion total est la réciproque de la fréquence d'échantillonnage.

6. circuits intégrés électro-optiques et «circuits intégrés optiques» conçus pour le «traitement de signal», présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - a) une ou plusieurs diodes «laser» internes;
  - b) un ou plusieurs photodétecteurs internes; **et**
  - c) des guides d'onde optiques;
7. réseaux de portes programmables par l'utilisateur, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - a) nombre de portes utilisables équivalent de plus de 30 000 (portes à deux entrées); **ou**
  - b) «temps de propagation de la porte de base» typique de moins de 0,4 ns; **ou**

**Note : L'alinéa 1031.1.a.7. comprend**

- Dispositifs logiques programmables simples (SPLD)
- Dispositifs logiques programmables complexes (CPLD)

1031.1.a.7.b. suite

- Réseaux logiques programmables par l'utilisateur (FPLA).
- Dispositifs d'interconnexion programmables par l'utilisateur (FPIC)

**N.B.**

Les dispositifs logiques programmables par l'utilisateur sont aussi connus comme réseaux logiques complexes programmables par l'utilisateur.

8. circuits intégrés pour réseaux neuronaux;
1. a. 10. circuits intégrés à la demande dont soit la fonction, soit le statut de l'équipement dans lesquels ils seront utilisés, n'est pas connu du fabricant, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - a) plus de 208 sorties;
  - b) «temps de propagation de la porte de base» typique de moins de 0,35 ns; **ou**
  - c) fréquence de fonctionnement supérieure à 3 GHz;
11. circuits intégrés numériques, autres que ceux décrits aux alinéas 1031.1.a.3. à 10. ou 1031.1.a.12., fabriqués à partir de tout semi-conducteur composé et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - a) nombre de portes équivalent de plus de 3000 (portes à deux entrées); **ou**
  - b) fréquence d'inversion supérieure à 1,2 GHz;
12. processeurs de transformée de Fourier rapide, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - a) une durée d'exécution nominale pour une transformée de Fourier rapide de 1 024 points complexes inférieure à 1 ms;
  - b) une durée d'exécution nominale pour une transformée de Fourier rapide de N points complexes, autre que de 1 024 points, inférieure à  $N \log_2 N / 10\ 240$  ms, N étant le nombre de points; **ou**
  - c) un débit de la structure papillon supérieur à 5,12 MHz;
- b. composants hyperfréquences ou à ondes millimétriques :
  1. tubes électroniques à vide et cathodes, comme suit :
 

**Note :**  
L'alinéa 1031.1.b.1. ne vise pas les tubes conçus ou prévus pour fonctionner dans une bande attribuée par l'UIT à des fréquences ne dépassant pas 31 GHz.

    - a) tubes à ondes progressives, à impulsions ou à ondes entretenues, comme suit :
      - (1) fonctionnant sur des fréquences supérieures à 31 GHz;
      - (2) comportant un élément chauffant de cathode ayant un temps de montée inférieur à 3 secondes jusqu'à la puissance HF nominale;
      - (3) tubes à cavités couplées, ou leurs dérivés, ayant une «bande passante instantanée» de plus de 7 % ou une puissance de crête supérieure à 2,5 KW;
      - (4) tubes à hélices ou leurs dérivés, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
        - (a) «bande passante instantanée» de plus d'une octave, et produit de la puissance moyenne (exprimée en KW) par la fréquence (exprimée en GHz) supérieur à 0,5;
        - (b) «bande passante instantanée» d'une octave ou moins et produit de la puissance moyenne (exprimée en KW) par la fréquence (exprimée en GHz) supérieur à 1,0; **ou**

(c) «qualifiés pour l'usage spatial»;

- b) tubes amplificateurs à champs croisés ayant un gain supérieur à 17 dB;

**Technical note**

cathodes imprégnées conçues pour tubes électroniques produisant une densité de courant en émission continue dans les conditions de fonctionnement nominales dépassant 5 A/cm<sup>2</sup>;

1. b. 2. circuits intégrés hyperfréquences ou modules présentant les caractéristiques suivantes :
  - a) contenant des «circuits intégrés monolithiques»; **et**
  - b) fonctionnant à des fréquences supérieures à 3 GHz;

**Note :**  
L'alinéa 1031.1.b.2. ne vise pas les circuits intégrés ou modules destinés à des équipements conçus ou prévus pour fonctionner dans une bande attribuée par l'UIT à des fréquences ne dépassant pas 31 GHz.
3. transistors hyperfréquences prévus pour fonctionner à des fréquences supérieures à 31 GHz;
4. amplificateurs à semi-conducteurs hyperfréquences présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - a) fonctionnant à des fréquences supérieures à 10,5 GHz et ayant une «bande passante instantanée» de plus d'une demi-octave; **ou**
  - b) fonctionnant à des fréquences supérieures à 31 GHz;
5. filtres passe-bande ou coupe-bande accordables électriquement ou magnétiquement, comportant plus de 5 résonateurs accordables capables de s'accorder sur une bande de fréquences de 1,5 : 1 ( $f_{\max}/f_{\min}$ ) en moins de 10 µs, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - a) bande passante de plus de 0,5 % de la fréquence centrale; **ou**
  - b) bande de réjection de moins de 0,5 % de la fréquence centrale;
6. ensembles hyperfréquences capables de fonctionner à des fréquences supérieures à 31 GHz.;
7. mélangeurs et convertisseurs conçus pour étendre la gamme de fréquences des équipements décrits aux alinéas 1031.2.c., 1031.2.e. ou 1031.2.f. au-delà des limites qui y sont mentionnées;
8. amplificateurs de puissance hyperfréquences contenant des tubes visés par l'alinéa 1031.1.b et possédant toutes les caractéristiques suivantes :
  - a) fréquences de fonctionnement supérieures à 3 GHz;
  - b) densité de puissance de sortie moyenne supérieure à 80 W/kg; **et**
  - c) volume inférieur à 400 cm<sup>3</sup>;

**Note :**  
L'alinéa 1031.1.b.8. ne vise pas l'équipement conçu ou prévu pour fonctionner dans une bande attribuée par l'UIT.
- c. dispositifs utilisant les ondes acoustiques, comme suit, et leurs composants spécialement conçus :
  1. 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), présentant l'une des caractéristiques suivantes :

1031.1.c.1. suite

- a) fréquence porteuse supérieure à 2,5 GHz;
- b) fréquence porteuse comprise entre 1 GHz et 2,5 GHz et possédant l'une des caractéristiques suivantes :
  - (1) réjection de fréquence des lobes latéraux supérieure à 55 dB;
  - (2) produit du temps de propagation maximal (exprimé en  $\mu$ s) par la bande passante (exprimée en MHz) supérieur à 100;
  - (3) largeur de bande supérieure à 250 MHz; **ou**
  - (4) temps de propagation dispersif supérieur à 10  $\mu$ s; **ou**
- c) fréquence porteuse de 1 GHz ou moins possédant l'une des caractéristiques suivantes :
  - (1) produit d'un temps de retard et d'une largeur de bande maximums (temps en  $\mu$ s et largeur de bande en MHz) de plus de 100;
  - (2) retard de dispersion de plus de 10  $\mu$ s; **ou**
  - (3) rejection de fréquence des lobes latéraux dépassant 55 dB et largeur de bande supérieure à 50 MHz;
- 2. dispositifs utilisant les ondes acoustiques de volume (à savoir : dispositifs de «traitement de signal» utilisant des ondes élastiques), permettant un traitement direct du signal à des fréquences supérieures à 1 GHz;
- 3. 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 du signal ou d'images, y compris l'analyse spectrale, la corrélation ou la convolution;
- d. dispositifs et circuits électroniques contenant des composants fabriqués à partir de matériaux «supraconducteurs», spécialement conçus pour fonctionner à des températures inférieures à la «température critique» d'au moins un des constituants «supraconducteurs» et réalisant l'une des fonctions suivantes :
  - 1. commutation de courant pour circuits numériques utilisant des portes «supraconductrices» avec un produit du temps de propagation par porte (exprimé en secondes) par la puissance dissipée par porte (exprimée en watts) inférieur à  $10^{-14}$  J; **ou**
  - 2. sélection de fréquence à toutes les fréquences utilisant des circuits résonants ayant des facteurs de qualité (Q) dépassant 10 000;
- e. dispositifs à haute énergie, comme suit :
  - 1. batteries et générateurs photovoltaïques, comme suit :
 

**Note :**  
L'alinéa 1031.1.e.1. ne vise pas les batteries dont le volume est égal ou inférieur à  $27 \text{ cm}^3$  (par exemple une batterie C ou R14 standard).

    - a) éléments et batteries primaires ayant une densité d'énergie supérieure à 480 Wh/kg et prévus pour fonctionner dans une gamme de températures allant de moins de 243 K (-30°C) à plus de 343 K (70°C);

- b) éléments et batteries rechargeables ayant une densité d'énergie supérieure à 150 Wh/kg après 75 cycles de charge/décharge dans une gamme de températures allant de moins de 253 K (-20°C) à plus de 333 K (60°C) pour un courant de décharge égal à C/5 heures (C représentant la capacité nominale en ampères heures);

**Note technique :**

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.

- c) générateurs photovoltaïques «qualifiés pour l'usage spatial» et résistants aux radiations ayant une puissance spécifique supérieure à  $160 \text{ W/m}^2$  à une température de fonctionnement de 301 K (28°C) sous un flux lumineux de  $1 \text{ KW/m}^2$  provenant d'un filament de tungstène porté à 2 800 K (2 527°C);
- 1. e. 2. condensateurs à capacité de stockage d'énergie élevée, comme suit :
  - a) condensateurs à décharge unique ayant une fréquence de répétition inférieure à 10 Hz, présentant toutes les caractéristiques suivantes :
    - (1) tension nominale égale ou supérieure à 5 KV;
    - (2) densité d'énergie égale ou supérieure à  $250 \text{ J/kg}$ ; **et**
    - (3) énergie totale égale ou supérieure à 25 KJ;
  - b) condensateurs ayant une fréquence de répétition de 10 Hz ou plus (à décharges successives), présentant toutes les caractéristiques suivantes :
    - (1) tension nominale égale ou supérieure à 5 KV;
    - (2) densité d'énergie égale ou supérieure à  $50 \text{ J/kg}$ ;
    - (3) énergie totale égale ou supérieure à 100 J; **et**
    - (4) durée de vie égale ou supérieure à 10 000 cycles charge/décharge;
- 1. e. 3. électro-aimants et solénoïdes «supraconducteurs», spécialement conçus pour un temps de charge/décharge complète inférieur à une seconde et présentant toutes les caractéristiques suivantes :
 

**Note :**  
L'alinéa 1031.1.e.3. ne vise pas les électro-aimants ou solénoïdes «supraconducteurs» spécialement conçus pour les équipements médicaux d'imagerie par résonance magnétique.

  - a) énergie délivrée pendant la décharge supérieure à 10 kJ au cours de la première seconde;
  - b) diamètre intérieur des bobinages porteurs de courant supérieur à 250 mm; **et**
  - c) prévus pour une induction magnétique supérieure à 8 T ou une «densité de courant globale» à l'intérieur des bobinages de plus de  $300 \text{ A/mm}^2$
- f. codeurs de position absolue à arbre de type à entrée rotative, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - 1. résolution meilleure que 1 pour 265 000 (résolution de 18 bits) pour la totalité de l'échelle; **ou**
  - 2. précision meilleure que  $\pm 2,5$  secondes d'arc.

1031. suite

2. équipements électroniques à usage général, comme suit :
  - a. matériels d'enregistrement, comme suit, et leurs bandes étalons spécialement conçues :
    1. enregistreurs analogiques d'instrumentation à bande magnétique, y compris ceux permettant d'enregistrer des signaux numériques (par exemple, utilisant un module d'enregistrement numérique à haute densité), présentant l'une des caractéristiques suivantes :
      - a) bande passante supérieure à 4 MHz par canal (ou piste) électronique;
      - b) bande passante supérieure à 2 MHz par canal (ou piste) électronique et comportant plus de 42 pistes; **ou**
      - c) erreur (de base) de décalage de temps, mesurée conformément aux documents IRIG ou EIA pertinents, inférieure à  $\pm 0,1 \mu\text{s}$ ;

**Note :**

*Les enregistreurs analogiques spécialement conçus pour des applications vidéo à des fins civiles ne sont pas considérés comme des enregistreurs d'instrumentation.*

2. enregistreurs vidéo numériques à bande magnétique ayant un taux de transfert d'interface numérique maximal supérieur à 360 Mbits/s;

**Note :**

*L'alinéa 1031.2.a.2. ne vise pas les enregistreurs vidéo numériques à bande magnétique spécialement conçus pour l'enregistrement de télévision utilisant un seul format de signal qui peut comporter un format de signal comprimé, conforme aux normes ou aux recommandations de l'UIT, du CEI, de la SMPTE, de l'UER ou de l'IEEE relatives aux applications civiles de télévision.*

3. enregistreurs numériques d'instrumentation de données, à bande magnétique, employant des techniques de balayage hélicoïdal ou à tête fixe, présentant l'une des caractéristiques suivantes:

- a) taux de transfert d'interface numérique maximal supérieur à 175 Mbits/s; **ou**
- b) «qualifiés pour l'usage spatial»;

**Note :**

*L'alinéa 1031.2.a.3. ne vise pas les enregistreurs analogiques à bande magnétique équipés d'une électronique de conversion pour l'enregistrement numérique à haute densité et agencés de manière à n'enregistrer que des données numériques.*

4. équipements ayant un taux de transfert d'interface numérique maximal supérieur à 175 Mbits/s, conçus pour transformer les enregistreurs vidéo numériques à bande magnétique en vue de l'emploi comme enregistreurs numériques d'instrumentation de données;

5. numériseurs de formes d'ondes et enregistreurs de transitoires, présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- a) taux de numérisation égaux ou supérieurs à 200 millions d'échantillons par seconde et résolution de 10 bits ou plus; **et**
- b) débit continu de 2 Gbit/s ou plus;

**Note technique :**

*Pour les instruments ayant une structure de bus parallèle, le débit continu est la vitesse de mots la plus élevée multipliée par le nombre de bits dans un mot. Le débit continu est le débit de données le plus rapide que l'instrument peut stocker en mémoire de masse sans aucune perte d'information tout en assurant le taux d'échantillonnage et la conversion analogique-numérique.*

- b. «ensembles électroniques» «synthétiseurs de fréquences» ayant un «temps de commutation de fréquence» d'une fréquence donnée à une autre inférieur à 1 ms;
- c. «analyseurs de signaux», comme suit :
  1. «analyseurs de signaux», capables d'analyser des fréquences supérieures à 31 GHz;
  2. «analyseurs de signaux dynamiques», ayant une «bande passante en temps réel» supérieure à 25,6 kHz;
- d. générateurs de signaux de fréquence synthétisés 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 étalon interne et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  1. fréquence maximale synthétisée supérieure à 31 GHz;
  2. «temps de commutation de fréquence» d'une fréquence donnée à une autre inférieur à 1 ms; **ou**
  3. bruit de phase en bande latérale unique (BLU) meilleur que  $-(126 + 20 \log_{10} F - 20 \log_{10} f)$ , exprimé en dBc/Hz, où F représente le décalage par rapport à la fréquence de fonctionnement exprimée en Hz et f la fréquence de fonctionnement exprimée en MHz;

**Note :**

*L'alinéa 1031.2.d. ne vise pas les 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, ou par une addition ou une soustraction suivie d'une multiplication du résultat.*

- e. analyseurs de réseaux ayant une fréquence maximale de fonctionnement supérieure à 40 GHz;
- f. récepteurs d'essai hyperfréquences présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  1. fréquence maximale de fonctionnement supérieure à 40 GHz; **et**
  2. capacité de mesure simultanée de l'amplitude et de la phase;
- g. étalons de fréquence atomiques présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  1. stabilité à long terme (vieillessement) inférieure à (meilleure que)  $1 \times 10^{-11}$ /mois; **ou**
  2. «qualifiés pour l'usage spatial».

**Note :**

*L'alinéa 1031.2.g.1. ne vise pas les étalons de fréquence au rubidium qui ne sont pas «qualifiés pour l'usage spatial».*

## 1032. Équipements d'essai, de contrôle et de production

1. Équipements pour la fabrication de dispositifs ou de matériaux semi-conducteurs, comme suit, et leurs composants et accessoires spécialement conçus :
  - a. équipements de croissance épitaxiale «à commande par programme enregistré», comme suit :
    1. équipements capables de contrôler l'épaisseur de couches avec une précision de  $\pm 2,5\%$  sur une distance de 75 mm ou plus;
    2. réacteurs de dépôt en phase vapeur par procédé chimique organo-métallique (MOCVD) spécialement conçus pour la croissance cristalline de semi-conducteurs composés par réaction chimique entre des matériaux visés aux paragraphes 1033.3. ou 1033.4.;

1032.1.a. suite

3. équipements de croissance épitaxiale à jet moléculaire utilisant des sources gazeuses ou solides;
- b. équipements «à commande par programme enregistré» conçus pour l'implantation ionique, et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  1. énergie de faisceau (tension d'accélération) de plus de 1 MeV;
  2. spécialement conçus et optimisés pour fonctionner à une énergie de faisceau (tension d'accélération) de moins de 2 KeV;
  3. capacité d'écriture directe; **ou**
  4. capacité d'implantation à haute énergie d'oxygène dans un «substrat» de matériau semi-conducteur chauffé;
- c. équipements «à commande par programme enregistré» pour l'élimination par des méthodes sèches anisotropiques par plasma, comme suit :
  1. équipements à fonctionnement cassette à cassette et à sas, et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    - a) confinement magnétique; **ou**
    - b) résonance électron cyclotron (ECR);
  2. équipements spécialement conçus pour les équipements visés au paragraphe 1032.1.e. et présentant l'une des deux caractéristiques suivantes :
    - a) confinement magnétique; **ou**
    - b) résonance électron cyclotron (ECR);
- d. équipements de dépôt en phase vapeur par procédé chimique amélioré par plasma «à commande par programme enregistré», comme suit :
  1. équipements à fonctionnement cassette à cassette et à sas, et présentant l'une des deux caractéristiques suivantes :
    - a) confinement magnétique; **ou**
    - b) résonance électron cyclotron (ECR);
  2. spécialement conçus pour les équipements visés au paragraphe 1032.1.e. et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    - a) confinement magnétique; **ou**
    - b) résonance électron cyclotron (ECR);
- e. systèmes centraux de manipulation des plaquettes, «à commande par programme enregistré», pour le chargement automatique à chambres multiples, comportant toutes les caractéristiques suivantes :
  1. des interfaces pour l'entrée et la sortie des plaquettes, auxquels doivent être connectés plus de deux équipements de traitement de semi-conducteurs; **et**
  2. conçus pour former un système intégré dans un environnement sous vide pour le traitement séquentiel multiple des plaquettes;

**Note :**  
L'alinéa 1032.1.e. ne vise pas les systèmes automatiques robotisés de manipulation de plaquettes qui ne sont pas conçus pour fonctionner sous vide.
- f. équipements de lithographie «à commande par programme enregistré», comme suit :
  1. photorépéteurs d'alignement et d'exposition (photorépéteurs directs) ou équipements de répétition et d'exploration (explorateurs) pour le traitement de plaquettes utilisant des méthodes optiques ou à rayons-X, et présentant l'une des caractéristiques suivantes :

- a) longueur d'onde de la source lumineuse inférieure à 350 nm; **ou**
- b) capables de produire des figures dont la dimension de l'élément résoluble minimal est égale ou inférieure à 0,5 µm;

**Note technique :**

La dimension de l'élément résoluble minimal est calculée à l'aide de la formule suivante :

$$\text{ÉRM} = \frac{(\text{longueur d'onde de la source lumineuse d'exposition en mm}) \times \text{facteur K}}{\text{ouverture numérique}}$$

où le facteur K = 0,7.

ÉRM = dimension de l'élément résoluble minimal

2. équipements spécialement conçus pour la production de masques ou le traitement de dispositifs semi-conducteurs, utilisant un faisceau électronique, un faisceau ionique ou un faisceau «laser» avec focalisation et balayage du faisceau, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - a) ayant une dimension du spot inférieure à 0,2 µm;
  - b) capables de produire des figures d'une dimension inférieure à 1 µm; **ou**
  - c) précision de chevauchement meilleure que ± 0,20 µm (3 sigma);
- g. masques et réticules conçus pour les circuits intégrés visés par le paragraphe 1031.1.;
- h. masques multicouches comportant une couche à décalage de phase.
2. équipements de test «à commande par programme enregistré» spécialement conçus pour le test de dispositifs semi-conducteurs finis ou non finis, comme suit, et leurs composants et accessoires spécialement conçus :
  - a. pour le test des paramètres S de transistors à une fréquence supérieure à 31 GHz;
  - b. pour le test de circuits intégrés capables d'exécuter des essais de base (table de vérité) à une cadence de signal supérieure à 333 MHz;

**Note :**  
L'alinéa 1032.2.b. ne vise pas les équipements de test spécialement conçus pour le test :  
1. d'«ensembles électroniques» ou de catégories d'«ensembles électroniques» pour applications domestiques ou grand public;  
2. de composants électroniques, d'«ensembles électroniques» ou de circuits intégrés non visés.

**Note technique :**  
Aux fins de cet alinéa, la cadence de signal est définie comme la fréquence maximale de fonctionnement numérique d'un équipement de test. Elle équivaut donc au débit de données maximal qu'un équipement de test peut fournir en mode non multiplexé. Elle est aussi désignée comme vitesse de test, fréquence numérique maximale ou vitesse numérique maximale.
- c. pour le test de circuits intégrés hyperfréquences visés par l'alinéa 1032.2.b.

## 1033. Matériaux

1. Matériaux hétéro-épitaxiés consistant en un «substrat» comportant des couches multiples empilées obtenues par croissance épitaxiale de l'un des matériaux suivants :
  - a. silicium;
  - b. germanium; **ou**
  - c. composés III/V de gallium ou d'indium.

**Note technique :**

Les composés III/V sont des produits polycristallins ou monocristallins binaires ou complexes constitués d'éléments des groupes IIIA et VA du tableau de classification périodique de Mendeleïev (arséniure de gallium, arséniure de gallium-aluminium, phosphure d'indium, etc.).

2. résines photosensibles (résists), comme suit, et «substrats» revêtus de résine photosensible sous embargo :
  - a. résines photosensibles (résists) positives conçues pour la lithographie des semi-conducteurs spécialement adaptées (optimisées) pour l'emploi à des longueurs d'onde inférieures à 350 nm;
  - b. toutes résines photosensibles (résists) destinées à être utilisées sous l'effet de faisceaux électroniques ou ioniques, ayant une sensibilité de 0,01 micro-coulomb/mm<sup>2</sup> ou meilleure;
  - c. toutes résines photosensibles (résists) destinées à être utilisées sous l'effet des rayons X, ayant une sensibilité de 2,5 mJ/mm<sup>2</sup> ou meilleure;
  - d. toutes résines photosensibles (résists) optimisées pour des technologies de formation d'images de surface, notamment résines photosensibles à silylation.

**Note technique :**

Les techniques de silylation sont des procédés qui comportent l'oxydation de la surface de la résine photosensible pour améliorer les performances de développement humide ou à sec.

3. composés organo-inorganiques comme suit :
  - a. composés organométalliques d'aluminium, de gallium et d'indium ayant une pureté (pureté du métal) supérieure à 99,999 %;
  - b. composés organoarséniés, organoantimoniés et organophosphorés ayant une pureté (pureté de l'élément inorganique) supérieure à 99,999 %.

**Note :**

L'alinéa 1033.3. ne comporte que des composés dont l'élément métallique, partiellement métallique ou non métallique est lié directement à un carbone de la partie organique de la molécule.

4. hydrures de phosphore, d'arsenic ou d'antimoine, ayant une pureté supérieure à 99,999 %, même dilués dans des gaz inertes ou dans l'hydrogène.

**Note :**

Le paragraphe 1033.4. ne vise pas les hydrures contenant 20 % molaire ou plus de gaz inertes ou d'hydrogène.

## 1034. Logiciel

1. «logiciel» spécialement conçu pour le «développement» ou la «production» d'équipements visés par les alinéas 1031.1.b. à 1031.2.g. ou la sous-Catégorie 1032.
2. «logiciel» spécialement conçu pour l'«utilisation» d'équipements «à commande par programme enregistré» visés par la sous-Catégorie 1032.
3. «logiciel» de conception assistée par ordinateur (CAO) conçu pour dispositifs semi-conducteurs ou circuits intégrés, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - a. éléments de base de la conception ou éléments de base de la vérification des circuits;
  - b. simulation des circuits dessinés; ou
  - c. simulateurs de traitement lithographique pour la conception.

**Note technique :**

Un simulateur de traitement lithographique est un progiciel utilisé dans la phase de conception pour définir la séquence des stades de lithographie, de gravure et de dépôt pour transformer des figures de

masque en figures topographiques spécifiques dans les conducteurs, les diélectriques ou les matériaux semi-conducteurs.

**Note 1 :**

Le paragraphe 1034.3. ne vise pas le «logiciel» spécialement conçu pour la saisie du schéma, la simulation logique, le placement et le routage, la vérification du schéma ou la bande de génération de schéma.

**Note 2 :**

Les bibliothèques, caractéristiques de conception ou données connexes pour la conception de dispositifs semi-conducteurs ou de circuits intégrés sont considérées comme de la «technologie».

## 1035. Technologie

1. «Technologie», au sens de la Note générale de technologie, pour le «développement» ou la «production» des équipements ou matériaux visés par les sous-Catégories 1031., 1032. ou 1033.;

**Note :**

Le paragraphe 1035.1. ne vise pas la «technologie» pour le «développement» ou la «production» des dispositifs suivants:

- a. transistors hyperfréquences fonctionnant à des fréquences inférieures à 31 GHz;
- b. circuits intégrés visés par les alinéas 1031.1.a.3. à 1031.1.a.12., présentant les deux caractéristiques suivantes :
  1. faisant appel à une «technologie» de 0,7 µm ou plus; et
  2. ne comprenant pas de structures multicouches.

**N.B. :**

L'expression structures multicouches dans la Note b.2. ci-dessus ne comprend pas les dispositifs ayant un maximum de deux couches métalliques et deux couches de silicium polycristallin.

2. autres «technologies» pour le «développement» ou la «production» de :
  - a. dispositifs microélectroniques à vide;
  - b. dispositifs semi-conducteurs à hétérostructure tels que les transistors à haute mobilité d'électrons (HEMT), transistors hétéro-bipolaires (HBT), dispositifs à puits quantique ou à super-réseaux;
  - c. dispositifs électroniques à «supraconducteurs»;
  - d. substrats de films de diamant pour composants électroniques.
  - e. substrats de silicium sur isolant (SOI) pour les circuits intégrés dans lesquels l'isolant est un dioxyde de silicium;
  - f. Substrats de carbure de silicium pour des composants électroniques;
  - g. «Technologie», au sens de la Note générale de technologie, autre que pour les éléments visé par le paragraphe 3.E.1, pour le «développement» ou la «production» de «microcircuits microprocesseurs», «microcircuits microcalculateurs», microcircuits de micro-commande ayant une «performance théorique pondérée» («PTP») égale ou supérieure à 530 millions d'opérations théoriques par seconde (Motps) et une unité arithmétique et logique ayant une largeur d'accès égale ou supérieure à 32 bits.

**Note :**

Les paragraphes 1035.1. et 1035.2.g ne visent pas la «technologie» pour le «développement» ou la «production» des dispositifs suivants:

- a. transistors hyperfréquences fonctionnant à des fréquences inférieures à 31 GHz;
- b. circuits intégrés visés par les alinéas 1031.1.a.3. à 1031.1.a.12., présentant les deux caractéristiques suivantes :
  1. faisant appel à une «technologie» de 0,7 µm ou plus; et
  2. ne comprenant pas de structures multicouches.

**Note technique :**

L'expression structures multicouches dans la Note b.2. ci-dessus ne comprend pas les dispositifs ayant un maximum de deux couches métalliques et deux couches de silicium polycristallin.

## Catégorie 1040: Calculateurs

### Note 1 :

Les calculateurs, matériels connexes et «logiciel» assurant des fonctions de télécommunications ou de «réseaux locaux» doivent être évalués également en regard des caractéristiques de performances définies dans la Catégorie 1050. (Télécommunications).

### Note 2 :

Les unités de commande assurant une interconnexion directe des bus ou des voies d'unités centrales de traitement, de la «mémoire centrale» ou des contrôleurs de disques, ne sont pas considérées comme des équipements de télécommunications décrits dans la Catégorie 1050 (Télécommunications).

### N.B. :

Pour le statut du «logiciel» spécialement conçu pour la commutation de paquets, voir la sous-Catégorie 1054. (Télécommunications).

### Note 3 :

Les calculateurs, matériels connexes et «logiciel» assurant des fonctions cryptologiques ou cryptoanalytiques, une sécurité multiniveau certifiée ou une isolation de l'utilisateur certifiée, ou limitant la compatibilité électromagnétique (EMC), doivent être évalués également en regard des caractéristiques de performances définies dans la Catégorie 1150. (Sécurité de l'information).

## 1041. Systèmes, équipements et composants

1. Calculateurs électroniques et matériels connexes, comme suit, leurs «ensembles électroniques», et leurs composants spécialement conçus :

a. spécialement conçus pour présenter l'une des caractéristiques suivantes :

1. prévus pour fonctionner à une température ambiante inférieure à 228 K (-45°C) ou supérieure à 358 K (85°C);

### Note :

Les limites de température prévues à l'alinéa 1041.1.a.1. ne sont pas applicables aux calculateurs spécialement conçus pour les automobiles ou les trains civils.

2. résistance aux radiations à un niveau dépassant l'une quelconque des spécifications suivantes :

- a) dose totale  $5 \times 10^3$  Gy (Si);
- b) débit de dose  $5 \times 10^6$  Gy (Si)/s; ou
- c) modification par événement unique  $1 \times 10^{-7}$  erreur/bit/jour;

### N.B. :

Pour les équipements conçus ou prévus pour résister aux rayonnements ionisants transitoires, voir le Groupe 2, la Liste de matériel de guerre..

b. présentant des caractéristiques ou effectuant des fonctions supérieures aux limites définies dans la Catégorie 1150. (Sécurité de l'information).

### Note :

L'alinéa 1041.1.b. ne vise pas les ordinateurs électroniques et l'équipement connexe lorsqu'ils accompagnent l'utilisateur aux fins d'usage personnel.

2. «calculateurs hybrides», comme suit, leurs «ensembles électroniques», et leurs composants spécialement conçus :

- a. contenant des «calculateurs numériques» visés par le paragraphe 1041.3.;
- b. contenant des convertisseurs analogique-numérique présentant les deux caractéristiques suivantes :
  - 1. comportant 32 voies ou plus; et
  - 2. ayant une résolution de 14 bits (plus le bit de signe) ou plus, avec un taux de conversion de 200 000 conversions/seconde ou plus.

3. «calculateurs numériques», «ensembles électroniques», et leurs matériels connexes, comme suit, et leurs composants spécialement conçus :

### Notes :

1. Le paragraphe 1041.3. comprend les éléments suivants :

- a. les processeurs vectoriels;
- b. les processeurs matriciels;
- c. les processeurs de signaux numériques;
- d. les processeurs logiques; et
- e. les équipements de «renforcement d'image» ou de «traitement de signal».

2. Le statut des «calculateurs numériques» ou matériels connexes décrits au paragraphe 1041.3. est déterminé par le statut d'autres équipements ou systèmes, à condition que :

- a. les «calculateurs numériques» ou matériels connexes soient essentiels au fonctionnement de ces autres équipements ou systèmes;
- b. les «calculateurs numériques» ou matériels connexes ne soient pas un «élément principal» de ces autres équipements ou systèmes; et

### N.B. :

1. Le statut des équipements pour le «traitement de signal» ou le «renforcement d'image» spécialement conçus pour d'autres équipements et ayant des fonctions limitées à celles nécessaires au fonctionnement desdits équipements, est déterminé par le statut de ces équipements, même s'ils dépassent le critère d'«élément principal».

2. En ce qui concerne le statut des «calculateurs numériques» ou de leurs matériels connexes pour équipements de télécommunications, voir la Catégorie 1050 (Télécommunications).

- c. la «technologie» afférente aux «calculateurs numériques» et matériels connexes est déterminée par la sous-Catégorie 1045.

3. a. conçus ou modifiés pour la «tolérance de panne»;

### Note :

Aux fins de l'alinéa 1041.3.a., les «calculateurs numériques» et matériels connexes ne sont pas considérés comme conçus ou modifiés pour la «tolérance de panne» s'ils utilisent l'une des fonctions suivantes :

- 1. des algorithmes de détection et de correction d'erreur dans la «mémoire centrale»;
- 2. l'interconnexion de deux «calculateurs numériques», de sorte que si l'unité centrale de traitement en activité tombe en panne, l'unité centrale de traitement inactive mais 'en miroir' permette au système de continuer à fonctionner;
- 3. 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
- 4. la synchronisation d'un maximum 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 les tâches de celle-ci.

b. «calculateurs numériques» ayant une «PTP» dépassant 6500 Motps;

c. «ensembles électroniques» spécialement conçus ou modifiés afin de renforcer les performances par agrégation d'«éléments de calcul» («EC») de sorte que la «PTP» de l'agrégation dépasse la limite prévue à l'alinéa 1041.3.b.;

**1041.3.c. suite**

**Notes :**

1. L'alinéa 1041.3.c. ne s'applique qu'aux «ensembles électroniques» et aux interconnexions programmables ne dépassant pas la limite définie à l'alinéa 1041.3.b., lorsqu'ils sont expédiés sous forme d'«ensembles électroniques» non intégrés. Il ne s'applique pas aux «ensembles électroniques» intrinsèquement limités par la nature de leur conception à servir comme matériel connexe visé par les alinéas 1041.3.d. ou 1041.3.e.
2. L'alinéa 1041.3.c. ne vise pas les «ensembles électroniques» spécialement conçus pour un produit ou une famille de produits dont la configuration maximale ne dépasse pas la limite définie à l'alinéa 1041.3.b.

- d. accélérateurs graphiques et coprocesseurs graphiques ayant un «taux vectoriel 3-D» dépassant 3 000 000;
- e. équipements effectuant des conversions analogique-numérique dépassant les limites définies à l'alinéa 1031.1.a.5.;
- f. aucun;
- g. équipements spécialement conçus pour permettre l'interconnexion externe de «calculateurs numériques» ou matériels associés autorisant des communications à des débits supérieurs à 80 Moctets/s.

**Note :**

L'alinéa 1041.3.g. ne vise pas les équipements d'interconnexion interne (tels que fonds de panier ou bus) ni les équipements d'interconnexion passive, ni les «contrôleurs d'accès au réseau», ni les «contrôleurs de communications».

4. calculateurs, comme suit, et leurs matériels connexes, «ensembles électroniques» et composants spécialement conçus :
  - a. «calculateurs à réseaux systoliques»;
  - b. «calculateurs neuronaux»;
  - c. «calculateurs optiques».

**1042. Matériel d'essai, de contrôle et de production**

Néant.

**1043. Matériaux**

Néant.

**1044. Logiciel**

**Note :**

Le statut du «logiciel» pour le «développement», la «production» ou l'«utilisation» d'équipements décrits dans d'autres Catégories est régi par la Catégorie pertinente; celui du «logiciel» relatif aux équipements décrits dans la présente Catégorie est régi par cette dernière.

1. «logiciel» spécialement conçu ou modifié pour le «développement», la «production» ou l'«utilisation» d'équipements ou de «logiciel» visés par les sous-Catégories 1041. ou 1044.
2. «logiciel» spécialement conçu ou modifié pour renforcer de la «technologie» visée par la sous-Catégorie 1045.
3. «logiciel» spécifique, comme suit :
  - a. «logiciel» système d'exploitation, outils de développement de «logiciel» et compilateurs, spécialement conçus pour équipements de «traitement de flots de données multiples», en «code source»;
  - b. «systèmes experts» ou «logiciel» pour moteurs d'inférence de «systèmes experts» fournissant à la fois :
    1. des règles temporelles; et
    2. des primitives pour le traitement des caractéristiques temporelles des règles et des faits;
  - c. «logiciel» présentant des caractéristiques ou réalisant des fonctions dépassant les limites définies dans la Catégorie 1150. («sécurité de l'information»);

**Note :**

L'alinéa 1044.3.c. ne vise pas le «logiciel» lorsqu'il accompagne son utilisateur aux fins d'usage personnel.

- d. systèmes d'exploitation spécialement conçus pour des équipements de «traitement en temps réel» garantissant une «attente d'interruption globale» de moins de 20 µs.

**1045. «Technologie»**

1. «technologie» au sens de la Note générale de technologie, pour le «développement», la «production» ou l'«utilisation» des équipements ou du «logiciel» visés aux sous-Catégories 1041. ou 1044.

**Note technique relative à la «performance théorique pondérée» («PTP») :**

Abréviations utilisées dans la présente note technique :

«EC»	«élément de calcul» (généralement unité arithmétique et logique)
f	virgule flottante
x	virgule fixe
t	temps d'exécution
OUX	opération logique de OU exclusif
UC	unité centrale de traitement
PT	performance théorique (d'un «EC» unique)
«PTP»	«performance théorique pondérée» (d'un ensemble d'«eC»)
V	vitesse efficace calculée
LM	longueur de mot
L	pondération de la longueur de mot
*	multiplication

Le temps d'exécution «t» est exprimé en microsecondes, la PT et la «PTP» sont exprimées en millions d'opérations théoriques par seconde (Motps) et la LM est exprimée en bits.

**Description de la méthode de calcul de la «PTP».**

La «PTP» est une mesure des capacités de calcul, exprimée en millions d'opérations théoriques par seconde (Motps). Les trois opérations ci-après sont nécessaires pour le calcul de la «PTP» d'une agrégation d'«EC» :

1. calcul de la vitesse efficace calculée V pour chaque «EC»;
2. application de la pondération de la longueur de mot (L) à la vitesse efficace calculée (V), résultant en une performance théorique (PT) pour chaque «EC».
3. s'il existe plus d'un «EC», combinaison des PT résultant en une «PTP» pour l'agrégation.

Le détail de ces opérations figure dans les sections ci-après.

**Note 1 :**

Pour les agrégations de plusieurs «EC» comportant des sous-systèmes, les uns avec, les autres sans partage de mémoire, le calcul de la «PTP» sera effectué de façon hiérarchique, en deux temps : effectuer premièrement l'agrégation des groupes d'«EC» partageant leur mémoire; deuxièmement, calculer la «PTP» des groupes en utilisant la méthode de calcul applicable aux «EC» multiples ne partageant pas leur mémoire.

**Note 2 :**

Les «EC» qui sont limités aux fonctions entrée-sortie ou aux fonctions de périphériques (par exemple, les contrôleurs d'unités de disques, de communications et d'écrans vidéo) ne sont pas agrégés pour le calcul de la «PTP».

**Le tableau ci-après montre la méthode de calcul de la vitesse efficace calculée V pour chaque «EC» :**

**Opération 1 : Vitesse efficace calculée V:**

Pour les «EC» réalisant : <i>Note : Chaque «EC» doit être évalué de façon indépendante.</i>	Vitesse efficace calculée, V $V = \frac{1}{(3 * t_{ax})}$ si aucune addition n'est exécutable : $V = \frac{1}{t_{mx}}$ si ni l'addition ni la multiplication ne sont exécutables, prendre en compte l'opération arithmétique disponible la plus rapide, comme suit : $V = \frac{1}{3 * t_x}$ Voir Notes X, Z
Virgule flottante seule ( $V_f$ ),	$V = \max \left( \frac{1}{t_{af}}, \frac{1}{t_{mf}} \right)$ Voir Notes X, Y
A la fois fixe et flottante (V)	Calculer à la fois $V_x, V_f$
Pour les processeurs logiques simples n'effectuant aucune des opérations arithmétiques spécifiées.	$V = \frac{1}{3 * t_{logs}}$ $t_{logs}$ étant le temps d'exécution de OUX, ou pour l'entité logique n'effectuant pas de OUX, l'opération logique simple la plus rapide. Voir Notes X, Z
Pour les processeurs logiques spéciaux n'effectuant aucune des opérations logiques ou arithmétiques précédentes.	$V = V_0 * LM/64$ $V_0$ étant le nombre de résultats par seconde, LM le nombre de bits sur lequel s'effectue l'opération logique et 64 le facteur de normalisation à 64 bits.

**Note W:**

Pour un «EC» en pipeline, capable d'exécuter jusqu'à une opération arithmétique ou logique par cycle d'horloge une fois que le pipeline est rempli, une vitesse en pipeline peut être déterminée. La vitesse efficace calculée (V) pour un tel «EC» est la vitesse en pipeline ou la vitesse d'exécution non en pipeline, le chiffre à retenir étant celui de la vitesse la plus élevée.

**Note X:**

Pour un «EC» exécutant des opérations multiples d'un type spécifique en un cycle unique (par exemple 2 additions par cycle ou 2 opérations logiques identiques par cycle) le temps d'exécution t est le suivant :

$$t = \frac{\text{durée}}{\text{nombre d'opérations identiques par cycle machine}}$$

Les «EC» exécutant différents types d'opérations arithmétiques ou logiques en un seul cycle machine doivent être traités en tant que de multiples «EC» séparés fonctionnant simultanément (par exemple un «EC» exécutant une addition et une multiplication en un cycle doit être traité en tant que deux «EC», le premier exécutant une addition en un cycle et le second une multiplication en un cycle).

Si un «EC» unique possède à la fois la fonction scalaire et la fonction vectorielle, retenir la valeur du temps d'exécution la plus faible.3

**Note Y:**

Pour un «EC» qui n'exécute pas l'addition en virgule flottante ni la multiplication en virgule flottante mais qui effectue la division en virgule flottante :

$$V_f = \frac{1}{t_{df}}$$

Si un «EC» exécute la réciproque en virgule flottante mais non l'addition en virgule flottante, la multiplication en virgule flottante ou la division en virgule flottante

$$V_f = \frac{1}{t_{\text{réciproque } f}}$$

Si aucune des instructions spécifiées n'est exécutable, la vitesse efficace en virgule flottante est égale à zéro.

**Note Z:**

Dans les opérations logiques simples, une instruction unique effectue une manipulation logique unique de pas plus de deux opérandes de longueurs données.

Dans des opérations logiques complexes, une instruction unique effectue des manipulations logiques multiples pour produire un ou plusieurs résultats à partir de deux ou plus de deux opérandes.

Les vitesses doivent être calculées pour toutes les longueurs d'opérande exécutables, en tenant compte des opérations en pipeline (si elles sont exécutables) et des opérations non en pipeline, au moyen des instructions d'exécution les plus rapides pour chacune des longueurs d'opérande, en se basant sur :

1. Les opérations en pipeline ou de registre à registre.  
Exclure les temps d'exécution exceptionnellement brefs obtenus pour des opérations correspondant à un(des) opérande(s) prédéterminé(s) (par exemple multiplication par 0 ou par 1).  
Si l'«EC» n'exécute pas d'opération de registre à registre, appliquer le paragraphe 2.
  2. La plus rapide des opérations : soit de registre à mémoire, soit de mémoire à registre. Si celles-ci n'existent pas non plus, alors appliquer le paragraphe 3.
  3. Les opérations de mémoire à mémoire.
- Pour chacun des cas ci-dessus, utiliser le temps d'exécution le plus rapide certifié par le fabricant.

**Opération 2 : Pondération pour chaque longueur d'opérande LM exécutable**

Ajuster la vitesse calculée V (ou V<sub>0</sub>) par le coefficient de pondération selon la longueur de mot L, comme suit :

$$PT = V * L$$

avec : L = (1/3 + LM/96)

**Note :**

La longueur de mot LM utilisée dans ces calculs est la longueur en bits de l'opérande. (Si une opération utilise des opérandes de différentes longueurs, retenir la plus importante.)

Pour le calcul de la «PTP», la combinaison d'une unité arithmétique et logique à mantisse et d'une unité arithmétique et logique exposant, dans un processeur ou une unité à virgule flottante, est considérée comme un «EC» ayant une longueur de mot (LM) égale au nombre de bits dans la représentation de données (généralement 32 ou 64).

Cette pondération ne s'applique pas aux processeurs logiques spécialisés n'effectuant pas l'instruction OUX. Dans ce dernier cas PT = V.

Retenir la valeur maximale de PT obtenue :

- Chaque virgule fixe - «EC» uniquement (V<sub>x</sub>);
- chaque virgule flottante - «EC» uniquement (V<sub>f</sub>);
- chaque «EC» à virgule fixe et flottante combinée (V);
- chaque processeur logique simple n'effectuant aucune des opérations arithmétiques spécifiées; **et**
- chaque processeur logique spécial n'effectuant aucune des opérations logiques ou arithmétiques précédentes.

**Opération 3 : «PTP» des agrégations d'«EC», notamment des UC**

Pour une UC ayant un seul «EC»,

$$«PTP» = PT$$

(Pour les «EC» utilisant à la fois les opérations en virgule fixe et en virgule flottante PT = max (PT<sub>f</sub>, PT<sub>x</sub>))

La «PTP» des agrégations de plusieurs «EC» fonctionnant simultanément est calculée comme suit :

**Notes :**

1. Pour les agrégations ne permettant pas le fonctionnement simultané de tous les «EC», la combinaison possible des «EC» procurant la «PTP» la plus élevée sera utilisée. La PT de chaque «EC» concerné doit être agrégée sous sa valeur maximale théoriquement possible, avant que la «PTP» de la combinaison n'en soit déduite.

**N.B. :**

Afin de déterminer les combinaisons possibles d'«EC» fonctionnant simultanément, produire une séquence d'instructions en vue d'effectuer des opérations en «EC» multiples en commençant par l'«EC» le plus lent (celui nécessitant le plus grand nombre de cycles pour mener à terme l'opération) et en finissant par l'«EC» le plus rapide. Lors de chaque cycle de la séquence, la combinaison des «EC» qui sont exploités lors du cycle est une combinaison possible. La séquence d'instructions doit tenir compte de toutes les contraintes résultant du matériel et/ou de l'architecture sur les opérations exécutées simultanément.

2. Une seule puce ou une seule carte de circuits intégrés peut contenir des «EC» multiples.
3. Des opérations simultanées sont supposées exister lorsque le fabricant du calculateur stipule dans un manuel ou une brochure du calculateur, l'existence d'un fonctionnement ou d'une exécution en mode concurrent, parallèle ou simultané.
4. Les valeurs de «PTP» ne doivent pas être agrégées pour les combinaisons «EC» (inter)connectées telles que les réseaux locaux, les réseaux étendus, les connexions/dispositifs à entrées/sorties partagées, les contrôleurs d'entrée/sortie et les interconnexions de communications mises en œuvre par du logiciel.
5. Les valeurs de «PTP» doivent être agrégées pour les «EC» multiples spécialement conçus pour améliorer les performances par agrégation, fonctionnant simultanément et partageant leur mémoire, ou les combinaisons mémoires/«EC» multiples fonctionnant simultanément et utilisant du matériel spécialement conçu.

Cette agrégation ne s'applique pas aux «ensembles électroniques» décrits à l'alinéa 1041.3.c.

$$«PTP» = PT_1 + C_2 * PT_2 + ... + C_n * PT_n$$

les PT étant classées par ordre décroissant, PT<sub>1</sub> étant la plus élevée, PT<sub>2</sub> la valeur immédiatement inférieure, ..., PT<sub>n</sub> la plus faible et C<sub>i</sub> étant le coefficient déterminé par la force d'interconnexion entre les «EC», comme suit :

Pour les agrégations de plusieurs «EC» fonctionnant simultanément et partageant leur mémoire :

$$C_2 = C_3 = C_4 = ... = C_n = 0,75$$

**Notes :**

1. Lorsque la «PTP» calculée par la méthode ci-dessus ne dépasse pas 194 Motps, la formule suivante peut être employée pour calculer C<sub>i</sub> :

$$C_i = \frac{0,75}{\sqrt{m}} \quad (i = 2, \dots, n)$$

où m = nombre d'«EC» ou de groupes d'«EC» partageant l'accès.

à condition que :

- a. la PT<sub>i</sub> de chaque «EC» ou groupe d'«EC» ne dépasse pas 30 Motps;
- b. les «EC» ou groupes d'«EC» partagent l'accès à la mémoire centrale (à l'exclusion de la mémoire cache) sur une seule voie; et
- c. un seul «EC» ou groupe d'«EC» puisse utiliser la voie à tout moment.

**N.B. :**

La présente Note ne s'applique pas aux équipements visés par la Catégorie 1030.

2. Les «EC» partagent leur mémoire s'ils ont accès à une section commune d'une mémoire à semi-conducteurs. Cette dernière peut inclure une mémoire cache, une mémoire centrale ou une autre mémoire interne. Des dispositifs mémoire périphériques, tels que les unités de disques, les dérouleurs de bande magnétique ou les disques RAM ne sont pas inclus.

Pour les agrégations de plusieurs «EC» ou groupes d'«EC» ne partageant pas leur mémoire et interconnectés par une ou plusieurs voies de données :

$$C_i = 0,75 * K_i \quad (i = 2, \dots, 32) \text{ (cf. Note ci-dessous)}$$

$$= 0,60 * K_i \quad (i = 33, \dots, 64)$$

$$= 0,45 * K_i \quad (i = 65, \dots, 256)$$

$$= 0,30 * K_i \quad (i > 256)$$

La valeur de C<sub>i</sub> est fondée sur le nombre d'«eC», et non sur le nombre de nœuds.

Groupe 1: Liste de marchandises à double usage - Calculateurs / Télécommunications

Où  $k_j = \min(S_j/K_r, 1)$ , et

$K_r$  = facteur de 20 Moctets/s permettant de retourner à une vitesse de base.

$S_j$  = somme des débits maximaux (en Moctets/s) pour toutes les voies de données connectées au  $i$ -ème «EC» ou groupe d'«EC» partageant leur mémoire.

Lors du calcul de  $C_j$  pour un groupe d'«eC», le numéro du premier «EC» du groupe détermine la limite convenable pour  $C_j$ . Par exemple, pour une agrégation de groupes comportant chacun 3 «EC», le 22ème groupe comprendra «EC»<sub>64</sub>, «EC»<sub>65</sub> et «EC»<sub>66</sub>.

La limite convenable de  $C_j$  pour ce groupe est 0,60.

L'agrégation (d'«EC» ou de groupes d'«eC») doit aller du plus rapide au plus lent, de sorte que :

$$TP_1 \geq TP_2 \geq \dots \geq TP_n, \text{ et}$$

dans le cas où  $PT_i = PT_{i+1}$  l'opération doit s'effectuer du plus puissant au plus faible, de sorte que :

$$C_i \geq C_{i+1}$$

**Note :**

Le facteur  $K_j$  ne doit pas être appliqué aux «EC» 2 à 12 si la  $TP_i$  de l'«EC» ou du groupe d'«EC» est supérieure à 50 Motps, de sorte que  $C_j$  est égal à 0,75 pour les «EC» 2 à 12.

## Catégorie 1050: Télécommunications

### Notes :

1. Le statut des composants, des «lasers», des équipements d'essai et de production, des matériaux et de leur «logiciel», spécialement conçus pour les équipements ou systèmes de télécommunications, est déterminé par la Catégorie 1050.
2. Les «calculateurs numériques», matériels connexes ou «logiciel», lorsqu'ils sont essentiels au fonctionnement et au soutien des équipements de télécommunications décrits dans la présente Catégorie, sont considérés comme des composants spécialement conçus, à condition que ce soient les modèles standard normalement fournis par le fabricant. Il convient d'entendre par là, les systèmes informatiques d'exploitation, d'administration, de maintenance, d'ingénierie ou de facturation.

### 1051. Systèmes, équipements et composants

1. Tout type d'équipement de télécommunications présentant l'une des caractéristiques, réalisant l'une des fonctions ou comportant l'un des éléments suivants :
  - a. spécialement conçus pour résister aux effets transitoires électroniques ou à l'impulsion électromagnétique consécutifs à une explosion nucléaire;
  - b. spécialement durcis contre les rayonnements gamma, neutroniques ou ioniques; **ou**
  - c. spécialement conçus pour fonctionner en dehors de la gamme de températures allant de 218 K (-55°C) à 397 K (124°C);

#### Note :

L'alinéa 1051.1.c. s'applique uniquement aux équipements électroniques.

#### Note :

Les alinéas 1051.1.b. et 1051.1.c. ne visent pas les équipements conçus ou modifiés aux fins d'utilisation à bord de satellites.

2. équipements de transmission pour les télécommunications et systèmes de transmission pour les télécommunications, et leurs composants et accessoires spécialement conçus, présentant l'une des caractéristiques, réalisant l'une des fonctions ou comportant l'un des éléments suivants :
  - a. étant des systèmes de communications subaquatiques présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    1. fréquence porteuse acoustique située en dehors de la gamme comprise entre 20 et 60 kHz;
    2. employant une fréquence porteuse électromagnétique inférieure à 30 kHz; **ou**
    3. employant des techniques électroniques d'orientation du faisceau;
  - b. étant des équipements radio fonctionnant dans la bande de 1,5 à 87,5 MHz et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    1. comprenant des techniques adaptatives assurant une suppression de plus de 15 dB d'un signal d'interférence; **ou**
    2. présentant toutes les caractéristiques suivantes :
      - a) prévision et sélection automatiques des fréquences et «taux de transfert numériques totaux» par voie afin d'optimiser l'émission; **et**
      - b) comprenant une configuration d'amplificateur de puissance linéaire ayant la capacité de traiter simultanément des signaux multiples à une puissance de sortie de 1 KW ou plus dans la gamme de fréquences de 1,5 à 30 MHz ou de 250 W ou plus dans la gamme de fréquences de 30 à 87,5 MHz, sur une «bande passante instantanée» d'une octave ou plus avec un taux

d'harmonique de sortie et de distorsion meilleur que -80 dB;

- c. étant des équipements radio employant des techniques à «spectre étalé», y compris à «sauts de fréquences», et présentant l'une des caractéristiques suivantes :

1. codes d'étalement programmables par l'utilisateur; **ou**
2. bande passante d'émission totale égale à 100 fois ou plus de 100 fois la bande passante de l'une quelconque des voies d'information et supérieure à 50 kHz;

#### Note :

L'alinéa 1051.2.c.2. ne vise pas l'équipement radio conçu spécifiquement pour une utilisation avec les systèmes de radiocommunication cellulaire civils.

#### Note :

L'alinéa 1051.2.c. ne vise pas les équipements conçus pour fonctionner à une puissance de sortie de 1,0 W ou moins.

- d. étant des récepteurs radio à commande numérique présentant toutes les caractéristiques suivantes :

1. plus de 1 000 canaux;
2. «temps de commutation de fréquence» inférieur à 1 ms;
3. exploration ou balayage automatique d'une partie du spectre électromagnétique; **et**
4. identification des signaux reçus ou du type d'émetteur; **ou**

#### Note :

L'alinéa 1051.2.d. ne vise pas l'équipement radio conçu spécifiquement pour une utilisation avec les systèmes de radiocommunication cellulaire civils.

- e. utilisant les fonctions du «traitement de signal» numérique pour le codage à des vitesses inférieures à 2 400 bits/s;

3. câbles de communications par fibres optiques, fibres optiques et accessoires comportant les éléments suivants :

- a. fibres optiques d'une longueur supérieure à 500 m dont le fabricant garantit leur résistance à un essai de rupture par traction de  $2 \times 10^9$  N/m<sup>2</sup> ou plus.

#### Note technique :

Essai de rupture par traction : Essai de production en ligne ou hors ligne appliquant de façon dynamique une contrainte de traction prescrite sur une longueur de fibre de 0,5 à 3 m à une vitesse de 2 à 5 m/s dans des galets enrouleurs d'un diamètre d'environ 150 mm. La température ambiante présente une valeur nominale de 293 K et une humidité relative de 40 %.

Des normes nationales équivalentes peuvent être utilisées aux fins d'exécution de l'essai de rupture.

- b. câbles à fibres optiques et accessoires conçus aux fins d'utilisation sous-marine.

#### Note :

L'alinéa 1051.3.b. ne vise pas les câbles et les accessoires de télécommunications civils standard.

#### N.B. 1 :

Pour les câbles d'alimentation sous-marins et les connecteurs connexes, voir l'alinéa 1081.2.a.3.

#### N.B. 2 :

Pour les pénétrateurs ou connecteurs de coque à fibres optiques, voir l'alinéa 1081.2.c.

4. «antennes à réseaux phasés, électroniquement orientables» fonctionnant au-dessus de 31 GHz.

#### Note :

L'alinéa 1051.4. ne vise pas les «antennes à réseaux phasés, électroniquement orientables» destinées aux systèmes d'atterrissage aux instruments répondant aux normes de l'OACI touchant les systèmes d'atterrissage hyperfréquences (MLS).

## 1052. Équipements d'essai, de contrôle et de production

1. Équipements, et leurs composants et accessoires spécialement conçus, qui sont spécialement conçus pour le «développement», la «production», ou l'«utilisation» des équipements, des fonctions ou des éléments visés par la Catégorie 1050.

**Note :**

L'alinéa 1052.1. ne vise pas les équipements de caractérisation de fibres optiques n'utilisant pas de «lasers» à semi-conducteurs.

2. Équipements, et leurs composants et accessoires spécialement conçus, qui sont spécialement conçus pour le «développement» des équipements de transmission des télécommunications ou de commutation «commandés par programme enregistré» suivants :
  - a. équipements faisant appel aux techniques numériques, y compris le «mode de transfert asynchrone» (MTA), conçus pour fonctionner à une «taux de transfert numérique total» de plus de 1,5 Gbit/s;
  - b. équipements faisant appel à un «laser» et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    1. présentant une longueur d'onde de transmission de plus de 1750 nm;
    2. offrant une «amplification optique»;
    3. faisant appel aux techniques de transmission optique cohérente ou de détection optique cohérente (aussi désignées techniques optiques hétérodynes ou homodynes); **ou**
    4. faisant appel aux techniques analogiques et présentant une largeur de bande de plus de 2,5 GHz;

**Note :**

L'alinéa 1052.2.b.4. ne vise pas les équipements spécialement conçus pour le «développement» de systèmes télévisés commerciaux.

- c. équipements faisant appel à la «commutation optique»;
- d. équipements radiophoniques faisant appel aux techniques de modulation d'amplitude en quadrature (MAQ) au-delà du niveau 128
- e. équipements faisant appel à la «signalisation sur voie commune» et fonctionnant dans un mode non associé ou quasi-associé.

## 1053. Matériaux

Aucun.

## 1054. Logiciel

1. «logiciel» spécialement conçu ou modifié pour le «développement», la «production» ou l'«utilisation» des équipements ou des matériaux visés par la Catégorie 1050.
2. «logiciel» spécialement conçu ou modifié pour le soutien de la «technologie» visée par la Catégorie 1055.
3. «logiciel» spécifique, comme suit :
  - a. «logiciel» spécialement conçu ou modifié pour fournir l'une des caractéristiques, l'une des fonctions ou l'un des éléments des équipements visés par la catégorie 1051. ou 1052.;
  - b. «logiciel» permettant de récupérer le «code source» du «logiciel» de télécommunications visé par la catégorie 1054.;

- c. «logiciel», sous forme autre qu'exécutable par la machine, spécialement conçu pour le «routage adaptif dynamique».
  4. «logiciel» spécialement conçu ou modifié pour le «développement» des équipements de transmission des télécommunications ou de commutation «commandés par programme enregistré» suivants :
    - a. équipements faisant appel aux techniques numériques, y compris le «mode de transfert asynchrone» (MTA), conçus pour fonctionner à une «taux de transfert numérique total» de plus de 1,5 Gbit/s;
    - b. équipements faisant appel à un «laser» et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
      1. présentant une longueur d'onde de transmission de plus de 1750 nm; ou
      2. faisant appel aux techniques analogiques et présentant une largeur de bande de plus de 2,5 GHz;
- Note :**  
L'alinéa 1054.4.b.2. ne vise pas le «logiciel» spécialement conçu pour le «développement» de systèmes télévisés commerciaux.
- c. équipements faisant appel à la «commutation optique»; **ou**
  - d. équipements radio faisant appel aux techniques de modulation d'amplitude en quadrature (MAQ) au-delà du niveau 128.

## 1055. Technologie

1. «technologie», au sens de la Note générale de technologie, pour le «développement», la «production» ou l'«utilisation» (à l'exclusion de l'exploitation) des équipements, systèmes ou «logiciels» visés par la Catégorie 1050.
2. Technologies spécifiques, comme suit :
  - a. «technologie» «nécessaire» au «développement» ou à la «production» d'équipements de télécommunications spécialement conçus pour servir à bord de satellites;
  - b. «technologie» pour le «développement» ou l'«utilisation» des techniques de communication «laser» permettant l'acquisition et la poursuite automatiques des signaux et le maintien des communications à travers les milieux exosphériques ou subaquatiques;
  - c. «technologie» pour le «développement» de systèmes radio cellulaires;
  - d. «technologie» pour le «développement» de techniques de «spectre étalé» ou d'«agilité de fréquence» (sauts de fréquence).
3. «Technologie» conforme à la Note générale de technologie, pour le «développement» ou la «production» de l'un des équipements de transmission des télécommunications ou de commutation «commandés par programme enregistré» suivants :
  - a. équipements faisant appel aux techniques numériques, y compris le «mode de transfert asynchrone» (MTA), conçus pour fonctionner à une «taux de transfert numérique total» de plus de 1,5 Gbit/s;
  - b. équipements faisant appel à un «laser» et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    1. présentant une longueur d'onde de transmission de plus de 1750 nm;
    2. effectuant une «amplification optique» à l'aide d'amplificateurs de fibres au fluorure dopé au praséodyme (PDFFA);

**1055.3.b. suite**

3. faisant appel aux techniques de transmission optique cohérente ou de détection optique cohérente (aussi désignées techniques optiques hétérodynes ou homodynes);
4. faisant appel aux techniques de multiplexage de division en longueur d'ondes dépassant 8 transporteurs optiques dans une seule fenêtre optique;  
**ou**
5. faisant appel aux techniques analogiques et présentant une largeur de bande de plus de 2,5 GHz;

**Note :**

*L'alinéa 1055.3.b.5. ne vise pas la «technologie» pour le «développement» ou la «production» de systèmes télévisés commerciaux.*

- c. équipements faisant appel à la «commutation optique»;
- d. équipements radio faisant appel aux techniques de modulation d'amplitude en quadrature (MAQ) au-delà du niveau 128.

**Note :**

*L'alinéa 1055.3.d. ne vise pas la «technologie» pour le «développement» ou la «production» des équipements conçus ou modifiés aux fins d'utilisation dans toute bande «attribuée par l'UIT» aux services de radiocommunication, mais non pour le radiopérage.*

- e. équipements faisant appel à la «signalisation sur voie commune» et fonctionnant dans un mode non associé ou quasi-associé.

## Catégorie 1150: Sécurité de l'information

### Note 1 :

Le statut des équipements, du «logiciel», des systèmes, des «ensembles électroniques» spécifiques à une application donnée, des modules, des circuits intégrés, des composants ou des fonctions assurant la «sécurité de l'information» est déterminé dans la présente Catégorie, même s'il s'agit de composants ou d'«ensembles électroniques» d'autres équipements.

### Note 2 :

La catégorie 1150. ne vise pas les produits lorsqu'ils accompagnent leur utilisateur aux fins d'usage personnel.

### Note 3 :

Note sur la cryptologie

Les alinéas 1151. et 1154. ne visent pas les articles qui répondent à toutes les exigences suivantes :

- a. généralement offerts au public en étant vendus, sans restriction à partir de stocks à des points de vente au détail par l'entremise des transactions suivantes :
  1. transactions au comptoir;
  2. transactions postales;
  3. transactions électroniques; ou
  4. transactions téléphoniques;
- b. la fonctionnalité de cryptologie ne peut pas être facilement modifiée par l'utilisateur;
- c. conçus aux fins d'installation par l'utilisateur sans soutien significatif accru de la part du fournisseur;
- d. ne contient pas un «algorithme symétrique» faisant appel à une longueur de clé dépassant 64 bits; et
- e. au besoin, les détails des articles sont accessibles et seront fournis, sur demande, à l'autorité appropriée dans le pays de l'exportateur afin de s'assurer de leur conformité aux conditions décrites aux alinéas a. à d. ci-dessus.

### N.B. :

Les termes «autorité appropriée» s'entendent de toute agent de la Division du contrôle des exportations du ministère des Affaires étrangères et du Commerce international.

### Note technique :

Dans la catégorie 1150., les bits de parité ne sont pas compris dans la longueur de clé.

## 1151. Systèmes, équipements et composants

1. Systèmes, équipements, «ensembles électroniques» spécifiques à une application donnée, modules ou circuits intégrés assurant la «sécurité de l'information», comme suit, et leurs autres composants spécialement conçus :

### N.B.

Pour le statut des équipements de réception de positionnement global par satellite (GPS ou GNSS), voir le paragraphe 1071.5.

- a. conçus ou modifiés pour utiliser la «cryptologie» faisant appel à des techniques numériques assurant toute fonction cryptologique autre que l'authentification ou la signature numérique présentant l'une des caractéristiques suivantes :

### Notes techniques :

1. Les fonctions d'authentification et de signature numérique comprennent leur fonction de gestion des clés connexe.
2. l'authentification comprend tous les aspects de contrôle d'accès où il n'y a aucune cryptologie de fichiers ou de texte, exception faite des cas où la cryptologie est liée à la protection de mots de passe de numéros d'identification personnel (NIP) ou de toute donnée semblable afin de prévenir tout accès non autorisé.
3. la «cryptologie» ne comprend pas les techniques de compression ou de codage de données «fixes».

### Note :

L'alinéa 1151.1.a. comprend les équipements conçus ou modifiés pour utiliser la «cryptologie» faisant appel aux principes de l'analogie lorsqu'elle est mise en place avec les techniques numériques.

1. un «algorithme symétrique» faisant appel à une longueur de clé de plus de 56 bits; ou
2. un «algorithme asymétrique» où la sécurité de l'algorithme est fondée sur l'une des caractéristiques suivantes :
  - a. factorisation des nombres entiers de plus de 512 bits (p. ex. RSA);
  - b. calcul des logarithmes discrets dans un groupe multiplicatif d'une dimension de champ supérieure à 512 bits (p. ex. Diffie-Hellman sur  $Z/pZ$ ); ou
  - c. logarithmes discrets dans un groupe différent de celui mentionné à l'alinéa 1151.1.a.2.b. de plus de 112 bits (p. ex. Diffie-Hellman sur une ellipse);
- b. conçus ou modifiés pour effectuer des fonctions cryptoanalytiques;
- c. spécialement conçus ou modifiés pour réduire les émissions compromettantes de signaux porteurs d'information, au-delà de ce qui est nécessaire dans le cadre des normes de santé, de sécurité ou de brouillage électromagnétique;
- d. conçus ou modifiés pour employer des techniques cryptologiques pour générer le code d'étalement pour le «spectre étalé» ou le code de saut pour les systèmes à «agilité de fréquence»;
- e. conçus ou modifiés pour assurer une «sécurité multiniveau» ou une isolation de l'utilisateur certifiées ou certifiables à un niveau dépassant la Classe B2 de la norme 'Trusted Computer System Evaluation Criteria' (TCSEC) ou d'une norme équivalente;
- f. systèmes de câbles de télécommunication conçus ou modifiés en faisant appel à des moyens mécaniques, électriques ou électroniques pour détecter les intrusions subreptices.

### Note :

Le paragraphe 1151. ne vise pas ce qui suit :

- a. «cartes à microprocesseur personnalisées» dans lesquelles la capacité de cryptologie est pour usage restreint dans des équipements ou des systèmes non visés par les alinéas b. à f. de la présente note.

### N.B. :

Si une «carte à microprocesseurs personnalisée» présente de multiples fonctions, l'état de contrôle de chaque fonction est accédé individuellement.

- b. équipements de réception pour la radiodiffusion, la télévision payante ou la télévision similaire réservée à un nombre limité de téléspectateurs, du type grand public, sans capacité de chiffrement numérique, exception faite du chiffrement utilisé exclusivement pour l'envoi de renseignements de facturation ou liés à des programmes à destination des fournisseurs de services de radiodiffusion;
- c. équipements dans lesquels la capacité de cryptologie n'est pas accessible par l'utilisateur et qui sont spécialement conçus et limités pour respecter l'une des conditions suivantes :
  1. exécution de logiciels protégés contre la copie;
  2. accès à l'une des caractéristiques suivantes :
    - a. support protégé contre la copie, en lecture seule; ou
    - b. renseignements stockés sous forme chiffrée sur support (p. ex. en rapport avec la protection des droits de propriété intellectuelle) lorsque le support est offert en vente au public dans des ensembles identiques; ou
  3. copie ponctuelle de données audio/vidéo protégées par le droit d'auteur.

**1151. note suite**

- d. équipements de cryptologie spécialement conçus et limités aux usages bancaires ou aux transactions monétaires :
- Note technique :**  
Les termes «transactions monétaires» à l'alinéa 1151., note d., comprennent la collecte et le relevé des tarifs ou des fonctions de crédit.
- e. radiotéléphones portatifs ou mobiles destinés à l'usage civil, par exemple pour l'emploi avec les systèmes de radiocommunications cellulaires commerciaux civils, qui sont incapables de chiffrement de bout en bout;
- f. équipements de téléphonie sans fil qui sont incapables de chiffrement de bout en bout, où la plage efficace maximale de fonctionnement sans fil non amplifié (p. ex. un saut non relayé simple entre la station de base terminale et la station de base domestique) est inférieure à 400mètres selon les spécifications du fabricant.

**1152. Équipements d'essai, de contrôle et de production**

1. Équipements spécialement conçus pour :
  - a. le «développement» des équipements ou des fonctions visés par la Catégorie 1150., y compris les équipements de mesure ou d'essai;
  - b. la «production» des équipements ou des fonctions visés par la Catégorie 1150., y compris les équipements de mesure, d'essai, de réparation ou de production.
2. équipements de mesure spécialement conçus pour évaluer et valider les fonctions de «sécurité de l'information» visés par les paragraphes 1151. ou 1154.

**1153. Matériaux**

Néant.

**1154. Logiciel**

1. «logiciel» spécialement conçu ou modifié pour le «développement», la «production» ou l'«utilisation» des équipements, ou du «logiciel» visés par la Catégorie 1150.
2. «logiciel» spécialement conçu ou modifié pour le soutien de la «technologie» visée par la sous-Catégorie 1155.
3. «logiciel» spécifique, comme suit :
  - a. «logiciel» présentant les caractéristiques ou exécutant ou simulant les fonctions des équipements visés par les paragraphes 1151. ou 1152.;
  - b. «logiciel» destiné à certifier le «logiciel» visé par l'alinéa 1154.c.1.

**Note :**

La sous-Catégorie 1154. ne vise pas ce qui suit :

- a. «logiciel» nécessaire à l'«utilisation» des équipements libérés en vertu de la Note relative au paragraphe 1151. ci-dessus;
- b. «logiciel» fournissant l'une des fonctions des équipements libérés en vertu de la Note relative au paragraphe 1151. ci-dessus.

**1155. Technologie**

1. «technologie», au sens de la Note générale de technologie, pour le «développement», la «production» ou l'«utilisation» des équipements ou du «logiciel» visés par la Catégorie 1150.

## Catégorie 1060: Capteurs et lasers

### 1061. Équipements, ensembles et composants

#### 1. Acoustique

a. Systèmes et équipements acoustiques marins, et leurs composants spécialement conçus, comme suit :

1. systèmes, équipements actifs (émetteurs ou émetteurs et récepteurs) et leurs composants spécialement conçus, comme suit :

**Note :**

*L'alinéa 1061.1.a.1. ne vise pas :*

a. les écho-sondeurs fonctionnant à la verticale au-dessous de l'appareil, ne possédant pas de fonction de balayage de plus de  $\pm 20^\circ$  et limités à la mesure de la profondeur d'eau, de la distance d'objets immergés ou enterrés ou à la détection de bancs de poissons;

b. les balises acoustiques, comme suit :

1. les balises de détresse acoustiques; **ou**
2. les émetteurs d'impulsions sous-marins (pingers) spécialement conçus pour retrouver une position sous-marine ou y retourner.

a) systèmes d'hydrographie bathymétriques à large couloir couvert, pour l'établissement de cartes topographiques des fonds marins présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- (1) conçus pour effectuer des mesures sous un angle supérieur à  $20^\circ$  de la verticale;
- (2) conçus pour mesurer des profondeurs de plus de 600 m au-dessous de la surface de l'eau; et
- (3) conçus pour :
  - (a) comporter plusieurs faisceaux dont l'un quelconque est de moins de 1,9; **ou**
  - (b) assurer des précisions meilleures que 0,3 % de la profondeur d'eau en travers du couloir, cette précision constituant la moyenne des mesures individuelles effectuées à l'intérieur du couloir;

b) systèmes de détection ou de localisation d'objets, présentant l'une des caractéristiques suivantes :

- (1) fréquence d'émission inférieure à 10 kHz;
- (2) pression sonore supérieure à 224 dB (référence  $1 \mu\text{Pa}$  à 1 m) pour les équipements ayant leur fréquence de fonctionnement dans la bande comprise entre 10 kHz et 24 kHz inclus;
- (3) pression sonore supérieure à 235 dB (référence  $1 \mu\text{Pa}$  à 1 m) pour les équipements ayant leur fréquence de fonctionnement dans la bande comprise entre 24 kHz et 30 kHz;
- (4) formation de faisceaux de moins de  $1^\circ$  sur tout axe et ayant une fréquence de fonctionnement inférieure à 100 kHz;
- (5) conçus pour fonctionner à une gamme d'affichage précis supérieure à 5 120 m; **ou**
- (6) conçus pour supporter, en fonctionnement normal, la pression de profondeurs supérieures à 1 000 m, et comportant des transducteurs présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - (a) à compensation dynamique de la pression; **ou**

(b) utilisant dans leurs éléments de transduction un matériau autre que le titanate-zirconate de plomb;

c) projecteurs acoustiques, y compris les transducteurs, comportant des éléments piézo-électriques, magnétostrictifs, électrostrictifs, électrodynamiques ou hydrauliques fonctionnant séparément ou selon une combinaison déterminée, et présentant l'une des caractéristiques suivantes :

**Notes :**

1. Le statut des projecteurs acoustiques, y compris les transducteurs, spécialement conçus pour un autre équipement est déterminé par le statut de cet équipement.
2. L'alinéa 1061.1.a.1.c) ne vise ni les sources électroniques à direction du son exclusivement verticale, ni les sources de bruit mécaniques (par exemple, canons pneumatiques ou canons à vapeur) ni les sources de bruit chimiques (par exemple, explosifs).

(1) puissance volumique acoustique rayonnée instantanée supérieure à  $0,01 \text{ mW/mm}^2/\text{Hz}$  pour les dispositifs fonctionnant sur des fréquences inférieures à 10 kHz;

(2) puissance volumique acoustique rayonnée continue supérieure à  $0,001 \text{ mW/mm}^2/\text{Hz}$  pour les dispositifs fonctionnant sur des fréquences inférieures à 10 kHz; **ou**

**Note technique :**

*La puissance volumique acoustique est obtenue en divisant la puissance acoustique de sortie par le produit de la surface de rayonnement et de la fréquence de fonctionnement.*

(3) dotés d'une suppression des lobes secondaires supérieure à 22 dB;

d) systèmes et équipements acoustiques pour déterminer la position des engins de surface ou sous-marins conçus pour fonctionner avec une portée supérieure à 1 000 m avec une précision de positionnement de moins de 10 m, valeur efficace (moyenne quadratique), mesurée à une distance de 1 000 m;

**Note :**

*L'alinéa 1061.1.a.1.d). comprend :*

- a. les équipements qui utilisent le «traitement de signal» cohérent entre deux ou plus de deux balises et l'unité d'hydrophone transportée par l'engin de surface ou sous-marin;
- b. les équipements capables d'effectuer une correction automatique des erreurs de propagation de la vitesse du son pour le calcul d'un point.

1. a. 2. systèmes, équipements passifs (récepteurs, reliés ou non, en fonctionnement normal, à un équipement actif séparé), et leurs composants spécialement conçus, comme suit :

a) hydrophones présentant l'une des caractéristiques suivantes :

**Note:**

*Le statut des hydrophones spécialement conçus pour un autre équipement est déterminé par le statut de cet équipement.*

1061.1.a.2.a. suite

- (1) comprenant des capteurs flexibles continus ou des ensembles d'éléments de capteurs discrets dont le diamètre ou la longueur est inférieur à 20 mm et dont l'écart entre les éléments est inférieur à 20 mm;
- (2) comprenant l'un des éléments sensibles suivants :
  - (a) fibres optiques;
  - (b) polymères piézo-électriques; **ou**
  - (c) céramiques piézo-électriques souples;
- (3) sensibilité des hydrophones meilleure que -180 dB à toute profondeur sans compensation de l'accélération;
- (4) lorsqu'ils sont conçus pour fonctionner à des profondeurs ne dépassant pas 35 m, sensibilité des hydrophones meilleure que -186 dB avec compensation de l'accélération; **ou**
- (5) lorsqu'ils sont conçus pour fonctionner normalement à des profondeurs de plus de 1000 m;

**Note technique :**

La sensibilité d'un hydrophone correspond à 20 fois le logarithme en base 10 du rapport de la tension de sortie efficace à une référence de 1 V efficace, lorsque le capteur de l'hydrophone sans préamplificateur est placé dans un champ acoustique à ondes planes ayant une pression efficace de 1  $\mu$ Pa. Par exemple, un hydrophone d'une sensibilité de -160 dB (référence 1 V par  $\mu$ Pa) 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. Ainsi, une sensibilité de -160 dB est meilleure qu'une sensibilité de -180 dB.

1. a. 2. b) batteries d'hydrophones acoustiques remorquées présentant l'une des caractéristiques suivantes :

- (1) espacement entre les groupes d'hydrophones de moins de 12,5 m;
- (2) conçus ou modifiables pour fonctionner à des profondeurs supérieures à 35 m;

**Note technique :**

Les termes 'modifiables' à l'alinéa 1061.1.a.2.b)(2) signifient qu'il existe des moyens de modifier le câblage ou les interconnexions afin de modifier l'espacement d'un groupe d'hydrophones ou les limites de profondeur de fonctionnement. Ces moyens sont : du câblage de rechange représentant plus de 10 % du nombre de câbles, des blocs d'ajustement d'espacement de groupes d'hydrophones ou des dispositifs internes de limitation de profondeur qui sont ajustables ou qui contrôlent plus d'un groupe d'hydrophones.

- (3) comportant des capteurs de cap visés à l'alinéa 1061.1.a.2.d.;
  - (4) comportant des câbles de batteries renforcés longitudinalement;
  - (5) diamètre de la batterie assemblée inférieur à 40 mm;
  - (6) signaux de groupes d'hydrophones multiplexés conçus pour fonctionner à des profondeurs supérieures à 35 m ou ayant un dispositif de détection de profondeur pouvant être ajusté ou retiré pour fonctionner à des profondeurs supérieures à 35 m; **ou**
  - (7) caractéristiques d'hydrophones visés à l'alinéa 1061.1.a.2.a.);
- c) équipement de traitement spécialement conçu pour les batteries d'hydrophones acoustiques

remorquées, ayant une «programmabilité accessible à l'utilisateur» et traitement du domaine temps ou fréquence et corrélation, y compris l'analyse spectrale, le filtrage numérique et la formation de faisceau au moyen de transformée de Fourier rapide ou d'autres transformées ou processus;

- d) capteurs de cap comportant toutes les caractéristiques suivantes :

- (1) une précision meilleure que  $\pm 0,5^\circ$ ; **et**
- (2) conçus pour fonctionner à des profondeurs supérieures à 35 m ou ayant un dispositif de détection de profondeur pouvant être ajusté ou retiré pour fonctionner à des profondeurs supérieures à 35 m.

- e) systèmes de câbles de fond ou en baie présentant l'une des caractéristiques suivantes :

- (1) comportant des hydrophones selon les spécifications énoncées en 1061.1.a.2.a);
- (2) comportant des modules de signal de groupes d'hydrophones multiplexés ayant toutes les caractéristiques suivantes :

- a) conçus pour fonctionner à des profondeurs supérieures à 35 m ou ayant un dispositif de détection de profondeur pouvant être ajusté ou retiré pour fonctionner à des profondeurs supérieures à 35 m; **et**
- b) pouvant être échangés en exploitation avec des modules de batteries d'hydrophones acoustiques;

- f) équipement de traitement, spécialement conçu pour les systèmes de câbles de fond ou en baie, avec «programmabilité accessible à l'utilisateur» et traitement du domaine temps ou fréquence et corrélation, y compris l'analyse spectrale, le filtrage numérique et la formation de faisceau au moyen de Transformée de Fourier rapide ou d'autres transformées ou processus;

- b. équipement d'enregistrement sonar à corrélation de vitesse conçu pour la détermination de la vitesse horizontale de l'équipement porteur par rapport au fond à des distances supérieures à 500 m entre cet équipement et le fond.

**2. Capteurs optiques**

- a. Détecteurs optiques, comme suit :

**Note :**

L'alinéa 1061.2.a. ne vise pas les dispositifs photosensibles au germanium ou au silicium.

1. détecteurs semi-conducteurs «qualifiés pour l'usage spatial», comme suit :

- a) détecteurs semi-conducteurs «qualifiés pour l'usage spatial, présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (1) réponse de crête dans la gamme de longueur d'onde dépassant 10 nm mais ne dépassant pas 300 nm; **et**

## 1061.2.a. suite

(2) réponse de moins de 0,1 % par rapport à la réponse de crête pour des longueurs d'onde de plus de 400 nm;

b) détecteurs semi-conducteurs «qualifiés pour l'usage spatial» présentant toutes les caractéristiques suivantes :

(1) réponse de crête dans la gamme de longueurs d'onde supérieure à 900 nm mais non supérieure à 1 200 nm; **et**

(2) «constante de temps» de réponse de 95 ns ou moins;

c) détecteurs semi-conducteurs «qualifiés pour l'usage spatial» réponse de crête dans la gamme de longueurs d'onde supérieure à 1 200 nm mais non supérieure à 30 000 nm;

2. tubes intensificateurs d'image et leurs composants spécialement conçus, comme suit :

a) tubes intensificateurs d'image présentant toutes les caractéristiques suivantes :

(1) ayant une réponse de crête dans la gamme de longueurs d'onde supérieure à 400 nm mais non supérieure à 1 050 nm;

(2) comportant une plaque à microcanaux pour l'amplification électronique de l'image, présentant un espacement des trous (espacement centre à centre) égal ou inférieur à 15 µm; **et**

(3) photocathodes, comme suit :

(a) photocathodes S-20, S-25 ou multicalcines, dont la sensibilité dépasse 240 µA/lm;

(b) photocathodes à l'arséniure de gallium (AsGa) ou à l'arséniure de gallium-indium (AsInGa);

(c) autres photocathodes à semi-conducteurs composites de types III/V;

**Note :**

*L'alinéa 1061.2.a.2.a).(3)(c) ne vise pas les photocathodes à semi-conducteurs composites dont la sensibilité maximale aux radiations est égale ou inférieure à 10 milliampères par watt.*

b) composants spécialement conçus, comme suit :

(1) plaques à microcanaux présentant un espacement des trous (espacement centre à centre) égal ou inférieur à 15 µm;

(2) photocathodes à l'arséniure de gallium (AsGa) ou à l'arséniure de gallium-indium (AsInGa);  
**ou**

(3) autres photocathodes à semi-conducteurs composites de types III/V;

**Note :**

*L'alinéa 1061.2.a.2.b)(3) ne vise pas les photocathodes à semi-conducteurs composites dont la sensibilité maximale aux radiations est égale ou inférieure à 10 mA/W.*

2. a. 3. «matrices plan focal» non «qualifiées pour l'usage spatial», comme suit :

**Note technique :**

*Les groupages de détecteurs à éléments multiples linéaires ou en mosaïque sont appelés «matrices plan focal».*

**Notes :**

1. *L'alinéa 1061.2.a.3. comprend les éléments photoconducteurs et les éléments photovoltaïques.*

2. *L'alinéa 1061.2.a.3. ne vise pas les «matrices plan focal» au silicium ou les cellules photoconductrices encapsulées ou les détecteurs pyroélectriques à éléments multiples (pas plus de 16 éléments), utilisant un des matériaux ci-après:*

a. *sulfure de plomb;*

b. *sulfate de triglycine et variantes;*

c. *titanate de zirconium-lanthane-plomb et variantes;*

d. *tantalate de lithium;*

e. *fluorure de polyvinylidène et variantes;*

f. *niobate de strontium-baryum et variantes;*

g. *séléniure de plomb.*

3. *L'alinéa 1061.2.a.3. ne vise pas :*

a. *les «matrices plan focal» au silicium;*

b. *les cellules photoconductrices encapsulées à éléments multiples (pas plus de 16 éléments) utilisant le sulfure de plomb ou le séléniure de plomb;*

c. *les détecteurs pyroélectriques utilisant un des matériaux ci-après:*

1) *sulfate de triglycine et variantes;*

2) *titanate de zirconium-lanthane-plomb et variantes;*

3) *tantalate de lithium;*

4) *fluorure de polyvinylidène et variantes;*

5) *niobate de strontium-baryum et variantes*

a) «matrices plan focal» non «qualifiées pour l'usage spatial» présentant toutes les caractéristiques suivantes :

(1) comportant des éléments individuels dont la réponse de crête se situe dans la gamme de longueurs d'onde supérieure à 900 nm mais non supérieure à 1 050 nm; **et**

(2) ayant une «constante de temps» de réponse de moins de 0,5 ns;

b) «matrices plan focal» non «qualifiées pour l'usage spatial» présentant toutes les caractéristiques suivantes :

(1) comportant des éléments individuels dont la réponse de crête se situe dans la gamme de longueurs d'onde supérieure à 1 050 nm mais non supérieure à 1 200 nm; **et**

(2) ayant une «constante de temps» de réponse de 95 ns ou moins;

c) matrices plan focal» non «qualifiées pour l'usage spatial» comportant des éléments individuels dont la réponse de crête se situe dans la gamme de longueurs d'onde supérieure à 1 200 nm mais non supérieure à 30 000 nm.

2. b. «capteurs d'imagerie monospectraux» et «capteurs d'imagerie multispectraux» conçus à des fins de télédétection, comportant l'une des caractéristiques suivantes :

1. champ de vision instantané de moins de 200 µr (microradians); **ou**

2. prévus pour fonctionner dans la gamme de longueurs d'onde supérieure à 400 nm mais non supérieure à 30 000 nm; et présentant toutes les caractéristiques suivantes :

a) fournissant une sortie de données d'imagerie en format numérique; **et**

b) présentant l'une des caractéristiques suivantes :

(1) «qualifiés pour l'usage spatial»; **ou**

(2) conçus pour l'usage aéronautique embarqué, utilisant des détecteurs autres qu'au silicium et ayant un champ de vision instantané inférieur à 2,5 mr (milliradians).

**1061.2. suite**

- c. équipements d'imagerie à vision directe fonctionnant dans le spectre visible ou l'infrarouge et comportant :
- des tubes intensificateurs d'image visés par l'alinéa 1061.2.a.2.a); **ou**
  - des «matrices plan focal» visées par l'alinéa 1061.2.a.3.

**Note technique :**

Les termes «vision directe» se réfèrent à un équipement d'imagerie fonctionnant dans le spectre visible ou l'infrarouge, qui présente à un observateur humain une image visible sans la convertir en un signal électronique pour affichage sur écran de télévision et qui ne peut enregistrer ou emmagasiner l'image par des moyens photographiques, électroniques ou autres.

**Note :**

L'alinéa 1061.2.c. ne vise pas les équipements suivants incorporant des photocathodes autres qu'à l'arséniure de gallium (AsGa) ou à l'arséniure de gallium-indium (AsInGa) :

- systèmes servant à détecter des présences indésirables et à donner l'alarme dans des locaux industriels ou civils ou systèmes de contrôle ou de comptage de la circulation ou des mouvements dans l'industrie;
  - équipement médical;
  - équipements industriels utilisés pour l'examen, le tri ou l'analyse des propriétés des matériaux;
  - détecteurs de flamme pour fours industriels;
  - équipements spécialement conçus pour l'usage en laboratoire.
- d. composants auxiliaires spéciaux pour capteurs optiques, comme suit :
- systèmes de refroidissement cryogéniques «qualifiés pour l'usage spatial»;
  - systèmes de refroidissement cryogéniques non «qualifiés pour l'usage spatial» ayant une température de la source de refroidissement inférieure à 218 K (-55°C), comme suit :
    - à cycle fermé et ayant un temps moyen (observé) jusqu'à défaillance (MTTF) prévu ou un temps de bon fonctionnement (MTBF) prévu dépassant 2 500 heures;
    - minirefroidisseurs Joule-Thomson à auto-régulation à diamètres d'alésage (extérieurs) de moins de 8 mm;
  - fibres de détection optique 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.
- e. «matrices plan focal» «qualifiées pour l'usage spatial» comportant plus de 2 048 éléments par groupage et dont la réponse de crête se situe dans la gamme de longueurs d'onde supérieure à 300 nm mais non supérieure à 900 nm.

**3. Appareils de prises de vues****N.B. :**

En ce qui concerne les appareils de prises de vues spécialement conçus ou modifiés pour l'usage sous-marin, voir les alinéas 1081.2.d. et 1081.2.e.

- a. Appareils de prises de vues d'instrumentation, comme suit :

**Note :**

Les appareils de prises de vues d'instrumentation visés par les alinéas 1061.3.a.3. à 1061.3.a.5. et comportant des structures modulaires doivent être évalués en fonction de leurs capacités maximales, en utilisant des «ensembles électroniques» disponibles conformes aux spécifications du fabricant de l'appareil de prise de vue.

- caméras à vitesse élevée utilisant tout format de film, du 8 mm au 16 mm inclus, 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/s;

**Note :**

L'alinéa 1061.3.a.1. ne vise pas les caméras conçues à des fins civiles.

- 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 de plus de 1 million d'images/s pour la hauteur totale de cadrage de film 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;
  - appareils de prises de vues à balayage, mécaniques ou électroniques, ayant une vitesse d'enregistrement de plus de 10 mm/µs;
  - caméras électroniques à image intégrale ayant une vitesse de plus de 1 million d'images/s;
  - caméras électroniques présentant toutes les caractéristiques suivantes :
    - vitesse d'obturation électronique (capacité de suppression de faisceau) de moins de 1 µs par image complète; **et**
    - temps de lecture permettant une cadence de plus de 125 images complètes par seconde.
- b. caméras d'imagerie, comme suit :

**Note :**

L'alinéa 1061.3.b. ne vise ni les caméras de télévision ni les caméras vidéo spécialement conçues pour être utilisées dans la télédiffusion.

- caméras vidéo contenant des capteurs à semi-conducteurs, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - plus de  $4 \times 10^6$  «pixels actifs» par élément de surface sensible pour les caméras monochromes (noir et blanc);
  - plus de  $4 \times 10^6$  «pixels actifs» par élément de surface sensible pour les caméras couleurs comportant trois éléments de surface sensible; **ou**
  - plus de  $12 \times 10^6$  «pixels actifs» pour les caméras couleurs à éléments de surface sensible comportant un élément de surface sensible;
- caméras à balayage et systèmes de caméras à balayage présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - groupages de détecteurs linéaires de plus de 8 192 éléments par groupage; **et**
  - balayage mécanique dans une direction;
- caméras utilisant des tubes intensificateurs d'image visés par l'alinéa 1061.2.a.2.a);
- caméras comportant des «matrices plan focal» qui présentent les caractéristiques énumérées à l'alinéa 1061.2.a.3.

**Note :**

L'alinéa 1061.3.b.4. ne vise pas les caméras comportant des «matrices plan focal» linéaires qui sont pourvus de douze éléments ou moins, ne faisant pas appel à l'intégration dans le temps au sein de l'élément, conçues pour les fins suivantes :

- systèmes d'alarme d'intrusion ou de trafic industriels ou civils, ou systèmes de décompte ou de contrôle du mouvement industriels;
- équipements industriels utilisés aux fins d'inspection ou de surveillance du flux de chaleur dans les édifices, les équipements ou les procédés industriels;
- équipements industriels utilisés aux fins d'inspection, de tri ou d'analyse des propriétés des matériaux;

#### 1061.3.b.4. note suite

- d. équipements spécialement conçus pour usage en laboratoire; ou
- e. équipements médicaux.

#### 4. Optique

- a. Miroirs optiques (réflecteurs), comme suit :
  - 1. «miroirs déformables» à surfaces continues ou à éléments multiples, et leurs composants spécialement conçus, capables de repositionner de manière dynamique des parties de la surface du miroir à des fréquences supérieures à 100 Hz;
  - 2. miroirs monolithiques légers, d'une «densité équivalente» moyenne de moins de 30 Kg/m<sup>2</sup> et d'une masse totale supérieure à 10 Kg;
  - 3. structures légères de miroirs «composites» ou cellulaires, d'une «densité équivalente» moyenne de moins de 30 Kg/m<sup>2</sup> et d'une masse totale supérieure à 2 Kg;
  - 4. miroirs à orientation du faisceau d'un diamètre (ou d'une longueur de l'axe principal) supérieur à 100 mm, conservant une planéité de  $\lambda/2$  ou meilleure ( $\lambda$  est égal à 633 nm) et ayant une bande passante de pilotage de plus de 100 Hz.
- b. composants optiques composés de séléniure de zinc (ZnSe) ou de sulfure de zinc (ZnS) transmettant dans la gamme de longueurs d'onde supérieure à 3 000 nm mais non supérieure à 25 000 nm, et présentant l'une des caractéristiques suivantes:
  - 1. volume supérieur à 100 cm<sup>3</sup> ; ou
  - 2. diamètre (ou longueur de l'axe principal) supérieur à 80 mm et épaisseur (profondeur) supérieure à 20 mm.
- c. composants «qualifiés pour l'usage spatial» pour systèmes optiques, comme suit :
  - 1. allégés jusqu'à moins de 20 % de «densité équivalente» par rapport à une ébauche pleine ayant la même ouverture et la même épaisseur;
  - 2. substrats bruts, surfaces de substrat traité à revêtements (monocouches ou multi-couches, métalliques ou diélectriques, conducteurs, semi-conducteurs, ou isolants), ou à films protecteurs;
  - 3. segments ou ensembles de miroirs conçus pour être assemblés dans l'espace en un système optique ayant une ouverture collectrice équivalente à ou plus grande que celle d'une optique unique de 1 m de diamètre;
  - 4. fabriqués à partir de matériaux «composites» ayant un coefficient de dilatation thermique linéaire égal ou inférieur à  $5 \times 10^{-6}$  dans toute direction coordonnée;
- d. équipements optiques de contrôle, comme suit :
  - 1. spécialement conçus pour préserver la forme de surface ou l'orientation des composants «qualifiés pour l'usage spatial» visés par les alinéas 1061.4.c.1. ou 1061.4.c.3.;
  - 2. comportant des bandes passantes d'orientation, de poursuite, de stabilisation ou d'alignement de résonateur égales ou supérieures à 100 Hz avec une précision de 10  $\mu$ r (microradians) ou moins;
  - 3. cardans présentant toutes les caractéristiques suivantes :
    - a) un débattement maximum supérieur à 5°;
    - b) une bande passante égale ou supérieure à 100 Hz;
    - c) erreurs de pointage angulaire égales ou inférieures à 200  $\mu$ r (microradians); et

d) présentant l'un des ensembles de caractéristiques suivants :

- (1) ayant un diamètre ou une longueur de l'axe principal supérieur à 0,15 m mais non supérieur à 1 m et capables d'effectuer des accélérations angulaires supérieures à 2 r (radians)/s<sup>2</sup>; ou
- (2) ayant un diamètre ou une longueur de l'axe principal supérieur à 1 m et capables d'effectuer des accélérations angulaires supérieures à 0,5 r (radians)/s<sup>2</sup>;

4. spécialement conçus pour maintenir l'alignement de systèmes à miroirs à réseaux phasés ou à segments phasés composés de miroirs dont le diamètre du segment ou la longueur de l'axe principal est égal ou supérieur à 1 m ou plus.

e. Éléments optiques asphériques ayant toutes les caractéristiques suivantes :

- 1. la plus grande dimension de l'ouverture optique est supérieure à 400 mm;
- 2. la rugosité surfacique est inférieure à 1 nm (moyenne quadratique) pour des longueurs d'échantillonnage égales ou supérieures à 1 mm; et
- 3. la grandeur absolue du coefficient d'expansion thermique linéaire est inférieure à  $3 \times 10^{-6}$ /K à 25 °C;

#### Notes techniques.

- 1. Un «élément optique asphérique» est tout élément utilisé dans un système optique dont la ou les surfaces d'imagerie sont conçues pour différer de la forme d'une sphère idéale.
- 2. La rugosité surfacique est inférieure à 1 nm (moyenne quadratique) pour des longueurs d'échantillonnage égales ou supérieures à 1 mm; et
- 3. La grandeur absolue du coefficient d'expansion thermique linéaire est inférieure à  $3 \times 10^{-6}$ /K à 25 °C;

#### Note.

L'alinéa 1061.a.4.e. ne vise pas les éléments optiques asphériques ayant l'une des caractéristiques suivantes :

- a. présente une plus grande dimension de l'ouverture optique inférieure à 1 m et un rapport longueur focale sur ouverture égal ou supérieur à 4,5:1;
- b. présente une plus grande dimension de l'ouverture optique égale ou supérieure à 1 m et un rapport longueur focale sur ouverture égal ou supérieur à 7:1;
- c. est conçu comme élément optique de Fresnel, de lentille à facettes, comme élément à géométrie en ruban ou en prisme ou diffracteur;
- d. est fabriqué de verre borosilicaté ayant un coefficient d'expansion thermique linéaire supérieur à  $2,5 \times 10^{-6}$ /K à 25 °C; ou
- e. élément optique d'appareil de radiographie présentant des caractéristiques de réflexion interne (p. ex. miroir à tubes).

#### N.B.

Dans le cas des éléments optiques asphériques expressément conçu pour le matériel lithographique, voir l'alinéa 1061.a.3.b.1.

#### 5. Lasers

«lasers», composants et équipements optiques, comme suit :

#### Notes :

- 1. Les «lasers» à impulsions comprennent ceux qui fonctionnent en ondes entretenues avec des impulsions qui se superposent.
- 2. Les «lasers» excités par impulsion comprennent ceux qui fonctionnent en mode d'excitation continue, avec des excitations d'impulsions qui se superposent.
- 3. Le statut des «lasers» Raman est déterminé par les paramètres des sources de pompage «laser». Les sources de pompage «laser» peuvent être constituées par un des «lasers» décrits ci-après.

a. «lasers» à gaz, comme suit :

- 1. «lasers» à excimères présentant l'un des ensembles de caractéristiques suivantes :

## 1061.5.a.1. suite

- a) longueur d'onde de sortie non supérieure à 150 nm et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    - (1) une énergie émise en impulsions supérieure à 50 mJ par impulsion; **ou**
    - (2) une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 1 W;
  - b) longueur d'onde de sortie supérieure à 150 nm mais non supérieure à 190 nm et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    - (1) une énergie émise en impulsions supérieure à 1,5 J par impulsion; **ou**
    - (2) une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 120 W;
  - c) longueur d'onde de sortie supérieure à 190 nm mais non supérieure à 360 nm et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    - (1) une énergie émise en impulsions supérieure à 10 J par impulsion; **ou**
    - (2) une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 500 W; **ou**
  - d) longueur d'onde de sortie supérieure à 360 nm et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    - (1) une énergie émise en impulsions supérieure à 1,5 J par impulsion; **ou**
    - (2) une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 30 W;
- N.B. :**  
*Pour les «lasers» excimères spécialement conçus pour les équipements lithographiques, voir l'alinéa 1032.1.*
2. «lasers» à vapeur métallique, comme suit :
    - a) «lasers» au cuivre (Cu) ayant une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 20 W;
    - b) «lasers» à l'or (Au) ayant une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 5 W;
    - c) «lasers» au sodium (Na) ayant une puissance de sortie supérieure à 5 W;
    - d) «lasers» au baryum (Ba) ayant une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 2 W;
  3. «lasers» à l'oxyde de carbone (CO) présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    - a) une énergie émise en impulsions supérieure à 2 J par impulsion et une «puissance de crête» émise en impulsions supérieure à 5 KW; **ou**
    - b) une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 5 KW;
  4. «lasers» à l'anhydride carbonique (CO<sub>2</sub>) présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    - a) puissance de sortie en ondes entretenues supérieure à 15 KW;
    - b) énergie émise en impulsions ayant une «durée d'impulsion» supérieure à 10 µs et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
      - (1) une puissance de sortie moyenne supérieure à 10 KW; **ou**
      - (2) une «puissance de crête» émise en impulsions supérieure à 100 KW; **ou**

- c) énergie émise en impulsions ayant une «durée d'impulsion» égale ou inférieure à 10 µs et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - (1) une énergie émise en impulsions supérieure à 5 J par impulsion; **ou**
  - (2) une puissance de sortie moyenne supérieure à 2,5 KW;
5. «lasers chimiques», comme suit :
  - a) «lasers» à fluorure d'hydrogène (HF);
  - b) «lasers» à fluorure de deutérium (DF);
  - c) «lasers à transfert», comme suit :
    - (1) «lasers» à dioxyde d'iode (O<sub>2</sub>- I);
    - (2) «lasers» à fluorure de deutérium- anhydride carbonique (DF-CO<sub>2</sub>);
6. «lasers» à krypton ionisé ou à argon ionisé présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - a) énergie émise en impulsions supérieure à 1,5 J par impulsion et «puissance de crête» émise en impulsions supérieure à 50 W; **ou**
  - b) puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 50 W;
7. autres «lasers» à gaz, présentant l'un des ensembles de caractéristiques suivants :

**Note :**

*L'alinéa 1061.5.a.7. ne vise pas les «lasers» à azote.*

- a) une longueur d'onde de sortie non supérieure à 150 nm, et l'une des caractéristiques suivantes :
    - (1) une énergie émise en impulsions supérieure à 50 mJ par impulsion et une «puissance de crête» émise en impulsions supérieure à 1 W; **ou**
    - (2) une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 1 W;
  - b) une longueur d'onde de sortie supérieure à 150 nm mais non supérieure à 800 nm, et l'une des caractéristiques suivantes :
    - (1) une énergie émise en impulsions supérieure à 1,5 J par impulsion et une «puissance de crête» émise en impulsions supérieure à 30 W; **ou**
    - (2) une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 30 W;
  - c) une longueur d'onde de sortie supérieure à 800 nm mais non supérieure à 1 400 nm, et l'une des caractéristiques suivantes :
    - (1) une énergie émise en impulsions supérieure à 0,25 J par impulsion et une «puissance de crête» émise en impulsions supérieure à 10 W; **ou**
    - (2) une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 10 W; **ou**
  - d) une longueur d'onde de sortie supérieure à 1 400 nm et puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 1 W.
- b. «lasers» à semi-conducteurs présentant une longueur d'onde inférieure à 950 nm ou supérieure à 2000 nm, comme suit :
    1. «lasers» à semi-conducteurs monomodes transverses individuels présentant une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 100 mW;

1061.5.b. suite

2. «lasers» à semi-conducteurs multimodes transverses individuels ou réseaux de «lasers» à semi-conducteurs individuels, présentant l'une des caractéristiques suivantes :

- a. énergie émise en impulsions supérieure à 500 µJ par impulsion et «puissance de crête» émise en impulsions supérieure à 10 W; **ou**  
b. puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 10 W;

**Note technique :**

Les «lasers» à semi-conducteurs sont communément appelés diodes «laser».

**Notes :**

1. L'alinéa 1061.5.b. comprend les «lasers» à semi-conducteurs comportant des connecteurs de sortie optique (p. ex., des 'queues de cochon' pour fibres optiques).  
2. Le statut des «lasers» à semi-conducteurs spécialement conçus pour d'autres équipements est déterminé par le statut de ces équipements.

- c. «lasers» à barreaux cristallins, comme suit :

1. «lasers» «accordables» présentant l'un des ensembles de caractéristiques suivantes :

**Note :**

L'alinéa 1061.5.c.1. comprend les «lasers» à saphir-titane (Ti:Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), YAG-thulium (Tm:YAG), YSGG-thulium (Tm:YSGG), à alexandrite (Cr : BeAl<sub>2</sub>O<sub>4</sub>) et «lasers» à centre de couleur.

- a) longueur d'onde de sortie inférieure à 600 nm, et présentant l'une des caractéristiques suivantes :

- (1) une énergie émise en impulsions supérieure à 50 mJ par impulsion et une «puissance de crête» émise en impulsions supérieure à 1 W; **ou**

- (2) une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 1 W;

- b) longueur d'onde de sortie égale ou supérieure à 600 nm mais non supérieure à 1 400 nm, et présentant l'une des caractéristiques suivantes

- (1) une énergie émise en impulsions supérieure à 1 J par impulsion et une «puissance de crête» émise en impulsions supérieure à 20 W; **ou**

- (2) une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 20 W; **ou**

- c) longueur d'onde de sortie supérieure à 1 400 nm, et présentant l'une des caractéristiques suivantes :

- (1) une énergie émise en impulsions supérieure à 50 mJ par impulsion et une «puissance de crête» émise en impulsions supérieure à 1 W; **ou**

- (2) une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 1 W;

2. «lasers» non «accordables», comme suit :

**Note :**

L'alinéa 1061.5.c.2. comprend les «lasers» à barreaux cristallins à transition atomique.

- a) «lasers» à verre dopé au néodyme, comme suit :

- (1) «lasers déclenchés» (Q-switch) présentant l'un des ensembles de caractéristiques suivantes :

- (a) énergie émise en impulsions supérieure à 20 J mais non supérieure à 50 J par impulsion et puissance de sortie moyenne supérieure à 10 W; **ou**

- (b) énergie émise en impulsions supérieure à 50 J par impulsion;

- (2) «lasers non déclenchés» (non Q-switch)

présentant l'un des ensembles de caractéristiques suivantes :

- (a) énergie émise en impulsions supérieure à 50 J mais non supérieure à 100 J par impulsion et puissance de sortie moyenne supérieure à 20 W; **ou**

- (b) énergie émise en impulsions supérieure à 100 J par impulsion;

- b) lasers (autres qu'à verre) dopés au néodyme ayant une longueur d'onde de sortie supérieure à 1 000 nm mais non supérieure à 1 100 nm, comme suit :

**N.B. :**

En ce qui concerne les «lasers» (autres qu'à verre) dopés au néodyme ayant une longueur d'onde de sortie non supérieure à 1 000 nm ou supérieure à 1 100 nm, voir l'alinéa 1061.5.c.2.c).

- (1) «lasers déclenchés» (Q-switch) excités par impulsion, en mode bloqué, ayant une «durée d'impulsion» de moins de 1 ns et l'une des caractéristiques suivantes :

- (a) «puissance de crête» supérieure à 5 GW;

- (b) puissance de sortie moyenne supérieure à 10 W; **ou**

- (c) énergie émise en impulsions supérieure à 0,1 J;

- (2) «lasers déclenchés» (Q-switch) excités par impulsion, ayant une «durée d'impulsion» égale ou supérieure à 1 ns et présentant l'un des ensembles de caractéristiques suivantes :

- (a) une sortie monomode transverse présentant l'une des caractéristiques suivantes :

- i) «puissance de crête» supérieure à 100 MW;

- ii) puissance de sortie moyenne supérieure à 20 W; **ou**

- iii) énergie émise en impulsions supérieure à 2 J; **ou**

- (b) une sortie multimode transverse présentant l'une des caractéristiques suivantes :

- i) «puissance de crête» supérieure à 400 MW;

- ii) puissance de sortie moyenne supérieure à 2 KW; **ou**

- iii) énergie émise en impulsions supérieure à 2 J;

- (3) «lasers non déclenchés» (non Q-switch) excités par impulsion, ayant soit :

- (a) une sortie monomode transverse présentant l'une des caractéristiques suivantes :

- i) «puissance de crête» supérieure à 500 KW; **ou**

- ii) puissance de sortie moyenne supérieure à 150 W; **ou**

- (b) une sortie multimode transverse présentant l'une des caractéristiques suivantes :

- i) «puissance de crête» supérieure à 1 MW; **ou**

- ii) puissance de sortie moyenne supérieure à 2 KW;

1061.5.c.2.b. suite

- (4) «lasers» excités en continu, présentant l'un des ensembles des caractéristiques suivantes :
- (a) une sortie monomode transverse présentant l'une des caractéristiques suivantes :
- i) «puissance de crête» supérieure à 500 KW; **ou**
- ii) puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 150 W; **ou**
- (b) une sortie multimode transverse présentant l'une des caractéristiques suivantes :
- i) «puissance de crête» supérieure à 1 MW; **ou**
- ii) puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 2 KW;
- c) autres «lasers» non «accordables» présentant l'un des ensembles de caractéristiques suivants :
- (1) longueur d'onde inférieure à 150 nm, et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
- (a) une énergie émise en impulsions supérieure à 50 mJ par impulsion et une «puissance de crête» émise en impulsions supérieure à 1 W; **ou**
- (b) une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 1 W;
- (2) longueur d'onde égale ou supérieure à 150 nm mais non supérieure à 800 nm; **ou**
- (a) une énergie émise en impulsions supérieure à 1,5 J par impulsion et une «puissance de crête» émise en impulsions supérieure à 30 W; **ou**
- (b) une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 30 W;
- (3) longueur d'onde supérieure à 800 nm mais non supérieure à 1 400 nm, comme suit :
- (a). «lasers déclenchés» (Q-switch) présentant l'une des caractéristiques suivantes :
- i) énergie émise en impulsions supérieure à 0,5 J par impulsion et «puissance de crête» émise en impulsions supérieure à 50 W; **ou**
- ii) énergie moyenne supérieure à :
- a. 10 W pour les «lasers» mono-modes; **ou**
- b. 30 W pour les «lasers» multi-modes;
- (b) «lasers non déclenchés» (non Q-switch) présentant l'une des caractéristiques suivantes :
- i) énergie émise en impulsions supérieure à 2 J par impulsion et «puissance de crête» émise en impulsions supérieure à 50 W; **ou**
- ii) puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 50 W; **ou**
- (4) longueur d'onde supérieure à 1 400 nm et présentant l'un des ensembles de caractéristiques suivants :
- (a) une énergie émise en impulsions supérieure à 100 mJ par impulsion et une «puissance

- de crête» émise en impulsions supérieure à 1 W; **ou**
- (b) une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 1 W;
5. d. «lasers» à colorants et autres «lasers» à liquide présentant l'un des ensembles de caractéristiques suivants :
1. longueur d'onde inférieure à 150 nm et soit :
- a) une énergie émise en impulsions supérieure à 50 mJ par impulsion et une «puissance de crête» émise en impulsions supérieure à 1 W; **ou**
- b) une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 1 W;
2. longueur d'onde égale ou supérieure à 150 nm mais non supérieure à 800 nm et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
- a) énergie émise en impulsions supérieure à 1,5 J par impulsion et «puissance de crête» émise en impulsions supérieure à 20 W; **ou**
- b) puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 20 W; **ou**
- c) oscillateur monomode longitudinal pulsé ayant une puissance de sortie moyenne supérieure à 1 W et une fréquence de répétition supérieure à 1 kHz si la «durée d'impulsion» est inférieure à 100 ns;
3. longueur d'onde supérieure à 800 nm mais non supérieure à 1 400 nm et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
- a) une énergie émise en impulsions supérieure à 0,5 J par impulsion et une «puissance de crête» émise en impulsions supérieure à 10 W; **ou**
- b) une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 10 W; **ou**
4. longueur d'onde supérieure à 1 400 nm et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
- a) une énergie émise en impulsions supérieure à 100 mJ par impulsion et une «puissance de crête» émise en impulsions supérieure à 1 W; **ou**
- b) une puissance de sortie moyenne ou en ondes entretenues supérieure à 1 W;
5. e. composants, comme suit :
1. miroirs refroidis par refroidissement actif ou par refroidissement par tubes de chaleur;
- Note technique :**  
*Le refroidissement actif est une technique de refroidissement pour composants optiques, mettant en jeu des fluides en mouvement sous la surface des composants (spécifiquement à moins de 1 mm en-dessous de la surface optique) afin de supprimer la chaleur de l'optique.*
2. miroirs optiques et composants optiques et électro-optiques à transmission optique totale ou partielle, spécialement conçus pour être utilisés avec des «lasers» sous embargo;
- f. équipements optiques, comme suit :
- N.B. :**  
*En ce qui concerne les éléments optiques à ouverture commune capables de servir dans les applications de «lasers à très grande puissance» («SHPL»), voir l'article 2019., Note 2.d. de la Liste de matériel de guerre.*
1. équipements de mesure de front d'onde (phases) dynamiques, capables de mapper au moins 50 positions sur un front d'onde de faisceau, présentant l'un des ensembles de caractéristiques suivants :

#### 1061.5.f.1. suite

- a) cadences égales ou supérieures à 100 Hz et discrimination de phase d'au moins 5 % de la longueur d'onde du faisceau; **ou**
  - b) cadences égales ou supérieures à 1 000 Hz et discrimination de phase d'au moins 20 % de la longueur d'onde du faisceau;
2. équipements de diagnostic «laser» capables de mesurer des erreurs d'orientation angulaire du faisceau d'un système de «lasers à très grande puissance» («SHPL») égales ou inférieures à 10 microradians;
  3. équipements, ensembles et composants optiques spécialement conçus pour un système de «lasers à très grande puissance» («SHPL») à réseau phasé destinés à assurer la combinaison cohérente des faisceaux avec une précision de  $\lambda/10$  à la longueur d'onde prévue ou de 0,1  $\mu\text{m}$ , la valeur retenue étant la plus faible;
  4. télescopes de projection spécialement conçus pour être utilisés avec des systèmes de «lasers à très grande puissance» («SHPL»).

#### 6. Magnétomètres

«magnétomètres», «gradiomètres magnétiques», «gradiomètres magnétiques intrinsèques» et systèmes de compensation, et leurs composants spécialement conçus, comme suit :

**Note :**

*Le paragraphe 1061.6. ne vise pas les instruments spécialement conçus pour effectuer des mesures biomagnétiques en vue de diagnostics médicaux.*

- a. «magnétomètres» faisant appel à la «technologie» des «supraconducteurs», du pompage optique ou de la précession nucléaire (protons/Overhauser), ayant un «niveau de bruit» (sensibilité) inférieur à (meilleur que) 0,05 nT valeur efficace par racine carrée de Hertz;
- b. «magnétomètres» à bobine d'induction ayant un «niveau de bruit» (sensibilité) inférieur à (meilleur que) l'une des valeurs suivantes :
  1. 0,05 nT valeur efficace par racine carrée de Hertz à des fréquences inférieures à 1 Hz;
  2.  $1 \times 10^{-3}$  nT valeur efficace par racine carrée de Hertz à des fréquences égales ou supérieures à 1 Hz mais non supérieures à 10 Hz; **ou**
  3.  $1 \times 10^{-4}$  nT valeur efficace par racine carrée de Hertz à des fréquences supérieures à 10 Hz;
- c. «magnétomètres» à fibres optiques ayant un «niveau de bruit» (sensibilité) inférieur à (meilleur que) 1 nT valeur efficace par racine carrée de Hertz;
- d. «gradiomètres magnétiques» utilisant des «magnétomètres» multiples visés par les alinéas 1061.6.a., 1061.6.b. ou 1061.6.c.;
- e. «gradiomètres magnétiques intrinsèques» à fibres optiques ayant un «niveau de bruit» de gradient de champ magnétique (sensibilité) inférieur à (meilleur que) 0,3 nT/m valeur efficace par racine carrée de Hertz;
- f. «gradiomètres magnétiques intrinsèques» utilisant une «technologie» autre que celle des fibres optiques, ayant un «niveau de bruit» de gradient de champ magnétique (sensibilité) inférieur à (meilleur que) 0,015 nT/m valeur efficace par racine carrée de Hertz;

- g. systèmes de compensation magnétique pour capteurs magnétiques conçus pour fonctionner sur des plates-formes mobiles;
- h. capteurs électromagnétiques «supraconducteurs» contenant des composants fabriqués à partir de matériaux «supraconducteurs», présentant les caractéristiques suivantes :
  1. étant conçus pour fonctionner à des températures inférieures à la «température critique» d'un au moins de leurs constituants «supraconducteurs» (y compris les dispositifs à effet Josephson ou les dispositifs «supraconducteurs» à interférence quantique (SQUIDS));
  2. étant conçus pour détecter des variations du champ électromagnétique à des fréquences de 1 kHz ou moins; **et**
  3. présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    - a) comportant des SQUIDS à film mince dont la dimension minimale d'élément est inférieure à 2  $\mu\text{m}$ , avec leurs circuits connexes de couplage d'entrée et de sortie;
    - b) conçus pour fonctionner avec un taux d'oscillation du champ magnétique de plus de  $1 \times 10^6$  quanta de flux magnétique par seconde;
    - c) conçus pour fonctionner dans le champ magnétique terrestre ambiant sans blindage magnétique; **ou**
    - d) ayant un coefficient de température de moins de (plus petit que) 0,1 quantum de flux magnétique par Kelvin.

#### 7. Gravimètres

Gravimètres et gradiomètres à gravité, comme suit :

- a. gravimètres conçus ou modifiés pour l'usage terrestre ayant une précision statique de moins de (meilleure que) 10  $\mu\text{gal}$ ;  
**Note :**  
*L'alinéa 1061.7.a. ne vise pas les gravimètres au sol du type à élément de quartz (Worden).*
- b. gravimètres conçus pour plates-formes mobiles, présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  1. une précision statique de moins de (meilleure que) 0,7 milligal; **et**
  2. une précision en service (opérationnelle) de moins de (meilleure que) 0,7 mgal avec un temps de montée à l'état stable de moins de 2 minutes quelle que soit la combinaison des compensations et influences dynamiques en jeu;
- c. gradiomètres à gravité.

#### 8. Radars

Systèmes, équipements et ensembles radars présentant l'une des caractéristiques suivantes, et leurs composants spécialement conçus :

**Note :**

*Le paragraphe 1061.8. ne vise pas les équipements suivants :*

- a. radars secondaires de surveillance;
  - b. radars d'automobiles conçus pour la prévention des collisions;
  - c. visuels ou moniteurs utilisés pour le contrôle de la circulation aérienne ne comportant pas plus de 12 éléments de résolution par millimètre
  - d. radars météorologiques.
- a. fonctionnant sur des fréquences de 40 GHz à 230 GHz et ayant une puissance de sortie moyenne supérieure à 100 mW;

1061.8 suite

- b. ayant une fréquence accordable supérieure à  $\pm 6,25\%$  de la fréquence de fonctionnement centrale;

**Note technique :**

La fréquence de fonctionnement centrale correspond à la moitié de la somme de la fréquence de fonctionnement spécifiée la plus élevée et de la fréquence de fonctionnement spécifiée la plus faible.

- c. capables de fonctionner en mode simultané sur plus de deux fréquences porteuses;
- d. capables de fonctionner en mode radar d'ouverture synthétique, d'ouverture synthétique inverse ou en mode radar embarqué à balayage latéral;
- e. comprenant des «antennes à réseaux phasés électroniquement orientables»;
- f. capables de rechercher la hauteur de buts non concurrents;

**Note :**

L'alinéa 1061.8.f. ne vise pas les matériels d'approche de précision (PAR) conformes aux normes de l'OACI.

- g. spécialement conçus pour fonctionner en mode embarqué (montés sur ballon ou cellule d'avion) et ayant une capacité de traitement de signal Doppler pour la détection de cibles mobiles;
- h. dotés d'un système de traitement de signaux radar faisant appel à l'une des catégories de techniques suivantes :
1. des techniques de «spectre étalé (radar)»; **ou**
  2. des techniques d'«agilité de fréquence (radar)»;
- i. assurant un fonctionnement au sol avec une «portée instrumentée» maximale supérieure à 185 Km;

**Note :**

L'alinéa 1061.8.i. ne vise pas :

- a. les radars de surveillance des lieux de pêche;
- b. les matériels radar au sol spécialement conçus pour le contrôle de la circulation aérienne en cours de vol, à condition que toutes les conditions suivantes soient remplies :
  1. qu'ils aient une «portée instrumentée» maximale de 500 Km ou moins;
  2. qu'ils aient une configuration telle que les données relatives aux cibles radar puissent être transmises uniquement de l'installation radar à un ou plusieurs centres de contrôle de la circulation aérienne civile;
  3. qu'ils ne comportent pas de capacités de télécommande de la vitesse de balayage du radar à partir du centre de contrôle de la circulation aérienne en cours de vol; **et**
  4. qu'ils soient installés de façon permanente.
- c. les radars de poursuite des ballons-sondes météorologiques.

- j. consistant en matériels radar à «laser» ou lidar, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
1. «qualifiés pour l'usage spatial»; **ou**
  2. faisant appel à des techniques de détection hétérodynes ou homodynes cohérentes et ayant un pouvoir séparateur angulaire inférieur à (meilleur que) 20 microradians;

**Note :**

L'alinéa 1061.8.j. ne vise pas les matériels lidar spécialement conçus pour la topographie ou l'observation météorologique.

- k. comportant des sous-systèmes pour le traitement de signal utilisant la «compression d'impulsions» présentant l'une des caractéristiques suivantes :
1. un rapport de «compression d'impulsions» supérieur à 150; **ou**
  2. une largeur d'impulsion inférieure à 200 ns; **ou**
- l. comportant des sous-systèmes de traitement de données présentant l'une des caractéristiques suivantes :
1. «poursuite automatique de la cible» fournissant à l'une quelconque des rotations de l'antenne la position

prévue de la cible au-delà du moment de passage suivant du faisceau d'antenne;

**Note :**

L'alinéa 1061.8.1.1. ne vise pas les moyens d'alarme de systèmes de contrôle de la circulation aérienne en cas de trajectoires incompatibles ni les radars marins ou portuaires.

2. calcul de la vitesse de la cible à partir de radars primaires ayant des vitesses de balayage non périodiques (variables);
3. traitement pour la reconnaissance automatique du tracé (sélection de caractéristiques) et la comparaison avec des bases de données des caractéristiques de la cible (formes d'onde ou imagerie) pour identifier ou classer les cibles; **ou**
4. superposition et corrélation, ou fusion de données de cible, à partir de deux ou plus de deux «capteurs radar interconnectés» et «géographiquement dispersés», afin de renforcer et de discriminer les cibles.

**Note :**

L'alinéa 1061.8.1.4. ne vise pas les systèmes, matériels ou ensembles servant au contrôle de la circulation maritime.

## 1062. Équipements d'essai, de contrôle et de production

1. Acoustique - Néant.
2. Capteurs optiques - Néant.
3. Appareils de prises de vues - Néant.
4. Optique

Équipements optiques, comme suit :

- a. équipements destinés à mesurer le facteur de réflexion absolue avec une précision de  $\pm 0,1\%$  de la valeur de réflexion;
- b. équipements, autres que les équipements de mesure par dispersion des surfaces optiques, ayant une ouverture nette supérieure à 10 cm, spécialement conçus pour la mesure optique sans contact d'une forme (profil) de surface optique non plane avec une «précision» égale ou inférieure à (meilleure que) 2 nm par rapport au profil souhaité.

**Note :**

Le paragraphe 1062.4. ne vise pas les microscopes.

5. Lasers - Néant.
6. Magnétomètres - Néant.
7. Gravimètres  
Équipements de production, d'alignement et d'étalonnage de gravimètres au sol ayant une précision statique meilleure que 0,1 milligal.
8. Radars  
Systèmes de mesure de la section transversale des radars à impulsions ayant une largeur d'impulsion de 100 ns ou moins, et leurs composants spécialement conçus.

## 1063. Matériaux

1. Acoustique - Néant.
2. Capteurs optiques  
Matériaux pour capteurs optiques, comme suit :
  - a. tellure (Te) élémentaire ayant des niveaux de pureté égaux ou supérieurs à 99,9995 %;

### 1063.2. suite

- b. monocristaux de tellure de cadmium-zinc (CdZnTe), avec teneur en zinc inférieure à 6 % au poids, ou tellure de cadmium (CdTe) ou de tellure de mercure-cadmium (HgCdTe), quel que soit le niveau de pureté, y compris leurs plaquettes épitaxiales;
3. Appareils de prises de vues - Néant.
4. Optique  
Matériaux optiques, comme suit :
  - a. «substrats bruts» en séléniure de zinc (ZnSe) et sulfure de zinc (ZnS) obtenus par dépôt en phase vapeur par procédé chimique présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    1. un volume de plus de 100 cm<sup>3</sup>; **ou**
    2. un diamètre de plus de 80 mm et une épaisseur égale ou supérieure à 20 mm;
  - b. cristaux piriformes bruts des matériaux électro-optiques suivants :
    1. arséniate de potassium titanyl (KTA);
    2. séléniure de gallium-argent (AgGaSe<sub>2</sub>);
    3. séléniure de thallium-arsenic (Tl<sub>3</sub>AsSe<sub>3</sub>, également désigné par l'acronyme SAT);
  - c. matériaux optiques non linéaires ayant :
    1. une susceptibilité du troisième ordre (chi 3) égale ou supérieure à 10<sup>-6</sup> m<sup>2</sup>/V<sup>2</sup>; **et**
    2. un temps de réponse inférieur à 1 ms;
  - d. «substrats bruts» de carbure de silicium ou de dépôt béryllium/béryllium (Be/Be) d'un diamètre ou d'une longueur de l'axe principal supérieur à 300 mm;
  - e. verre, y compris la silice fondue, le verre phosphaté, le verre fluoro-phosphaté, le fluorure de zirconium (ZrF<sub>4</sub>) et le fluorure de hafnium (HfF<sub>4</sub>), présentant toutes les caractéristiques suivantes :
    1. concentration hydroxyle ion (OH<sup>-</sup>) inférieure à 5 ppm;
    2. moins de 1 ppm d'impuretés métalliques intégrées; **et**
    3. homogénéité élevée (variation de l'indice de réfraction) inférieure à 5 x 10<sup>-6</sup>;
  - f. matériaux de diamant synthétique, ayant des taux d'absorption inférieurs à 10<sup>-5</sup> cm<sup>-1</sup> pour des longueurs d'onde supérieures à 200 nm mais non supérieures à 14 000 nm;
5. Lasers  
Matériaux cristallins synthétiques hôtes pour «lasers», sous forme brute, comme suit :
  - a. saphir dopé au titane;
  - b. alexandrite.
6. Magnétomètres - Néant.
7. Gravimètres - Néant.
8. Radars - Néant.

### 1064. Logiciel

1. «logiciel» spécialement conçu pour le «développement» ou la «production» d'équipements visés par les paragraphes 1061.4., 1061.5., 1061.8. ou 1062.8.
2. «logiciel» spécialement conçu pour l'«utilisation» d'équipements visés par l'alinéa 1061.2.b. ou les paragraphes 1061.8. ou 1062.8.
3. autres «logiciels», comme suit :
  - a. Acoustique  
«logiciel», comme suit :

1. «logiciel» spécialement conçu pour la formation de faisceaux acoustiques pour le «traitement en temps réel» de données acoustiques pour réception passive utilisant des batteries d'hydrophones remorquées;
  2. «code source» pour le «traitement en temps réel» de données acoustiques pour réception passive utilisant des batteries d'hydrophones remorquées;
  3. «logiciel» spécialement conçu pour la formation de faisceaux acoustiques pour le «traitement en temps réel» de données acoustiques pour réception passive à l'aide de systèmes de câbles de fond ou en baie;
  4. «code source» pour le «traitement en temps réel» de données acoustiques pour réception passive utilisant des systèmes de câbles de fond ou en baie;
- b. Capteurs optiques - Néant;
  - c. Appareils de prises de vues - Néant;
  - d. Optique - Néant;
  - e. Lasers - Néant;
  - f. Magnétomètres  
«logiciel», comme suit :
    1. «logiciel» spécialement conçu pour les systèmes de compensation magnétique de capteurs magnétiques conçus pour fonctionner sur des plates-formes mobiles;
    2. «logiciel» spécialement conçu pour la détection magnétique d'anomalies de plates-formes mobiles;
  - g. Gravimètres  
«logiciel» spécialement conçu pour la compensation des influences dynamiques sur les gravimètres ou les gradiomètres à gravité;
  - h. Radars  
«logiciel», comme suit :
    1. «programmes» d'application faisant partie du «logiciel», pour le contrôle de la circulation aérienne, situés dans des calculateurs universels installés dans des centres de contrôle de la circulation aérienne, et présentant l'une des capacités suivantes :
      - a) traiter et afficher plus de 150 «pistes produites par le système» en simultané; **ou**
      - b) accepter des données relatives aux cibles radar provenant de plus de quatre radars primaires;
    2. «logiciel» de conception ou de «production» de radomes :
      - a) spécialement conçus pour protéger les «antennes à réseaux phasés électroniquement orientables» visées par l'alinéa 1061.8.e.; **et**
      - b) produisant un diagramme d'antenne selon lequel le niveau moyen des lobes secondaires est d'au moins 40 dB inférieur au niveau maximal du lobe principal.  
**Note technique**  
*Aux fins de l'alinéa 1064.3.h.2.b.), le 'niveau moyen des lobes secondaires' est mesuré sur l'ensemble des lobes secondaires, sans tenir compte de la portée angulaire du lobe principal ni des deux premiers lobes secondaires situés de chaque côté du lobe principal.*

### 1065. Technologie

1. «Technologie», au sens de la Note générale de technologie, pour le «développement» des équipements, matériaux ou «logiciels» visés par les sous-Catégories 1061., 1062., 1063. ou 1064.

**1065. suite**

2. «technologie», au sens de la Note générale de technologie, pour la «production» des équipements ou matériaux visés par les sous-Catégories 1061., 1062. ou 1063.;

3. autres «technologies», comme suit :

- a. Acoustique - Néant;
- b. Capteurs optiques - Néant;
- c. Appareils de prises de vues - Néant;
- d. Optique

«technologie», comme suit :

- 1. technologie de revêtement et de traitement des surfaces optiques «nécessaire» à l'obtention d'une uniformité égale à 99,5 % ou meilleure pour des revêtements optiques ayant un diamètre ou une longueur de l'axe principal de 500 mm ou plus et une perte totale (absorption et dispersion) de moins de  $5 \times 10^{-3}$ ;

**N.B.**

Voir aussi l'alinéa 1025.3.f.

2. «technologie» de fabrication optique faisant appel aux techniques de tournage à pointe de diamant unique produisant des précisions de fini de surface meilleures que 10 nm valeur efficace sur des surfaces non planes supérieures à  $0,5 \text{ m}^2$  ;

e. Lasers

«technologie» «nécessaire» au «développement», à la «production» ou à l'utilisation d'instruments de diagnostic ou de cibles spécialement conçus pour les installations d'essai pour l'essai des «lasers à très grande puissance («SHPL») ou l'essai ou l'évaluation de matériaux irradiés par des faisceaux de «lasers à très grande puissance» («SHPL»);

f. Magnétomètres

«technologie» «nécessaire» au «développement» ou à la «production» de sondes magnétométriques ou de systèmes de sondes magnétométriques présentant l'une des caractéristiques suivantes :

- 1. un «niveau de bruit» inférieur à 0,05 nT valeur efficace par racine carrée de Hertz à des fréquences inférieures à 1 Hz; **ou**
- 2. de  $1 \times 10^{-3}$  nT valeur efficace par racine carrée de Hertz à des fréquences de 1 Hz ou plus;

g. Gravimètres - Néant;

h. Radars - Néant.

## Catégorie 1070: Navigation et aéro-électronique

### 1071. Systèmes, équipements et composants

#### Note 1 :

Pour la commande automatique de véhicules submersibles. Voir la Catégorie 1080. Pour les radars, voir la catégorie 1060.

#### Note 2 :

Pour les équipements inertiels de navigation pour les navires ou les submersibles, voir l'article 2009.e. sur la Liste des munitions.

1. Accéléromètres conçus pour être utilisés dans des systèmes inertiels de navigation ou des systèmes de guidage et présentant l'une des caractéristiques suivantes, et leurs composants spécialement conçus :
  - a. «stabilité» de «biais» inférieure à (meilleure que) 130 micro g par rapport à une valeur d'étalonnage fixe sur une période d'un an;
  - b. «stabilité» de «facteur d'échelle» inférieure à (meilleure que) 130 ppm par rapport à une valeur d'étalonnage fixe sur une période d'un an;
  - c. spécifiés pour fonctionner à des niveaux d'accélération linéaire supérieurs à 100 g.
2. gyroscopes présentant l'une des caractéristiques suivantes et leurs composants spécialement conçus :
  - a. «stabilité» de «vitesse de précession» mesurée dans un environnement de 1 g sur une période de trois mois et par rapport à une valeur d'étalonnage fixe :
    1. inférieure à (meilleure que) 0,1° par heure lorsque l'appareil est spécifié pour fonctionner à des niveaux d'accélération linéaire en-dessous de 10 g; **ou**
    2. inférieure à (meilleure que) 0,5° par heure lorsque l'appareil est spécifié pour fonctionner à des niveaux d'accélération linéaire de 10 à 100 g inclus; **ou**
  - b. spécifiés pour fonctionner à des niveaux d'accélération linéaire supérieurs à 100 g.
3. systèmes inertiels de navigation (à cardan et liés) et équipements inertiels conçus pour des «aéronefs» ou pour usage terrestre ou pour usage dans un «véhicule spatial», pour l'attitude, le guidage ou la commande, présentant l'une des caractéristiques suivantes, et leurs composants spécialement conçus :
  - a. erreur de navigation (inertie seule), après un alignement normal, de 0,8 mille nautique par heure (erreur circulaire probable à 50 %) ou moins (meilleure); **ou**
  - b. spécifiés pour fonctionner à des niveaux d'accélération linéaire supérieurs à 10 g.

#### Note 1 :

Les paramètres établis à l'alinéa 1071.3.a. s'appliquent dans les conditions suivantes :

1. vibrations aléatoires d'entrée de 7,7 g de valeur efficace globale pendant la première demi-heure et durée totale de l'essai de une heure et demie par axe selon chacun des trois axes perpendiculaires, les vibrations aléatoires présentant les caractéristiques suivantes :
  - a. densité du spectre de puissance uniforme de 0,04 g<sup>2</sup>/Hz dans l'intervalle de fréquences de 15 à 1 000 Hz; **et**
  - b. atténuation de la densité du spectre de puissance de 0,04 g<sup>2</sup>/Hz à 0,01 g<sup>2</sup>/Hz dans l'intervalle de fréquences de 1 000 à 2 000 Hz; **ou**
2. un taux de roulis-tangage égal ou supérieur à + 2,62 radians/s (150 deg/s); **ou**
3. conformes aux normes nationales, équivalentes à 1. ou 2. ci-dessus.

#### Note 2 :

Le paragraphe 1071.3. ne vise pas les systèmes inertiels de navigation qui sont homologués pour une utilisation sur «aéronefs civils» par les autorités aéronautiques civiles d'un pays participant.

4. gyro-astro-compas, et autres appareils permettant de déterminer la position ou l'orientation par poursuite automatique des corps célestes ou satellites, avec une précision d'azimut égale ou inférieure à (meilleure que) 5 secondes d'arc.
5. équipements de réception de systèmes globaux de navigation par satellite (GPS ou GNNS) présentant l'une des caractéristiques suivantes, et leurs composants spécialement conçus :
  - a. employant le décryptage; **ou**
  - b. antenne auto-adaptative.
6. altimètres de bord fonctionnant sur des fréquences non comprises entre 4,2 à 4,4 GHz et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - a. «contrôle de puissance rayonnée»; **ou**
  - b. employant de la modulation discrète de phase.
7. équipement de goniométrie fonctionnant à des fréquences supérieures à 30 MHz et présentant toutes les caractéristiques suivantes, et leurs composants spécialement conçus :
  - a. valeur de la bande passante instantanée égale ou supérieure à 1 MHz;
  - b. traitement parallèle de plus de 100 canaux de fréquences; **et**
  - c. vitesse de traitement supérieure à 1 000 données goniométriques par seconde et par canal de fréquences.

### 1072. Équipements d'essai, de contrôle et de production

1. Équipements d'essai, d'étalonnage ou d'alignement spécialement conçus pour les équipements visés par la sous-catégorie 1071:

#### Note :

Le paragraphe 1072.1. ne vise pas les équipements d'essai, d'étalonnage ou d'alignement pour la maintenance de niveaux I ou II;

#### Notes techniques:

1. Les termes «maintenance de niveau I» désignent l'opération suivante - La panne d'une unité inertielle de navigation est détectée sur l'aéronef par les indications de l'unité de contrôle et visualisation (CDU) ou par le message d'état du sous-système correspondant. En suivant le manuel d'utilisation du constructeur, la cause de la panne peut être localisée au niveau de l'unité interchangeable en ligne (UIL) défaillante. L'exploitant procède alors à la dépose de cette unité et à son remplacement par un équipement de rechange.
  2. Les termes «maintenance de niveau II» désignent l'opération suivante - L'unité interchangeable en ligne (UIL) défaillante est expédiée à l'atelier d'entretien (celui du constructeur ou celui de l'exploitant responsable de la maintenance de niveau II). A l'atelier, l'équipement en panne est testé par différents moyens adaptés pour localiser le module défaillant de l'unité remplaçable en atelier (URA) responsable de la panne. Ce module est déposé et remplacé par un module de rechange en état de marche. Le module défaillant (ou éventuellement l'unité interchangeable en ligne (UIL) complète) est alors renvoyé au constructeur. La maintenance de niveau II ne comprend pas la dépose d'accéléromètres ou de capteurs gyroscopiques sous contrôle de l'unité remplaçable en atelier (URA).
2. équipements, comme suit, spécialement conçus pour la qualification des miroirs pour gyro-lasers en anneaux :
    - a. diffusiomètres ayant une précision de mesure égale ou inférieure à (meilleure que) 10 ppm;
    - b. profilomètres ayant une précision de mesure égale ou inférieure à (meilleure que) 0,5 nm (5 angströms).

**1072. suite**

3. équipements spécialement conçus pour la «production» d'équipements visés par la sous-Catégorie 1071.

**Note :**

Le paragraphe 1072.3. comprend ce qui suit :

- a. postes d'essai pour la mise au point de gyroscopes;
- b. postes d'équilibrage dynamique de gyroscopes;
- c. postes d'essai pour le rodage de moteurs d'entraînement de gyroscopes;
- d. postes d'évacuation et de remplissage de gyroscopes;
- e. dispositifs de centrifugation pour paliers de gyroscopes;
- f. postes d'alignement de l'axe d'accéléromètres.

**1073. Matériaux**

Néant.

**1074. Logiciel**

1. «logiciel» spécialement conçu ou modifié pour le «développement» ou la «production» des équipements visés par les sous-Catégories 1071. ou 1072.

2. «code source» pour l'«utilisation» de tout équipement inertiel de navigation, y compris les équipements à inertie non visés par les alinéas 1071.3. ou 1071.4., ou les systèmes de référence de cap et d'attitude (AHRS).

**Note :**

Le paragraphe 1074.2. ne vise pas les systèmes de référence de cap et d'attitude à cardan.

**Note technique :**

Les systèmes de référence de cap et d'attitude (AHRS) diffèrent généralement des systèmes inertiels de navigation car ils fournissent des informations relatives au cap et à l'attitude et ne fournissent habituellement pas d'informations ayant trait à l'accélération, la vitesse et la position associées aux systèmes de navigation à inertie.

3. autres «logiciels», comme suit :

- a. «logiciel» spécialement conçu ou modifié afin d'améliorer les performances opérationnelles ou de réduire l'erreur de navigation des systèmes jusqu'aux niveaux définis aux paragraphes 1071.3. ou 1071.4.;

- b. «code source» pour systèmes intégrés hybrides améliorant les performances opérationnelles ou réduisant l'erreur de navigation des systèmes jusqu'au niveau défini au paragraphe 1071.3., en combinant de façon continue des données inertiels avec l'une des données de navigation suivantes :

1. vitesse de radar Doppler;
2. données de référence de systèmes globaux de navigation par satellite (GPS ou GNSS); **ou**
3. données de terrain tirées de bases de données;

- c. «code source» pour systèmes aéro-électroniques ou de mission intégrés combinant des données de capteurs et employant des «systèmes experts»;

- d. «code source» pour le «développement» de l'un des systèmes suivants :

1. systèmes numériques de gestion de vol pour la «commande intégrale du vol»;
2. systèmes de commande intégrés de la propulsion et du vol;
3. systèmes de commande de vol électriques ou à fibres optiques;
4. «systèmes de commande active de vol» à tolérance de panne ou à auto-reconfiguration;
5. équipements de bord de goniométrie automatiques;
6. centrales aérodynamiques utilisant des mesures de prises statiques de peau; **ou**

7. visuels tête haute de type à trame ou visuels à trois dimensions;

- e. «logiciel» de conception assistée par ordinateur (CAO) spécialement conçu pour le «développement» de «systèmes de commande active de vol», de commandes de vol électriques ou à fibres optiques à plusieurs axes pour hélicoptères, de «systèmes anti-couple à commande de circulation ou de commande de direction à commande de circulation», dont la «technologie» est visée par les alinéas 1075.4.b, 1075.4.c.1 ou 1075.4.c.2.

**1075. Technologie**

1. «Technologie», au sens de la Note générale de technologie, pour le «développement» des équipements ou du «logiciel» visés par les sous-Catégories 1071., 1072. ou 1074.

2. «technologie», au sens de la Note générale de technologie, pour la «production» des équipements visés par les sous-Catégories 1071. ou 1072.

3. «technologie», au sens de la Note générale de technologie, pour la réparation, la révision ou la rénovation des équipements visés par les paragraphes 1071.1 à 1071.4.

**Note :**

Le paragraphe 1075.3. ne vise pas la «technologie» de maintenance directement liée à l'étalonnage, à la dépose et au remplacement d'unités interchangeables en ligne (UIL) et d'unités remplaçables en atelier (URA) endommagées ou inutilisables d'«aéronefs civils» telle que décrite par la maintenance de niveau I ou la maintenance de niveau II.

**N.B.**

Voir Notes techniques au paragraphe 1072

4. autres «technologies», comme suit :

- a. «technologie» pour le «développement» ou la «production» de :

1. équipements goniométriques automatiques de bord fonctionnant sur des fréquences supérieures à 5 MHz;
2. centrales aérodynamiques utilisant exclusivement des mesures de prises statiques de peau, c'est-à-dire qui éliminent la nécessité de capteurs aérodynamiques conventionnels;

3. visuels tête haute de type à trame ou visuels à trois dimensions pour «aéronefs»;

4. systèmes inertiels de navigation ou gyro-astro-compas contenant des accéléromètres ou des gyroscopes visés par les paragraphes 1071.1. ou 1071.2.;

5. actionneurs électriques (c.-à-d. actionneurs électromécaniques, électrohydrostatiques et ensemble d'actionneurs intégrés) spécialement conçus pour les «commandes de vol principales»;

6. «mosaïque de capteurs optiques de commande de vol» spécialement conçue pour la mise en service de «systèmes de commande active de vol»;

- b. «technologie» de «développement», comme suit, pour les «systèmes de commande active de vol» (y compris commande électrique ou à fibres optiques) :

1. conception de configuration pour l'interconnexion de plusieurs éléments de traitement microélectroniques (calculateurs embarqués) afin de réaliser le «traitement en temps réel» en vue de la mise en oeuvre des lois de commande;

#### 1075.4.b. suite

2. compensation des lois de contrôle pour tenir compte de l'emplacement des capteurs ou des charges dynamiques de la cellule, c'est-à-dire compensation de l'environnement vibratoire des capteurs ou de la modification de l'emplacement des capteurs par rapport au centre de gravité;

3. gestion électronique de la redondance des données ou de la redondance des systèmes, pour la détection de pannes, la tolérance de pannes, la localisation de pannes ou la reconfiguration;

**Note :**

L'alinéa 1075.4.b.3. ne vise pas la «technologie» de conception de redondance matérielle.

4. commande de vol permettant la reconfiguration en vol des commandes de force et de moment pour la commande autonome en temps réel du véhicule aérien;

5. intégration de données de commande de vol numérique, de commande de navigation et de propulsion en un système numérique de gestion de vol pour la «commande de vol intégrale»;

**Note**

L'alinéa 1075.4.b.5. ne vise pas :

1. le «développement» de «technologie» pour l'intégration de données de commande de vol numérique, de commande de navigation et de propulsion en un système numérique de gestion de vol pour l'«optimisation de la trajectoire»; ou

2. le «développement» de «technologie» visant des instruments de vol intégrés exclusivement pour la navigation ou les approches VOR, DME, ILS ou MLS;

6. commande de vol numérique pleine autorité ou systèmes de gestion de mission multi-capteurs comprenant des «systèmes experts»;

**N.B.**

En ce qui concerne la «technologie» des commandes électroniques numériques de moteur pleine autorité (FADEC), voir l'alinéa 1095.3.a.9.

c. «technologie» pour le «développement» d'organes d'hélicoptère, comme suit :

1. commandes de vol électriques ou à fibres optiques 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;

2. «systèmes anti-couple à commande de circulation ou de commande de direction à commande de circulation»;

3. pales de rotor d'hélicoptères comportant des «aubages à géométrie variable» pour systèmes utilisant la commande individuelle des pales.

## Catégorie 1080: Marine

### 1081. Systèmes, équipements et composants

#### 1. Véhicules submersibles et navires de surface, comme suit :

**Note :**

Pour le statut des équipements pour véhicules submersibles, voir la Catégorie 1150. (Sécurité de l'information) pour les équipements de télécommunications codés; la Catégorie 1060. pour les capteurs; les Catégories 1070. ou 1080. pour l'équipement de navigation; la sous-Catégorie 1081. pour le matériel sous-marin.

- a. véhicules submersibles habités, attachés, conçus pour fonctionner à des profondeurs supérieures à 1 000 m;
- b. véhicules submersibles habités, non attachés, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  1. conçus pour un fonctionnement autonome et une capacité de levage combinée de :
    - a) 10 % ou plus de leur poids dans l'air; **et**
    - b) 15 KN ou plus;
  2. conçus pour fonctionner à des profondeurs supérieures à 1 000 m; **ou**
  3. présentant toutes les caractéristiques suivantes :
    - a) conçus pour transporter un équipage de quatre personnes ou plus;
    - b) conçus pour un fonctionnement autonome pendant 10 heures ou plus;
    - c) ayant une portée de 25 milles nautiques ou plus; **et**
    - d) ayant une longueur de 21 m ou moins;

**Notes techniques :**

1. Aux fins de l'alinéa 1081.1.b., les termes 'fonctionnement autonome' désignent le fonctionnement du submersible en immersion totale, sans schnorkel, tous les systèmes en fonctionnement, et évoluant à la vitesse minimale à laquelle il 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.
2. Aux fins de l'alinéa 1081.1.b., le terme 'portée' désigne la moitié de la distance maximale que le submersible peut couvrir.

- c. véhicules submersibles non habités, attachés, conçus pour fonctionner à des profondeurs supérieures à 1 000 m et présentant l'une des caractéristiques suivantes:
  1. conçus pour des manoeuvres auto-propulsées au moyen de moteurs de propulsion et systèmes de poussée visés par l'alinéa 1081.2.a.2.; **ou**
  2. disposant d'une liaison de données à fibres optiques;
- d. véhicules submersibles non habités, non attachés, présentant l'une des caractéristiques suivantes:
  1. conçus pour déterminer une trajectoire par rapport à une référence géographique quelconque, sans assistance humaine en temps réel;
  2. disposant d'une liaison de données ou de commande acoustique; **ou**
  3. disposant d'une liaison de données ou de commande à fibres optiques supérieure à 1 000 m;
- e. systèmes de récupération océanique ayant une capacité de levage supérieure à 5 MN pour la récupération d'objets situés à des profondeurs supérieures à 250 m et dotés de l'un des types de systèmes suivants :

- e. 1. systèmes dynamiques de positionnement capables de maintenir la position à 20 m près d'un point indiqué par le système de navigation; **ou**
2. systèmes d'intégration de navigation sur les fonds marins et de navigation pour des profondeurs supérieures à 1 000 m avec des précisions de positionnement à 10 m près d'un point prédéterminé;
- f. véhicules à effet de surface (de type à jupe complète) présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  1. une vitesse maximale prévue, en pleine charge, supérieure à 30 noeuds avec une hauteur de vague significative de 1,25 m (état de la mer de niveau 3) ou plus;
  2. une pression de coussin supérieure à 3 830 Pa; **et**
  3. un rapport de déplacement navire léger/pleine charge inférieur à 0,70;
- g. véhicules à effet de surface (de type à quilles latérales) ayant une vitesse maximale prévue, en pleine charge, supérieure à 40 noeuds avec une hauteur de vague significative de 3,25 m (état de la mer de niveau 5) ou plus;
- h. hydroptères dotés de systèmes actifs pour la commande automatique des systèmes d'ailes ayant une vitesse maximale prévue, en pleine charge, de 40 noeuds ou plus avec une hauteur de vague significative de 3,25 m (état de la mer de niveau 5) ou plus;
- i. bâtiments de surface à coques immergées présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  1. un déplacement, en pleine charge, supérieur à 500 tonnes, avec une vitesse maximale prévue, en pleine charge, supérieure à 35 noeuds avec une hauteur de vague significative de 3,25 m (état de la mer de niveau 5) ou plus; **ou**
  2. un déplacement en pleine charge supérieur à 1 500 tonnes, avec une vitesse maximale prévue, en pleine charge, supérieure à 25 noeuds avec une hauteur de vague significative de 4 m (état de la mer de niveau 6) ou plus;

**Note technique :**

Les bâtiments de surface à coques immergées sont définis par la formule suivante: La ligne de flottaison pour un tirant d'eau opérationnel donné doit être inférieure à  $2 \times (\text{volume déplacé pour ce tirant d'eau})^{2/3}$ .

#### 2. systèmes et équipements, comme suit :

**N.B. :**

Pour les systèmes de communications subaquatiques, voir la catégorie 1050. - Télécommunications.

- a. systèmes et équipements spécialement conçus ou modifiés pour les véhicules submersibles, conçus pour fonctionner à des profondeurs supérieures à 1 000 m, comme suit :
  1. enceintes ou coques pressurisées ayant un diamètre intérieur maximal de la chambre supérieur à 1,5 m;
  2. moteurs de propulsion ou systèmes de poussée à courant continu;
  3. câbles ombilicaux et leurs connecteurs, utilisant des fibres optiques et comportant des éléments de force synthétiques;

1081.2. suite

2. b. systèmes spécialement conçus ou modifiés pour la commande automatisée des déplacements d'équipements pour véhicules submersibles visés par le paragraphe 1081.1., utilisant des informations de navigation et comportant des asservissements en boucle fermée :
1. permettant au véhicule de rejoindre à 10 m près un point prédéterminé de la colonne d'eau;
  2. maintenant la position du véhicule à 10 m près d'un point prédéterminé de la colonne d'eau; **ou**
  3. maintenant la position du véhicule à 10 m près, en suivant un câble posé sur ou enfoui sous les fonds marins;
- c. dispositifs de pénétration ou de connexion de coque à fibres optiques;
- d. systèmes de vision sous-marins, comme suit :
1. systèmes de télévision et caméras de télévision, comme suit :
    - a) systèmes de télévision (comprenant une caméra et des équipements de surveillance et de transmission de signaux) ayant une résolution limite mesurée dans l'air supérieure à 800 lignes et spécialement conçus ou modifiés pour fonctionner à distance avec un véhicule submersible;
    - b) caméras de télévision sous-marines ayant une résolution limite mesurée dans l'air supérieure à 1 100 lignes;
    - c) caméras de télévision pour faible niveau lumineux spécialement conçus ou modifiés pour l'usage sous-marin contenant :
      - (1) des tubes intensificateurs d'image visés par l'alinéa 1061.2.a.2.a.; **et**
      - (2) plus de 150 000 «pixels actifs» par élément de surface sensible;
- 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, en suivant la norme 208/1960 de l'IEEE ou toute autre norme équivalente.*
2. systèmes spécialement conçus ou modifiés pour fonctionner à distance avec un véhicule sous-marin et employant des techniques destinées à réduire les effets de la rétrodiffusion lumineuse, y compris les dispositifs de tomoscopie en lumière pulsée ou les systèmes «laser»;
- e. appareils photographiques spécialement conçus ou modifiés pour l'usage sous-marin, à des profondeurs supérieures à 150 m, ayant un film de 35 mm ou plus et comportant tous les éléments suivants :
1. annotation de la pellicule avec des données fournies par une source extérieure à l'appareil;
  2. correction automatique de la distance focale postérieure; **ou**
  3. commande de compensation automatique spécialement conçue pour pouvoir utiliser un boîtier de caméra sous-marine à des profondeurs supérieures à 1 000 m;
- f. systèmes d'imagerie électronique spécialement conçus ou modifiés pour l'usage sous-marin, capables de stocker numériquement plus de 50 images impressionnées;

2. g. systèmes lumineux, comme suit, spécialement conçus ou modifiés pour l'usage sous-marin :
    1. systèmes lumineux stroboscopiques capables d'assurer une sortie d'énergie lumineuse supérieure à 300 J par éclair et de produire des éclairs à une cadence supérieure à 5 éclairs par seconde;
    2. systèmes lumineux à arc à l'argon spécialement conçus pour être utilisés à des profondeurs supérieures à 1 000 m;
  - h. «robots» spécialement conçus pour l'usage sous-marin, commandés au moyen d'un «calculateur à programme enregistré» spécialisé et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    1. système de commande de «robot» 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 «robot»; **ou**
    2. capacité d'exercer une force de 250 N ou plus ou un couple de 250 Nm ou plus et utilisant des alliages de titane ou des matériaux «fibres ou filamenteux» «composites» dans leurs éléments de structure;
  - i. manipulateurs articulés télécommandés, spécialement conçus ou modifiés pour être utilisés avec des véhicules submersibles et présentant l'une des caractéristiques suivantes :
    1. système de commande de manipulateur utilisant des informations provenant de capteurs qui mesurent le couple ou la force appliqués à un objet extérieur, ou une perception tactile d'un objet extérieur par le manipulateur; **ou**
    2. commandés par des techniques maître-esclave proportionnelles ou au moyen d'un «calculateur à programme enregistré» spécialisé et disposant de 5 degrés de liberté ou plus;
- Note :**  
*Seules les fonctions comportant une commande proportionnelle par rétroaction positionnelle ou par calculateur spécialisé à programme enregistré sont prises en compte lors de la détermination des degrés de liberté de mouvement.*
- j. systèmes d'alimentation indépendants de l'air, comme suit, spécialement conçus pour l'usage sous-marin, comme suit :
    1. systèmes d'alimentation indépendants de l'air à moteur à cycle Brayton ou Rankine, comprenant l'un des éléments suivants :
      - a) 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) 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 :
        - (1) la mise en pression des produits de la réaction ou la mise en forme du combustible;
        - (2) le stockage des produits de la réaction; **et**
        - (3) décharger les produits de la réaction contre une pression de 100 KPa ou plus;

1081.2.j. suite

2. systèmes d'alimentation indépendants de l'air à moteur à cycle diesel, comportant tous les éléments suivants :
  - a) 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) 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;
2. j. 3. systèmes d'alimentation indépendants de l'air utilisant des piles à combustible ayant une puissance de sortie de plus de 2 KW et comportant l'un des éléments suivants :
  - 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 :
    - (1) la mise en pression des produits de la réaction ou la mise en forme du combustible;
    - (2) le stockage des produits de la réaction; **et**
    - (3) décharger les produits de la réaction contre une pression de 100 KPa ou plus;
4. systèmes d'alimentation indépendants de l'air à moteur à cycle Stirling, comprenant tous les éléments suivants :
  - a) dispositifs ou enceintes 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**
  - b) systèmes d'échappement spécialement conçus qui déchargent les produits de la réaction contre une pression de 100 KPa ou plus;
- k. jupes, joints et doigts, présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  1. conçus pour des pressions de coussin de 3 830 Pa ou plus, fonctionnant avec une hauteur de vague significative de 1,25 m (état de la mer de niveau 3) ou plus et spécialement conçus pour les véhicules à effet de surface (de type à jupe complète) visés par l'alinéa 1081.1.f.; **ou**
  2. conçus pour des pressions de coussin de 6 224 Pa ou plus, fonctionnant avec une hauteur de vague significative de 3,25 m (état de la mer de niveau 5) ou plus et spécialement conçus pour les véhicules à effet de surface (de type à quilles latérales) visés par l'alinéa 1081.1.g.;
- l. hélices d'élévation prévues pour plus de 400 KW et spécialement conçues pour les véhicules à effet de surface visés par les alinéas 1081.1.f. ou 1081.1.g.;
- m. ailes pour hydroptères à phénomène de sous-cavitation et de sur-cavitation totalement immergées spécialement conçues pour les hydroptères visés par l'alinéa 1081.1.h.;
2. n. systèmes actifs spécialement conçus ou modifiés pour le contrôle automatique du mouvement causé par la mer, pour des véhicules ou navires visés par les alinéas 1081.1.f., 1081.1.g., 1081.1.h. ou 1081.1.i.;
- o. hélices propulsives, systèmes de transmission ou de génération de puissance et systèmes de réduction du bruit, comme suit :
  1. hélices propulsives ou systèmes de transmission, comme suit, spécialement conçus pour les véhicules à effet de surface (de type à jupe complète ou de type à quilles latérales), hydroptères ou bâtiments de surface à coques immergées visés par les alinéas 1081.1.f., 1081.1.g., 1081.1.h. ou 1081.1.i. :
    - a) hélices à sur-cavitation surventilées, partiellement immergées ou pénétrant la surface, prévues pour plus de 7,5 MW;
    - b) systèmes d'hélices contrarotatives prévus pour plus de 15 MW;
    - c) systèmes utilisant des techniques de distribution ou de redressement pour la régularisation du flux dans les hélices;
    - d) engrenages réducteurs légers à haute performance (facteur K supérieur à 300);
    - e) systèmes d'arbres de transmission, comprenant des composants en matériaux «composites», capables de transmettre plus de 1 MW;
  2. hélices propulsives, systèmes de génération ou de transmission de puissance destinés à être utilisés sur des navires, comme suit :
    - a) hélices à pas réglable et ensembles de moyeux prévus pour plus de 30 MW;
    - b) moteurs de propulsion électrique à refroidissement interne par liquide ayant une puissance de sortie supérieure à 2,5 MW;
    - c) moteurs de propulsion «supraconducteurs» ou moteurs de propulsion électriques à aimant permanent, ayant une puissance de sortie supérieure à 0,1 MW;
    - d) systèmes d'arbres de transmission, comprenant des composants en matériaux «composites», capables de transmettre plus de 2 MW;
    - e) systèmes d'hélices ventilées ou à base ventilée prévus pour plus de 2,5 MW;
  3. systèmes de réduction du bruit destinés à être utilisés sur des navires d'un déplacement égal ou supérieur à 1 000 tonnes, comme suit :
    - a) systèmes qui atténuent le bruit sous-marin à des fréquences inférieures à 500 Hz, et consistent en montages acoustiques composés, destinés à l'isolation acoustique de moteurs diesels, de groupes électrogènes à diesel, de turbines à gaz, de groupes électrogènes à turbine à gaz, de moteurs de propulsion ou d'engrenages de réduction de la propulsion, spécialement conçus pour l'isolation du bruit ou des vibrations et ayant une masse intermédiaire supérieure à 30 % de l'équipement devant être monté;
    - b) systèmes actifs de réduction ou d'annulation du bruit, ou paliers magnétiques, spécialement conçus pour systèmes de transmission de puissance, et comportant des systèmes de commande électronique, capables de réduire activement les vibrations des équipements en générant des signaux anti-bruit ou anti-vibration directement à la source;

**1081.2. suite**

- p. systèmes carénés (pompes hélices) ayant une puissance de sortie supérieure à 2,5 MW qui utilisent des techniques de tuyères divergentes et d'aubages redresseurs pour le conditionnement du flux afin d'améliorer l'efficacité de propulsion ou de réduire le bruit sous-marin généré par cette dernière.
- q. appareil de plongée et de nage sous-marine autonome, à circuit fermé ou semi-fermé (réinhalation).

**Note :**

*Le sous-alinéa 1081.2.q ne vise pas un appareil individuel utilisé pour accompagner l'utilisateur*

**1082. Équipements d'essai, de contrôle et de production**

- 1. Bassins d'essai de carène ayant un bruit de fond inférieur à 100 dB (référence  $1 \mu\text{Pa}$  à 1 Hz) dans la gamme de fréquences comprise entre 0 et 500 Hz, conçus pour mesurer les champs acoustiques créés par un flux hydraulique autour des modèles de systèmes de propulsion.

**1083. Matériaux**

- 1. Mousse syntactique pour l'usage sous-marin présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - a. conçue pour des profondeurs sous-marines supérieures à 1 000 m; et
  - b. ayant une masse spécifique inférieure à  $561 \text{ Kg/m}^3$ .

**Note technique :**

*La mousse syntactique est constituée de sphères de plastique ou de verre creuses noyées dans une matrice de résine.*

**1084. Logiciel**

- 1. «logiciel» spécialement conçu ou modifié pour le «développement», la «production» ou l'«utilisation» des équipements ou matériaux visés par les sous-Catégories 1081., 1082. ou 1083.
- 2. «logiciel» spécifique spécialement conçu ou modifié pour le «développement», la «production», la réparation, la révision ou la rénovation (ré-usinage) des hélices spécialement conçues pour la réduction du bruit sous-marin.

**1085. Technologie**

- 1. «Technologie», au sens de la Note générale de technologie, pour le «développement» ou la «production» des équipements ou matériaux visés par les sous-Catégories 1081., 1082. ou 1083.
- 2. autres «technologies», comme suit :
  - a. «technologie» pour le «développement», la «production», la réparation, la révision ou la rénovation (ré-usinage) des hélices spécialement conçues pour la réduction du bruit sous-marin;
  - b. «technologie» pour la révision ou la rénovation des équipements visés par le paragraphe 1081.1. ou des alinéas 1081.2.b., 1081.2.j., 1081.2.o. ou 1081.2.p.

## Catégorie 1090: Propulsion

### 1091. Systèmes, équipements et composants

**N.B. :**

Pour les systèmes de propulsion conçus ou prévus pour résister aux rayonnements neutroniques ou aux rayonnements ionisants transitoires, voir le Groupe 2, la Liste de matériel de guerre.

1. Moteurs à turbine à gaz aéronautiques, comportant l'une des «technologies» visées par l'alinéa 1095.3.a., comme suit :

a. non certifiés pour l'«aéronef civil» spécifique auquel ils sont destinés;

**Note :**

Aux fins de la certification d'un «aéronef civil», un nombre limité de moteurs, ensembles ou composants certifiés pour des utilisations civiles, pouvant aller jusqu'à 16, y compris les pièces de rechange, est considéré comme approprié.

b. non certifiés pour des utilisations civiles par les autorités de l'aviation d'un pays participant;

c. conçus pour voler en croisière à une vitesse supérieure à Mach 1,2 pendant plus de 30 mn.

2. moteurs à turbine à gaz marins ayant une puissance continue standard (ISO) égale ou supérieure à 24 245 KW et une consommation spécifique de carburant inférieure à 0,219 Kg/kWh dans la plage de puissance comprise entre 35 % et 100 %, et leurs ensembles et composants spécialement conçus.

**Note :**

Les termes «moteurs» à turbine à gaz marins désignent entre autres les moteurs à turbine à gaz industriels ou dérivés de moteurs aéronautiques qui ont été adaptés pour l'alimentation électrique ou la propulsion d'un navire.

3. ensembles et composants spécialement conçus, comportant l'une des «technologies» visées par l'alinéa 1095.3.a., pour les systèmes de propulsion de moteurs à turbine à gaz suivants:

a. visés au paragraphe 1091.1.; **ou**

b. dont la conception ou la production sont soit originaires d'un pays non participant soit d'une provenance inconnue du constructeur.

4. lanceurs spatiaux et «véhicules spatiaux».

**N.B. :**

1. Le paragraphe 1091.4. ne vise pas les charges utiles.

2. Pour le statut des produits contenus dans les charges utiles des «véhicules spatiaux», voir les Catégories pertinentes de la Liste de marchandises industrielles.

5. systèmes de propulsion de fusées à propergol liquide contenant l'un des systèmes ou composants visés au paragraphe 1091.6.

6. systèmes et composants spécialement conçus pour les systèmes de propulsion de fusées à propergol liquide, comme suit:

a. réfrigérants cryogéniques, vases de Dewar embarqués, conduites de chaleur cryogéniques ou systèmes cryogéniques spécialement conçus pour être utilisés dans des véhicules spatiaux et capables de limiter les pertes de fluide cryogénique à moins de 30 % par an;

b. réservoirs cryogéniques ou systèmes de réfrigération en cycle fermé capables d'assurer des températures égales ou inférieures à 100 K (-173°C) pour des «aéronefs»

capables d'un vol soutenu à des vitesses supérieures à Mach 3, des lanceurs ou des «véhicules spatiaux»;

c. systèmes de transfert ou de stockage de l'hydrogène pâteux;

d. turbo-pompes, composants de pompe à haute pression (supérieure à 17,5 MPa) ou leurs systèmes connexes d'entraînement de turbine à génération de gaz ou à cycle d'expansion;

e. chambres de poussée à haute pression (supérieure à 10,6 MPa) et leurs tuyères connexes;

f. dispositifs de stockage de propergol fonctionnant selon le principe de la rétention capillaire ou à vessies effondrables;

g. injecteurs de propergol liquide avec orifices individuels ayant un diamètre égal ou inférieur à 0,381 mm (ou une surface égale ou inférieure à  $1,14 \times 10^{-3} \text{ cm}^2$  dans le cas d'orifices non circulaires) spécialement conçus pour moteurs-fusées au propergol liquide;

h. chambres de poussée monoblocs carbone-carbone ou divergents coniques monoblocs carbone-carbone ayant une masse volumique supérieure à  $1,4 \text{ g/cm}^3$  et une résistance à la traction supérieure à 48 MPa.

7. systèmes de propulsion de fusées à propergol solide présentant l'une des caractéristiques suivantes :

a. capacité d'impulsion totale supérieure à 1,1 MNs;

b. impulsion spécifique égale ou supérieure à 2,4 KNs/kg lorsque l'écoulement de la tuyère est détendu aux conditions standard du niveau de la mer pour une pression de chambre ajustée de 7 MPa;

c. fractions de la masse par étage supérieures à 88 % et chargement total de propergol solide supérieur à 86 %;

d. contenant l'un des composants visés par le paragraphe 1091.8.; **ou**

e. systèmes de collage du propergol et d'isolation utilisant une protection par inhibiteur pour assurer une liaison mécanique solide ou constituer une barrière à la migration chimique entre le propergol solide et le matériau d'isolation de l'enveloppe.

**Note technique :**

Aux fins de l'alinéa 1091.7.e., une liaison mécanique solide est définie comme une force de liaison égale ou supérieure à la force du propergol.

8. composants, comme suit, spécialement conçus pour les systèmes de propulsion de fusées à propergol solide :

a. systèmes de collage du propergol et d'isolation utilisant des chemises pour assurer une liaison mécanique solide ou constituer une barrière à la migration chimique entre le propergol solide et le matériau d'isolation de l'enveloppe;

**Note technique :**

Aux fins de l'alinéa 1091.8.a., une liaison mécanique solide est définie comme ayant une force de liaison égale ou supérieure à la force du propergol.

b. enveloppes de moteurs en fibres «composites» bobinées ayant un diamètre supérieur à 0,61 m ou des rapports de rendement structurel (PV/W) supérieurs à 25 Km;

**Note technique :**

Le rapport de rendement structurel (PV/W) est le produit de la pression d'éclatement (P) par le volume (V) de l'enveloppe, divisé par le poids total (W) de cette enveloppe.

### 1091.8. suite

- c. tuyères ayant des niveaux de poussée dépassant 45 KN ou des taux d'érosion de cols inférieurs à 0,075 mm/s;
- d. tuyères mobiles ou systèmes de commande du vecteur poussée par injection secondaire de fluide capables :
  1. d'un mouvement omni-axial supérieur à  $\pm 5^\circ$ ;
  2. de rotations de vecteur angulaire de  $20^\circ/s$  ou plus; **ou**
  3. d'accélération de vecteur angulaire de  $40^\circ/s^2$  ou plus.
9. systèmes de propulsion de fusées hybrides ayant :
  - a. une capacité d'impulsion totale supérieure à 1,1 MNs; **ou**
  - b. des niveaux de poussée supérieurs à 220 KN aux conditions extérieures du vide.
10. composants, systèmes et structures spécialement conçus pour des lanceurs, des systèmes de propulsion de lanceurs ou des «véhicules spatiaux», comme suit :
  - a. composants ou structures ayant un poids supérieur à 10 Kg, spécialement conçus pour des lanceurs fabriqués à partir de matériaux composites à matrice métallique, de matériaux composites organiques, de matériaux à matrice céramique, ou de matériaux intermétalliques renforcés visés par les paragraphes 1013.7. ou 1013.10.;

**Note :**  
*La limite de poids n'est pas pertinente dans le cas des coiffes.*
  - b. composants et structures conçus pour des systèmes de propulsion de lanceurs visés par les paragraphes 1091.5 à 1091.9 fabriqués à partir de matériaux composites à matrice métallique, de matériaux composites organiques, de matériaux à matrice céramique, ou de matériaux intermétalliques renforcés visés par les paragraphes 1013.7. ou 1013.10.;
  - c. composants structuraux et systèmes d'isolement spécialement conçus pour contrôler activement la réaction ou la distortion dynamique de la structure de «véhicules spatiaux»;
  - d. moteurs-fusées à propergol liquide pulsé ayant un rapport poussée-poids égal ou supérieur à 1 kN/kg et un temps de réaction (temps requis, à partir de la mise à feu, pour atteindre 90 % de la poussée nominale totale) inférieur à 30 ms.
11. moteurs statoréacteurs, statoréacteurs à combustion supersonique ou combinés, et leurs composants spécialement conçus.

## 1092. Équipements d'essai, de contrôle et de production

1. Équipements, outillage et montages spécialement conçus, comme suit, pour la fabrication ou la mesure des aubes mobiles, aubes fixes ou carénages d'extrémité moulés de turbine à gaz :
  - a. équipements de solidification dirigée ou de moulage monocristallin;
  - b. noyaux ou carters en céramique.
2. systèmes de commande en ligne (temps réel), instruments (y compris les capteurs) ou équipements automatisés d'acquisition et de traitement de données, spécialement conçus pour le développement de moteurs à turbines à gaz ou de leurs ensembles ou composants, comportant des «technologies» visées par l'alinéa 1095.3.a.
3. équipements spécialement conçus pour la production ou l'essai de joints-balais de turbines à gaz conçus pour fonctionner à des vitesses à l'extrémité du joint supérieures à 335 m/s et à des températures supérieures à 773 K (500 °C), et leurs pièces ou accessoires spécialement conçus.

4. outils, matrices ou montages pour l'assemblage à l'état solide des liaisons aubage-disque en «superalliage», en titane ou en matériaux intermétalliques visés aux alinéas 1095.3.a.3. ou 1095.3.a.6. pour turbines à gaz
5. systèmes de commande en ligne (temps réel), instruments (y compris les capteurs) ou équipements automatisés d'acquisition et de traitement de données, spécialement conçus pour l'emploi avec l'une des souffleries ou l'un des dispositifs suivants :
  - a. souffleries conçues pour des vitesses égales ou supérieures à Mach 1,2, à l'exclusion de celles spécialement conçues à des fins d'enseignement et ayant une dimension de la veine (mesurée latéralement) inférieure à 250 mm;

**Note technique :**  
*La dimension de la veine est soit le diamètre du cercle, soit le côté du carré, soit la longueur du rectangle, mesurés à la partie la plus grande de la veine.*
  - b. dispositifs pour la simulation d'environnements d'écoulement à des vitesses supérieures à Mach 5, y compris les tubes à choc à gaz chauffés, les souffleries à arc à plasma, les tubes à ondes de choc, les souffleries à ondes de choc, les souffleries à gaz et les canons à gaz léger; **ou**
  - c. souffleries ou dispositifs, autres que ceux à deux dimensions (2D), capables de simuler un écoulement à un nombre de Reynolds supérieur à  $25 \times 10^6$ .
6. équipements d'essai aux vibrations capables de produire une pression sonore à des niveaux égaux ou supérieurs à 160 dB (rapporté à 20 micropascals), avec une puissance de sortie nominale égale ou supérieure à 4 KW, à une température de la cellule d'essai supérieure à 1 273 K (1 000°C), et leurs dispositifs de chauffage à quartz spécialement conçus.
7. équipements spécialement conçus pour le contrôle de l'intégrité des moteurs-fusées au moyen de techniques d'essai non destructives autres que l'analyse planaire aux rayons x ou l'analyse physique ou chimique de base.
8. transducteurs spécialement conçus pour la mesure directe du frottement sur le revêtement des parois d'un écoulement d'essai ayant une température de stagnation supérieure à 833 K (560°C).
9. outillage spécialement conçu pour la production de composants de rotor de moteur à turbine obtenus par métallurgie des poudres, capables de fonctionner à des niveaux de contrainte égaux ou supérieurs à 60 % de la résistance limite à la rupture et à des températures du métal égales ou supérieures à 873 K (600°C).

## 1093. Matériaux

Néant.

## 1094. Logiciel

1. «logiciel» spécialement conçu ou modifié pour le «développement» des équipements ou de la «technologie» visés par les sous-Catégories 1091. ou 1092. ou du paragraphe 1095.3.
2. «logiciel» spécialement conçu ou modifié pour la «production» des équipements visés par les sous-Catégories 1091. ou 1092.

**1094. suite**

3. «logiciel» spécialement conçu ou modifié pour l'«utilisation» des commandes électroniques numériques de moteur pleine autorité («FADEC») pour systèmes de propulsion visés par la sous-Catégorie 1091., ou pour l'«utilisation» des équipements visés par la sous-Catégorie 1092., comme suit :
  - a. «logiciel» des commandes électroniques numériques pour systèmes de propulsion, installations d'essai aéronautiques ou installations d'essai de moteurs aéronautiques aérobies;
  - b. «logiciel» à tolérance de pannes utilisé dans les systèmes «FADEC» pour les systèmes de propulsion et les installations d'essai connexes.
4. autres «logiciels», comme suit :
  - a. code «logiciel» d'écoulement 2D/3D visqueux, validé avec des données d'essai obtenues en souffleries ou en vol, nécessaire à la modélisation détaillée de l'écoulement dans les moteurs;
  - b. «logiciel» pour l'essai de moteurs à turbine à gaz aéronautiques ou de leurs ensembles ou composants, spécialement conçu pour l'acquisition, la compression et l'analyse de données en temps réel, et capable de commande rétro-active, y compris les ajustements dynamiques à apporter aux équipements subissant l'essai ou aux conditions d'essai, pendant l'essai;
  - c. «logiciel» spécialement conçu pour la commande de la solidification dirigée ou des moulages monocristallins;
  - d. «logiciel» en «code source», «code objet» ou code machine, nécessaire à l'«utilisation» de systèmes de compensation active pour la commande du jeu d'extrémité des pales de rotor.

**Note :**

L'alinéa 1094.4.d. ne vise pas le «logiciel» intégré dans des équipements libres ou nécessaire aux opérations de maintenance liées à l'étalonnage ou à la réparation, ou nécessaire à la mise à jour du système de commande de jeu par compensation active.

**1095. Technologie**

1. «technologie», au sens de la Note générale de technologie, pour le «développement» des équipements ou du «logiciel» visés par les alinéas, paragraphes ou sous-Catégories 1091.1.c., 1091.4. à 11., 1092. ou 1094.
2. «technologie», au sens de la Note générale de technologie, pour la «production» des équipements visés par les alinéas, paragraphes ou sous-Catégories 1091.1.c., 1091.4. à 1091.4.11. ou 1092.

**N.B. :**

Pour la «technologie» de réparation des structures, produits laminés ou matériaux sous contrôle, voir l'alinéa 1015.2.f.

La «technologie» de «développement» ou de «production» visée par la sous-Catégorie 1095., pour moteurs à turbine à gaz, reste frappée d'embargo lorsqu'elle est utilisée comme «technologie» d'«utilisation» pour la réparation, la rénovation ou la révision. Les données techniques, les schémas ou la documentation destinés aux activités de maintenance liées directement à l'étalonnage, à la dépose ou au remplacement d'unités interchangeables en ligne endommagées ou inutilisables, y compris le remplacement de moteurs entiers ou de modules de moteurs, sont exclus de l'embargo.

3. autres «technologies», comme suit :
  - a. «technologie» «nécessaire» au «développement» ou à la «production» de l'un des composants ou systèmes de moteurs à turbine à gaz suivants :
    1. aubes mobiles, aubes fixes ou carénages d'extrémité de turbines à gaz constitués d'alliages à solidification dirigée (SD) ou monocristallins (MC) ayant (dans la

- direction de l'indice de Miller 001) une durée de vie jusqu'à la rupture de plus de 400 heures, à 1 273 K (1 000°C) et à une contrainte de 200 MPa, sur la base des valeurs caractéristiques moyennes;
2. chambres de combustion à dômes multiples fonctionnant à des températures moyennes à la sortie du brûleur supérieures à 1 813 K (1 540°C), ou chambres de combustion comprenant des chemises de combustion thermiquement découplées, des chemises non métalliques ou des carters non métalliques;
3. composants fabriqués à partir de matériaux suivants :
  - a. matériaux «composites» organiques conçus pour fonctionner au-dessus de 588 K (315°C),
  - b. matériaux «composites» à «matrice» métallique, matériaux «composites» à «matrice» céramique, inter-métalliques ou intermétalliques renforcés visés par le paragraphe 1013.7.; ou
  - c. matériaux «composites» visés par le paragraphe 1013.10 et fabriqués avec des résines visées par le paragraphe 1013.8.
4. aubes mobiles, aubes fixes ou carénages d'extrémité ou autres composants de turbine, non refroidis, conçus pour fonctionner à des températures du gaz égales ou supérieures à 1 323 K (1 050°C);
5. aubes mobiles, aubes fixes ou carénages d'extrémité de turbine, refroidis, autres que ceux décrits aux alinéas 1095.3.a.1. et 2., exposés à des températures du gaz égales ou supérieures à 1 643 K (1 370°C);
6. liaisons aubage-disque au moyen de l'assemblage à l'état solide;
7. composants de moteurs à turbine à gaz, utilisant la «technologie» du «soudage par diffusion», tel qu'il est visé par l'alinéa 1025.3.b.;
8. composants rotatifs de moteurs à turbine à gaz à tolérance de dommages utilisant des matériaux obtenus par métallurgie des poudres visés par l'alinéa 1013.2.b.;
9. «FADEC» pour moteurs à turbine à gaz et moteurs combinés, leurs composants et capteurs de diagnostic connexes et leurs composants connexes spécialement conçus;
10. géométrie réglable de la veine et systèmes de commande connexes pour :
  - a) turbines de générateur;
  - b) turbines de soufflante ou de travail;
  - c) tuyères d'éjection.

**Notes :**

1. La géométrie réglable de la veine et les systèmes de commande connexes dont il est question à l'alinéa 1095.3.a.10. ne comprennent pas les aubages directeurs, les soufflantes à pas variables, les redresseurs variables ou les vannes de décharge pour compresseurs.
2. L'alinéa 1095.3.a.10. ne vise pas la «technologie» de «développement» ou de «production» pour la géométrie réglable de la veine pour l'inverseur;

ou

11. pales de soufflantes creuses à corde large sans amortisseur;

1095.3. suite

3. b. «technologie» «nécessaire» au «développement» ou à la «production» de l'un des éléments suivants :
1. maquettes de souffleries, équipées de capteurs sans intrusion et pourvues d'un moyen de transmission des données provenant des capteurs vers le système de saisie de données;
  2. pales d'hélice ou turbopropulseurs en matériaux «composites» capables d'absorber plus de 2 000 KW à des vitesses de vol supérieures à Mach 0,55;
- c. «technologie» «nécessaire» au «développement» ou à la «production» des composants de moteurs à turbine à gaz utilisant des procédés de perçage de petits trous à «laser», à jet d'eau ou à usinage électro-chimique ou électro-érosif, destinés à réaliser des trous, présentant l'un des ensembles de caractéristiques suivantes :
1. l'ensemble des caractéristiques suivantes :
    - a) une profondeur supérieure à 4 fois leur diamètre;
    - b) un diamètre inférieur à 0,76 mm; **et**
    - c) un angle d'incidence égal ou inférieur à 25°; **ou**
  2. l'ensemble des caractéristiques suivantes :
    - a) une profondeur supérieure à 5 fois leur diamètre;
    - b) un diamètre inférieur à 0,4 mm; **et**
    - c) un angle d'incidence supérieur à 25°;

**Note technique :**

*Aux fins de l'alinéa 1095.3.c., l'angle d'incidence est mesuré à partir d'un plan tangentiel à la surface de la voilure au point où l'axe du trou pénètre la surface de la voilure.*

- d. «technologie» «nécessaire» à l'une des fonctions suivantes :
1. le «développement» de systèmes de transmission d'énergie d'hélicoptères ou d'avions à voilure basculante ou à rotor basculant;
  2. la «production» de systèmes de transmission d'énergie d'hélicoptères ou d'avions à voilure basculante ou à rotor basculant;
- e. 1. «technologie» pour le «développement» ou la «production» de systèmes de propulsion de véhicules terrestres à moteur diesel alternatif présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- a) volume parallélépipédique égal ou inférieur à 1,2 m<sup>3</sup>;
  - b) puissance de sortie globale supérieure à 750 KW fondée sur la norme CEE/80/1269 ou sur la norme ISO 2534 ou leurs équivalents nationaux; **et**
  - c) puissance volumique supérieure à 700 KW/m<sup>3</sup> de volume parallélépipédique;

**Note technique :**

*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.

3. e. 2. «technologie» «nécessaire» à la «production» de

composants spécialement conçus, comme suit, pour moteurs diesels à haute performance :

- a) «technologie» «nécessaire» à la «production» de moteurs à faible rejet de chaleur comprenant tous les composants suivants, employant des matériaux céramiques visés par le paragraphe 1013.7. :
- (1) chemises de cylindres;
  - (2) pistons;
  - (3) culasses; **et**
  - (4) un ou plusieurs autres composants (y compris les orifices d'échappement, les turbocompresseurs, les guides de soupapes, les ensembles de soupapes ou les injecteurs de carburant isolés);
- b) «technologie» «nécessaire» à la «production» de systèmes de turbocompression à un étage de compression présentant toutes les caractéristiques suivantes :
- (1) fonctionnant à des taux de compression de 4:1 ou plus;
  - (2) débit massique dans la gamme de 30 à 130 Kg/mn; **et**
  - (3) surface d'écoulement variable dans le compresseur ou la turbine;
- c) «technologie» «nécessaire» à la «production» de systèmes d'injection de carburant, ayant une capacité multi-carburant spécialement conçue (par exemple gazole ou propergol) couvrant une gamme de viscosité allant de celle du gazole (2,5 cSt à 31,8 K (37,8°C)) à celle de l'essence (0,5 cSt à 310,8 K (37,8°C)), présentant les deux caractéristiques suivantes :
- (1) quantité injectée dépassant 230 mm<sup>3</sup> par injection par cylindre; **et**
  - (2) moyens de commande électronique des caractéristiques du régulateur de commutation spécialement conçus pour fournir automatiquement un couple constant, quelles que soient les propriétés du carburant, grâce à des capteurs appropriés;

3. e. 3. «technologie» «nécessaire» au «développement» ou à la «production» de moteurs diesels à haute performance pour la lubrification des parois des cylindres, par pellicule liquide, solide ou en phase gazeuse (ou combinaisons de celles-ci) permettant de fonctionner 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.

**Note technique :**

*Les termes 'moteur diesel à haute performance' désignent un moteur diesel ayant une pression effective moyenne au frein spécifiée de 1,8 MPa ou plus à une vitesse de rotation de 2 300 tr/mn, à condition que la vitesse nominale soit de 2 300 tr/mn ou plus.*

# Groupe 2 – Liste de matériel de guerre

## Note :

Les termes entre «double guillemets» sont des termes qui sont définis. Voir les définitions de termes utilisés dans les groupes 1 et 2 aux pages 66 à 76.

## Note générale de technologie

L'exportation de «technologie», «nécessaire» au «développement», à la «production» ou à l'«utilisation» des articles relevant de la Liste de matériel de guerre est contrôlée conformément aux dispositions de cette Liste. Cette «technologie» reste contrôlée, même si elle s'applique à un article non contrôlé.

Les contrôles ne s'appliquent pas à la «technologie» minimale nécessaire à l'installation, à l'exploitation, à la maintenance (vérification) et à la réparation des articles dont l'exportation a été autorisée.

Les contrôles ne s'appliquent ni à la «technologie» «relevant du domaine public», ni à la «recherche scientifique fondamentale», ni à l'information minimale nécessaire aux demandes de brevet.

## 2001. Armes à feu et armes automatiques d'un calibre de 12,7 mm (calibre 0,50 pouce) ou moins et accessoires, comme suit, et leurs composants spécialement conçus :

- a. fusils, carabines, revolvers, pistolets, fusils de chasse, pistolets-mitrailleurs et mitrailleuses; (*Toutes destinations*)

### Note :

Le paragraphe 2001.a. ne vise pas les articles suivants :

1. mousquets, fusils de chasse, fusils et carabines datant d'avant 1890;
2. reproductions de mousquets, fusils de chasse, fusils et carabines dont les originaux ont été fabriqués avant 1890;
3. revolvers, fusils de chasse, pistolets et mitrailleuses datant d'avant 1890 et leurs reproductions.

- b. silencieux, affûts spéciaux, chargeurs, dispositifs de visée et cache-flammes destinés aux armes relevant du paragraphe ci-dessus.

### Note :

L'article 2001. ne vise pas les armes à feu spécialement conçues pour des munitions inertes d'instruction et ne pouvant servir, ou ne pouvant être modifiées pour servir, avec aucune munition contrôlée.

## 2002. Armes ou armements ayant un calibre supérieur à 12,7 mm (calibre 0,50 pouce), lance-fumées, lance-gaz, lance-flammes et accessoires, comme suit, et leurs composants spécialement conçus :

- a. canons, obusiers, mortiers, pièces d'artillerie, armes antichars, lance-projectiles, lance-flammes, canons sans recul, et leurs dispositifs de réduction de signatures; (*Toutes destinations*)

### Note :

Le paragraphe 2002.a. comprend les injecteurs, les dispositifs de mesure, les réservoirs de stockage et les autres composants spécialement conçus pour servir avec des charges propulsives liquides pour tout matériel visé par le présent paragraphe.

- b. matériel militaire pour le lancement ou la production de fumées, de gaz et de produits pyrotechniques; (*Toutes destinations*)

### Note :

Le paragraphe 2002.b. ne vise pas les pistolets de signalisation.

- c. dispositifs de visée.

## 2003. Munitions et leurs composants spécialement conçus, destinés aux armes visées par les articles 2001., 2002. ou 2012.

### (Toutes destinations)

#### Notes :

1. Les composants spécialement conçus comprennent :

- a. les pièces en métal ou en plastique comme 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 et les détonateurs;
- c. les dispositifs d'alimentation à puissance de sortie opérationnelle élevée fonctionnant une seule fois;
- d. les étuis combustibles pour charges;
- e. les sous-munitions, y compris les petites bombes, les petites mines et les projectiles à guidage terminal.

2. L'article 2003. ne vise pas les munitions serties sans projectile et les munitions inertes d'instruction à chambre de poudre percée.

3. L'article 2003 ne vise pas les cartouches spécialement conçues aux fins suivantes :

- a. signalisation;
- b. effarouchement des oiseaux; ou
- c. allumage de torches près de puits de pétrole.

## 2004. Bombes, torpilles, roquettes, missiles, et équipement et accessoires connexes, comme suit, spécialement conçus pour l'usage militaire, et leurs composants spécialement conçus :

- a. bombes, torpilles, grenades, pots fumigènes, roquettes, mines, missiles, charges sous-marines, charges et dispositifs et kits de démolition, «produits pyrotechniques militaires», cartouches et simulateurs, c'est-à-dire le matériel simulant les caractéristiques de l'un des articles suivants : (*Toutes destinations*)

### Note :

Le paragraphe 2004.a. comprend :

1. les grenades fumigènes, bombes incendiaires et dispositifs explosifs;
2. les tuyères de fusées de missiles et pointes d'ogives de corps de rentrée.

- b. matériel spécialement conçu pour la manutention, le contrôle, l'amorçage, l'alimentation à puissance de sortie opérationnelle fonctionnant une seule fois, le lancement, le pointage, le dragage, le déchargement, le leurre, le brouillage, la détonation ou la détection des articles visés par le paragraphe a. ci-dessus.

### Note :

Le paragraphe 2004.b. comprend :

1. le matériel mobile pour la liquéfaction des gaz, capable 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.

## 2005. Matériel de conduite de tir et matériel d'alerte et d'avertissement connexe, et systèmes et matériel d'essai, d'alignement et de contre mesure connexes, comme suit, spécialement conçus pour l'usage militaire, et leurs composants et accessoires spécialement conçus :

- a. viseurs d'armement, calculateurs de bombardement, appareils de pointage et systèmes destinés au contrôle des armements;
- b. systèmes d'acquisition, de désignation, de télémétrie, de surveillance ou de poursuite de cible; matériel de détection, de fusion de données, de reconnaissance ou d'identification; et matériel d'intégration de capteurs;
- c. matériel de contre mesure pour les paragraphes 2005.a. ou 2005.b.;

**2005 suite**

- d. matériel d'essai sur le terrain ou d'alignement, spécialement conçu pour les articles relevant des paragraphes 2005.a. ou 2005.b.

**2006. Véhicules motorisés et leurs composants, spécialement conçus ou modifiés pour l'usage militaire :**

**Note technique :**

Aux fins de l'article 2006., le terme véhicule comprend les remorques.

**Note 1:**

L'article 2006. comprend :

- les chars d'assaut et les véhicules militaires armés et les véhicules militaires dotés de supports pour armes, d'équipement pour la pose de mines ou le lancement de munitions, visés par l'article 2004.;
- les véhicules blindés;
- les véhicules amphibies et les véhicules pouvant traverser à gué en eau profonde;
- les véhicules de dépannage et les véhicules servant à remorquer ou à transporter des systèmes d'armes ou de munitions, et le matériel de manutention de charges connexe.

**Note 2:**

La modification d'un véhicule automobile pour l'usage militaire comprend une modification structurelle, électrique ou mécanique touchant au moins un composant militaire spécialement conçu. Ces composants sont entre autres les suivants :

- les enveloppes de pneumatiques à l'épreuve des balles ou pouvant rouler à plat;
- les systèmes de variation de pression de gonflage de pneumatiques, activés à l'intérieur du véhicule pendant son déplacement;
- la protection blindée des parties vitales, par exemple les réservoirs à carburant ou les cabines;
- les armatures spéciales pour les supports d'armes

**Note 3:**

L'article 2006. ne vise pas les automobiles ou les camions civils conçus pour le transport de l'argent ou des objets précieux et comportant une protection blindée.

**2007. Agents chimiques ou biologiques toxiques, «gaz lacrymogènes», matières radioactives, matériel connexe, composants, substances et «technologie», comme suit :**

- Agents biologiques et substances radioactives « adaptés pour être utilisés en cas de guerre » en vue de produire des effets destructifs sur les humains ou les animaux, de dégrader le matériel ou d'endommager les récoltes ou l'environnement, et agents de guerre chimique (agents C);
- Précurseurs binaires et précurseurs clés d'agents C, comme suit :
  - Difluorure d'alkyl(méthyl, éthyl, n-propyl ou isopropyl)phosphonyle, notamment : DF : difluorure de méthylphosphonyle (CAS 676-99-3);
  - Alkyl (méthyl, éthyl, n-propyl ou isopropyl)phosphonites de O-alkyle (H ou C10 ou moins, y compris cycloalkyle) et de O-2-dialkyl(méthyl, éthyl, n-propyl ou isopropyl)aminoéthyle et leurs sels alkylés et protonés, tels que: QL : méthylphosphonite de O-éthyle et de 2-diisopropylaminoéthyle (CAS 57856-11-8);
  - Chlorosarin : méthylphosphonochloridate d'O-isopropyle (CAS 1445-76-7);
  - Chlorosoman : méthylphosphonochloridate d'O-pinacolyle (CAS 7040-57-5);
- « Gaz lacrymogènes » et « agents anti-émeutes », notamment :
  - Cyanure de bromo-benzyle (CA) (CAS 5798-79-8);

- o-Chlorobenzylidénemalononitrile (o-chlorobenzal-malononitrile) (CS) (CAS 2698-41-1);
  - Chlorure de phénylacyle (o-chloroacétophène) (CN) (CAS 532-27-4);
  - Dibenzo-(b,f)-1,4-oxazépine (CR) (CAS 257-07-8);
- d. Matériel spécialement conçu ou modifié pour la dissémination des substances suivantes et de leurs composants spécialement conçus;
- Substances ou agents visés par ML7.a ou c; ou
  - Agents C constitués de précurseurs visés par ML7.b.
- e. Matériel spécialement conçu ou modifié pour la défense contre les substances ou agents visés par le paragraphe 2007.a. et leurs composants spécialement conçus;
- Note :**  
Le paragraphe 2007.e. comprend les vêtements de protection;
- f. Matériel spécialement conçu pour la détection ou l'identification des substances visées par le paragraphe 2007.a. et leurs composants spécialement conçus;
- Note :**  
Le paragraphe 2007.f. ne vise pas les dosimètres personnels pour la surveillance des rayonnements.  
**N.B. :**  
Pour l'équipement protecteur et les masques à gaz civils, voir aussi l'article 1011.4. de la Liste de marchandises à double usage.
- g. « Biopolymères » spécialement conçus ou traités pour la détection ou l'identification d'agents C visés par le paragraphe 2007.a., et cultures de cellules spécifiques utilisées pour leur production;
- h. « Biocatalyseurs » pour la décontamination ou la dégradation d'agents C et leurs systèmes biologiques, comme suit :
- « Biocatalyseurs » spécialement conçus pour la décontamination ou la dégradation d'agents C visés par le paragraphe 2007.a., produits par sélection dirigée en laboratoire ou manipulation génétique de systèmes biologiques;
  - Systèmes biologiques, comme suit : « vecteurs d'expression », virus ou cultures de cellules contenant l'information génétique spécifique de la production de « biocatalyseurs » visés par l'alinéa 2007.h.1.;
- i. « Technologie », comme suit :
- « Technologie » pour le « développement », la « production » ou l'« utilisation » d'agents toxicologiques, de matériel connexe ou de composants visés par les paragraphes 2007.a. à 2007.f.;
  - « Technologie » pour le « développement », la « production » ou l'« utilisation » de « biopolymères » ou de cultures de cellules spécifiques visés par le paragraphe 2007.g.;
  - « Technologie » servant exclusivement à l'incorporation de « biocatalyseurs », visés par l'alinéa 2007.h.1., dans des substances porteuses militaires ou du matériel militaire.

**Notes :**

1. Le paragraphe 2007.a. comprend :

a. Les agents neurotoxiques :

- Alkyle (méthyl, éthyl, n-propyl ou isopropyl)-phosphonofluoridates d'O-alkyle (C10 ou moins, y compris cycloalkyle) tels que : sarin (GB) : méthylphosphonofluoridate d'O-isopropyle (CAS 107-44-8); et soman (GD) : méthylphosphonofluoridate d'O-pinacolyle (CAS 96-64-0);

## 2007 notes suite

2. *N,N*-dialkyl(méthyl, éthyl, *n*-propyl ou isopropyl) phosphoramidocyanidates d'O-alkyle (C<sub>10</sub> ou moins, y compris cycloalkyle) tels que : tabun (GA) : *N,N*-diméthylphosphoramidocyanidate d'O-éthyle (CAS 77-81-6);
3. Alkyl(méthyl, éthyl, *n*-propyl ou isopropyl)phosphonothiolates d'O-alkyle (H ou C<sub>10</sub> ou moins, y compris cycloalkyle) et de S-2-dialkyle (méthyle, éthyle, *n*-propyle ou isopropyle)-aminoéthyle, et leurs sels alkylés et protonés, tels que : VX : méthyl phosphonothiolate d'O-éthyle et de S-2-diisopropylaminoéthyle (CAS 50782-69-9);
- b. Les agents vésicants :
  1. *Moutardes au soufre, telles que* : Sulfure de 2-chloroéthyle et de chlorométhyle (CAS 2625-76-5); Sulfure de bis (2-chloroéthyle) (CAS 505-60-2); bis(2-Chloroéthylthio)méthane (CAS 63869-13-6); 1,2-bis(2-Chloroéthylthio)éthane (CAS 3563-36-8); 1,3-bis(2-Chloroéthylthio)-*n*-propane (CAS 63905-10-2); 1,4-bis(2-Chloroéthylthio)-*n*-butane; 1,5-bis(2-Chloroéthylthio)-*n*-pentane; Oxyde de bis (2-chloroéthylthiométhyle); Oxyde de bis (2-chloroéthylthioéthyle) (CAS 63918-89-8);
  2. *Lewisites, telles que* : 2-Chlorovinylchloroarsine (CAS 541-25-3) tris(2-Chlorovinyl)arsine (CAS 40334-70-1); bis(2-Chlorovinyl)chloroarsine (CAS 40334-69-8);
  3. *Moutardes à l'azote, telles que* : HN1 : bis(2-Chloroéthyl)éthylamine (CAS 538-07-8); HN2 : bis(2-Chloroéthyl)méthylamine (CAS 51-75-2); HN3 : tris(2-Chloroéthyl)amine (CAS 555-77-1);
- c. Les agents incapacitants: tels que benzilate de 3-quinuclidinyle (BZ) (CAS 6581-06-2);
- d. Les agents défoliants:
  1. 2-Chloro-4-fluorophénoxyacétate de butyle (LNF);
  2. Acide 2,4,5-trichlorophénoxyacétique mélangé à de l'acide 2,4-dichlorophénoxyacétique (agent orange)
2. Le paragraphe 2007.e. comprend les unités de conditionnement d'air spécialement conçues ou modifiées pour piéger par filtration les substances nucléaires, biologiques ou chimiques.
3. Les paragraphes 2007.a. et 2007.c. ne visent pas les substances ci-après :
 

<ol style="list-style-type: none"> <li>a. Chlorure de cyanogène</li> <li>b. Acide cyanhydrique;</li> <li>c. Chlore;</li> <li>d. Chlorure de carbonyle (phosgène);</li> <li>e. Diphosgène (chloroformiate de trichlorométhyle);</li> <li>f. Bromoacétate d'éthyle;</li> <li>g. Bromure de xylyle;</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>h. Bromure de benzyle;</li> <li>i. Iodure de benzyle</li> <li>j. Bromoacétone;</li> <li>k. Bromure de cyanogène;</li> <li>l. bromométhyléthylcétone;</li> <li>m. Chloroacétone;</li> <li>n. iodacétate d'éthyle;</li> <li>o. Iodo-acétone;</li> <li>p. Chloropicrine.</li> </ol>
---	---

## N.B. :

Voir aussi le Groupe 1 : liste de marchandises à double usage, article 1011.4.

## 2008. «Explosifs militaires» et combustibles militaires, y compris les agents propulsifs, et les substances connexes, comme suit :

- a. Substances, comme suit, et mélanges connexes :
  1. Poudre d'aluminium à grains sphériques (CAS 7429-90-5) (particules de taille de 60 µm ou moins), fabriquée à partir d'une substance contenant au moins 99 % d'aluminium;
  2. Combustibles métalliques sous formes de particules, à grains sphériques, atomisés, sphéroïdaux, en flocons ou

broyés, fabriqués à partir d'une substance contenant au moins 99 % de l'un des éléments suivants :

- a. Métaux et mélanges connexes :
  - 1) Béryllium (CAS 7440-41-7) (particules de taille égale ou inférieure à 60 µm);
  - 2) Poudre de fer (CAS 7439-89-6) (particules de taille égale ou inférieure à 3 µm) obtenue par réduction de l'oxyde de fer par l'hydrogène;
- b. Mélanges contenant l'un des éléments suivants :
  - 1) Zirconium (CAS 7440-67-7), magnésium (CAS 7439-95-4) et alliages de ces métaux, sous forme de particules de taille inférieure à 60 µm;
  - 2) Combustibles au bore (CAS 7440-42-8) ou au carbure de bore (CAS 12069-32-8) d'un degré de pureté d'au moins 85 %, sous forme de particules de taille de moins de 60 µm;
3. Perchlorates, chlorates et chromates, mélangés avec une poudre métallique ou avec d'autres composants de combustibles à haute énergie;
4. Substance supprimée (transférée à l'alinéa 1.C.11.d);
5. Composés constitués de fluor et d'un ou plusieurs des éléments suivants : autres halogènes, oxygène, azote;
6. Carboranes; décaborane (CAS 17702-41-9); pentaborane et leurs dérivés;
7. Cyclotétraméthylènetétranitramine (HMX) (CAS 2691-41-0); octahydro-1,3,5,7-tétranitro-1,3,5,7-tétrazine; 1,3,5,7-tétranitro-1,3,5,7-tétraza-cyclooctane; octogène (octogen);
8. Hexanitrostilbène (HNS) (CAS 20062-22-0);
9. Diaminotrinitrobenzène (DATB) (CAS 1630-08-6);
10. Triaminotrinitrobenzène (TATB) (CAS 3058-38-6);
11. Nitrate de triaminoguanidine (TAGN) (CAS 4000-16-2);
12. Sous-hydrure de titane de stoechiométrie TiH<sub>0,65</sub> – 1,68;
13. Dinitrotylglycolurile (DNGU, DINGU) (CAS 55510-04-8); tétranitrotylglycolurile (TNGU, Sorguryl) (CAS 55510-03-7);
14. Tétranitrobenzotriazolobenzotriazole (TACOT) (CAS 25243-36-1);
15. Diaminohexanitrobiphényle (DIPAM) (CAS 17215-44-0);
16. Picrylaminodinitropyridine (PYX) (CAS 38082-89-2);
17. 3-Nitro-1,2,4-triazol-5-one (NTO ou ONTA) (CAS 932-64-9);
18. Hydrazine (CAS 302-01-2) en concentrations de 70 % ou plus; nitrate d'hydrazine (CAS 37836-27-4); perchlorate d'hydrazine; (CAS 27978-54-7); diméthylhydrazine asymétrique (CAS 57-14-7); monométhylhydrazine (CAS 60-34-4); diméthylhydrazine symétrique (CAS 540-73-8);
19. Perchlorate d'ammonium (CAS 7790-98-9);
20. Cyclotriméthylènetrinitramine (RDX) (CAS 121-82-4); cyclonite; T4; hexahydro-1,3,5-trinitro-1,3,5-triazine; 1,3,5-trinitro-1,3,5-triaza-cyclohexane; hexogène (hexogen);
21. Nitrate d'hydroxylammonium (HAN) (CAS 13465-08-2); perchlorate d'hydroxylammonium (HAP) (CAS 15588-62-2);
22. Perchlorate de 2-(5-cyanotétrazolato)-penta-amine-cobalt (III) (ou PC) (CAS 70247-32-4);
23. Perchlorate de cis-bis (5-nitrotétrazolato)-penta-amine-cobalt (III) (ou BNCP);

2008.a. suite

24. 1-Oxyde de 7-amino-4, 6-dinitrobenzofurazane (ADNBF) (CAS 97096-78-1); aminodinitrobenzofuroxane;
  25. 1-Oxyde de 5,7-diamino-4,6-dinitrobenzofurazane (CAS 117907-74-1), (CL-14 ou diamino-dinitrobenzofuroxane);
  26. 2,4,6-Trinitro-2,4,6-triazacyclohexanone (K-6 ou Keto-RDX) (CAS 115029-35-1);
  27. 2,4,6,8-Tétranitro-2,4,6,8-tétraza-bicyclo-[3,3,0]-octan-3-one (CAS 130256-72-3) (tétranitrosemiglycouril, K-55 ou HMX céto-bicyclique);
  28. 1,1,3-Trinitroazétidine (TNAZ) (CAS 97645-24-4);
  29. 1,4,5,8-Tétranitro-1,4,5,8-tétrazadécaline (TNAD) (CAS 135877-16-6);
  30. Hexanitrohexaazaisowurtzitane (CAS 135285-90-4) (CL-20) ou HNIW; et chlathrates de CL-20;
  31. Polynitrocubanes comportant plus de 4 groupes nitro;
  32. Dinitramide d'ammonium (ADN ou SR 12) (CAS 140456-78-6);
  33. Trinitrophénylméthylinitramine (Tétryl) (CAS 479-45-8).
- b. Explosifs et propergols répondant aux paramètres de performance suivants :
1. Tout explosif ayant une vitesse de détonation supérieure à 8 700 m/s, ou une pression de détonation supérieure à 34 GPa (340 kbar);
  2. Autres explosifs organiques non énumérés dans l'article 2008., ayant une pression de détonation égale ou supérieure à 25 GPa (250 kbar) et demeurant stables pendant des périodes de 5 minutes ou plus à des températures égales ou supérieures à 523 K (250°C);
  3. Tout autre propergol solide de classe UN 1.1 non énuméré à l'article 2008., ayant une impulsion spécifique théorique (dans des conditions normales) de plus de 250 s pour les compositions non métallisées ou de plus de 270 s pour les compositions aluminées;
  4. Tout propergol solide de classe UN 1.3, ayant une impulsion spécifique théorique de plus de 230 s pour les compositions non halogénées, de plus de 250 s pour les compositions non métallisées et de plus de 266 s pour les compositions métallisées;
  5. Toute autre poudre à canon non énumérée à l'article 2008., ayant une constante de force supérieure à 1 200 kJ/kg;
  6. Tout autre explosif, propergol ou matière pyrotechnique non énuméré en 2008. pouvant maintenir un taux de combustion en régime continu de plus de 38 mm/s dans des conditions normales, soit pression de 68,9 MPa (68,9 bars) et température de 294 K (21 °C); ou
  7. Propergols double base moulés, modifiés par un élastomère (EMCDB), à allongement à la contrainte maximale supérieur à 5 % à 233 K (-40 °C).
- c. « Produits pyrotechniques militaires ».
- d. Autres substances, comme suit :
1. Carburants pour avions, spécialement formulés à des fins militaires;
  2. Matières pour usage militaire, comprenant des épaississants pour combustibles hydrocarbonés, spécialement formulés pour les lance-flammes ou les munitions incendiaires, notamment les stéarates ou palmates de métal (également appelés Octal) (CAS 637-12-7) et épaississants M1, M2, M3;
  3. Combustibles liquides, constitués ou contenant de l'acide nitrique fumant rouge inhibé (IRFNA) (CAS 8007-58-7) ou du difluorure d'oxygène.
- e. « Additifs » et « précurseurs », comme suit :
1. Azidométhylméthylloxétane (AMMO) et ses polymères;
  2. Salicylate de cuivre basique (CAS 62320-94-9); salicylate de plomb (CAS 15748-73-9);
  3. bis(2,2-Dinitropropyl)formal (CAS 5917-61-3) ou bis(2,2-dinitropropyl)acétal (CAS 5108-69-0);
  4. bis(2-Fluoro-2,2-dinitroéthyl)formal (FEFO) (CAS 17003-79-1);
  5. bis(2-Hydroxyéthyl)glycolamide (BHEGA) (CAS 17409-41-5);
  6. Oxyde de bis(2-méthylaziridinyl)méthylaminophosphine (méthyl-BAPO) (CAS 85068-72-0);
  7. bis-Azidométhylloxétane et ses polymères (CAS 17607-20-4);
  8. bis-Chlorométhylloxétane (BCMO) (CAS 142173-26-0);
  9. Oxyde de butadiènenitrile (BNO);
  10. Trinitrate de butanetriol (BTTN) (CAS 6659-60-5);
  11. Catocène (CAS 37206-42-1) (2,2-bis-éthylferrocénylpropane); acides ferrocène-carboxyliques; n-butyl-ferrocène (CAS 319904-29-7); butacène (CAS 125856-62-4) et autres dérivés du ferrocène;
  12. Sel de t-butyl-dinitroazétidine;
  13. Monomères, plastifiants et polymères énergétiques contenant des groupes nitro, azido, nitrate, nitraza ou difluoroamino;
  14. Poly-2,2,3,3,4,4-hexafluoropentane-1,5-diol-formal (FPF-1);
  15. Poly-2,4,4,5,5,6,6-heptafluoro-2-trifluorométhyl-3-oxaheptane-1,7-diol-formal (FPF-3);
  16. Polymère d'azoture de glycidyle (GAP) (CAS 143178-24-9) et ses dérivés;
  17. Hexabenzylhexaazaisowurtzitane (HBIW) (CAS 124782-15-6);
  18. Polybutadiène terminé par un hydroxyle (PBHT), ayant une fonctionnalité hydroxyle égale ou supérieure à 2,2 et inférieure ou égale à 2,4, un indice d'hydroxyle inférieur à 0,77 méq/g, et une viscosité à 30 °C inférieure à 47 poises (CAS 69102-90-5);
  19. Oxyde ferrique superfin (hématite - Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) ayant une superficie spécifique supérieure à 250 m<sup>2</sup>/g et une taille moyenne de particules égale ou inférieure à 0,003 µm (CAS 1309-37-1);
  20. β-Résorcyrate de plomb (CAS 20936-32-7);
  21. Stannate de plomb (CAS 12036-31-6), maléate de plomb (CAS 19136-34-6), citrate de plomb (CAS 14450-60-3);
  22. Chélates plomb-cuivre du β-résorcyrate ou de salicylates (CAS 68411-07 4);
  23. Nitratométhylméthylloxétane ou poly(3-nitratométhyl-3-méthylloxétane) (poly-NIMMO) (NMMO) (CAS 84051-81-0);
  24. 3-Nitraza-1,5-pentane-diisocyanate (CAS 7406-61-9);
  25. N-Méthyl-p-nitroaniline (CAS 100-15-2);
  26. Agents de couplage organo-métalliques, en particulier :
    - a. (Diallyl)oxytri(dioctyl)phosphatotitanate de néopentyle (CAS 103850-22-2), également appelé 2,2 [bis 2-propénolato-méthyl]butanolatotris[dioctyl]-phosphato-titane IV] (CAS 110438-25-0) ou LICA 12 (CAS 103850-22-2);

## 2008.e.26. suite

- b. [2-Propénolato-1-méthyl-n-propanolatométhyl]-butanolato-1-tris[diocetyl]pyrophosphate de titane IV ou KR3538;
- c. [(2-Propénolato-1-méthyl-n-propanolatométhyl)-butanolato-1-tris-(diocetyl)phosphate de titane IV];
27. Poly(oxyde de cyanodifluoraminoéthylène) (PCDE);
28. Amides d'aziridine polyfonctionnels possédant la structure de base isophtalique, trimésique (BITA ou butylèneimine-trimésamide), isocyanurique ou triméthyladipique et les substituants 2-méthyl ou 2-éthyl sur le cycle aziridine;
29. Poly(nitrate de glycidyle) ou poly(nitratométhyloxirane) (Poly-GLYN) (PGN) (CAS 27814-48-8);
30. Polynitro-orthocarbonates;
31. Propylèneimine, 2-méthylaziridine (CAS 75-55-8);
32. Tétraacétyldibenzylhexaazaisowurtzitane (TAIW);
33. Tétraéthylène-pentamineacrylonitrile (TEPAN) (CAS 68412-45-3); polyamines cyanoéthylées et leurs sels;
34. Tétraéthylène-pentamineacrylonitrile - glycidol (TEPANOL) (CAS 68412-46-4); produits d'addition de polyamines cyanoéthylées avec le glycidol et ses sels;
35. Tiphényl-bismuth (TPB) (CAS 603-33-8);
36. Oxyde de tris-1-(2-méthyl)aziridinylphosphine (MAPO) (CAS 57-39-6); oxyde de bis(2-méthylaziridinyl)-2-(2-hydroxypropanoxy)propylaminophosphine (BOBBA 8); et autres dérivés du MAPO;
37. 1,2,3-tris[1,2-bis(Difluoroamino)éthoxy]propane (CAS 53159-39-0); (adduit de tris-vinoxy-propane, TVOPA);
38. 1,3,5-Trichlorobenzène (CAS 108-70-3);
39. 1,2,4-Trihydroxybutane (1, 2, 4 butanetriol);
40. 1,3,5,7-Tétraacétyl-1,3,5,7-tétraazacyclo-octane (TAT) (CAS 41378-98-7);
41. 1,4,5,8-Tétraazadécaline (CAS 5409-42-7);
42. Polyépichlorhydrine à fonction alcool, de faible masse moléculaire (inférieure à 10 000); polyépichlorhydrine-diol et triol;

## Notes :

1. Les explosifs et combustibles militaires contenant les métaux ou alliages énumérés aux paragraphes 2008.a.1. et 2008.a.2. sont visés, que les métaux ou alliages soient ou non encapsulés dans de l'aluminium, du magnésium, du zirconium ou du béryllium.

## N.B.

- Voir aussi Groupe 1, Liste de marchandises à double usage, article 1013.11.
2. L'article 2008. ne vise pas le bore et le carbure de bore enrichis de bore-10 (au moins 20 % de bore-10 au total).
3. Les carburants pour aéronefs visés au paragraphe 2008.d.1 du présent article sont les produits finis et non leurs composants.
4. L'article 2008. ne vise pas les perforateurs spécialement conçus pour les puits de pétrole.
5. L'article 2008. ne vise pas les substances suivantes lorsqu'elles ne sont pas composées ou mélangées à d'autres explosifs militaires ou poudres de métal :

a. Picrate d'ammonium;	x. Dinitrate d'éthylènediamine (EDDN);
b. Poudre noire;	y. Tétranitrate de pentaérythritol (PETN);
c. Hexanitrodiphénylamine;	z. Azoture de plomb normal et basique, et explosifs primaires ou compositions d'amorçage contenant des azotures ou des complexes d'azotures;
d. Difluoroamine (HNF <sub>2</sub> );	aa. Dinitrate de triéthylèneglycol (TEGDN);
e. Nitroamidon;	bb. 2,4,6-Trinitrorésorcinol
f. Nitrate de potassium;	
g. Tétranitronaphtalène;	
h. Trinitroanisole;	
i. Trinitronaphtalène;	
j. Trinitroxylène;	
k. Acide nitrique fumant non-inhibé et non-enrichi;	
l. Acétylène;	

m. Propane;	(acide styphnique);
n. Oxygène liquide;	cc. Diéthyl-diphénylurée;
o. Peroxyde d'hydrogène en concentrations inférieures à 85 %;	diméthyl-diphénylurée;
p. Mischmetall;	méthyléthyl-diphénylurée (Centralites);
q. N-Pyrrolidinone; 1-méthyl-2-pyrrolidinone;	dd. N,N-Diphénylurée (diphénylurée asymétrique);
r. Maléate de dioctyle;	ee. Méthyl-N,N-diphénylurée (méthyl-diphénylurée asymétrique);
s. Acrylate d'éthylhexyle;	ff. Éthyl-N,N-diphénylurée (éthyl-diphénylurée asymétrique);
t. Triéthyl-aluminium (TEA), triméthyl-aluminium (TMA), et autres composés alkylés et arylés de métaux pyrophoriques (lithium, sodium, magnésium, zinc et bore);	gg. 2-Nitrodiphénylamine (2-NDPA);
u. Nitrocellulose;	hh. 4-Nitrodiphénylamine (4-NDPA);
v. Nitroglycérine (ou trinitrate de glycérol, trinitroglycérine) (NG);	ii. 2,2-Dinitropropanol;
w. 2,4,6-Trinitrotoluène (TNT);	jj. Trifluorure de chlore.

## 2009. Navires de guerre, matériel naval spécialisé et accessoires, comme suit, et leurs composants, spécialement conçus pour l'usage militaire :

- a. navires de combat et navires (de surface ou sous-marins) spécialement conçus ou modifiés pour l'attaque ou la défense, transformés ou non en vue de leur utilisation commerciale, quel que soit leur état d'entretien ou de service, et qu'ils comportent ou non des systèmes de lancement d'armes ou un blindage; et leurs coques ou parties de coques;
- b. moteurs, comme suit :
1. moteurs diesels spécialement conçus pour sous-marins, présentant les deux caractéristiques suivantes :
    - a. une puissance de 1,12 MW (1 500 CV) ou plus; **et**
    - b. une vitesse de rotation égale ou supérieure à 700 tr/mn;
  2. moteurs électriques spécialement conçus pour sous-marins, présentant toutes les caractéristiques suivantes :
    - a. une puissance supérieure à 0,75 MW (1 000 CV);
    - b. à renversement rapide;
    - c. refroidis par liquide; **et**
    - d. hermétiques;
  3. moteurs diesels amagnétiques de 37,3 kW (50 CV) ou plus, spécialement conçus pour l'usage militaire et dont plus de 75 % de la masse composante est amagnétique;
- c. appareils de détection immergés, spécialement conçus pour l'usage militaire, et leurs systèmes de commande;
- d. filets anti-sous-marins et anti-torpilles;
- e. matériel de guidage et de navigation, spécialement conçu pour l'usage militaire;
- f. pénétrateurs de coques et connecteurs spécialement conçus pour l'usage militaire, permettant une interaction avec du matériel extérieur à un navire;

## Note :

Le paragraphe 2009.f. comprend les connecteurs pour navires de types à conducteur simple, à multiconducteur, coaxiaux ou à guides d'ondes et les pénétrateurs de coque, capables de résister à des fuites provenant de l'extérieur et de conserver les caractéristiques requises à des profondeurs sous-marines de plus de 100 m, ainsi que les connecteurs à fibres optiques et les pénétrateurs de coque optiques spécialement conçus pour la transmission de faisceau «laser» quelle que soit la profondeur. Il ne comprend pas les pénétrateurs de coque ordinaires pour l'arbre de propulsion et la tige de commande hydrodynamique.

2009. suite

- g. roulements silencieux avec suspension magnétique ou à gaz, contrôle de la suppression des vibrations ou de la signature active et matériel contenant de tels roulements, spécialement conçus pour l'usage militaire.

**2010. «Aéronefs», véhicules aériens non habités, moteurs et matériel d'«aéronef», matériel connexe et composants, spécialement conçus ou modifiés pour l'usage militaire, comme suit :**

- a. «aéronefs» de combat et leurs composants spécialement conçus;
- b. autres «aéronefs» spécialement conçus ou modifiés pour l'usage militaire, notamment la reconnaissance, l'attaque, l'entraînement, le transport et le parachutage de troupes ou de matériel militaire, le soutien logistique, et leurs composants spécialement conçus;
- c. moteurs aéronautiques spécialement conçus ou modifiés pour l'usage militaire, et leurs composants spécialement conçus;
- d. véhicules aériens non habités et matériel connexe spécialement conçus ou modifiés pour l'usage militaire, comme suit, et leurs composants spécialement conçus :
1. véhicules aériens non habités, y compris les engins aériens téléguidés et les véhicules autonomes programmables;
  2. lanceurs connexes et matériel d'appui au sol;
  3. équipements connexes de commande et de contrôle;
- e. matériel aéroporté, y compris les appareils pour le ravitaillement des avions et hélicoptères en carburant, spécialement conçus pour les «aéronefs» visés par les paragraphes 2010.a. ou 2010.b. ou pour les moteurs aéronautiques visés par le paragraphe 2010.c., et leurs composants spécialement conçus;
- f. 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 matériel au sol, spécialement conçus pour les «aéronefs» visés par les paragraphes 2010.a. ou 2010.b. ou pour les moteurs aéronautiques visés par le paragraphe 2010.c.;
- g. appareils de respiration pressurisés, vêtements de vol partiellement pressurisés, combinaisons anti-g, casques et masques militaires protecteurs, convertisseurs d'oxygène liquide pour «aéronefs» ou missiles, dispositifs de catapultage et d'éjection commandés par cartouches utilisés pour le sauvetage d'urgence du personnel;
- h. parachutes utilisés pour le personnel de combat, le largage du matériel ou la décélération des «aéronefs», 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, antivirille 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 ou véhicules spatiaux;

6. parachutes d'approche et parachutes de décélération pour atterrissage;
  7. autres parachutes militaires;
- i. systèmes de pilotage automatique pour charges parachutées; matériel spécialement conçu ou modifié pour l'usage militaire, pour sauts à ouverture commandée à partir de toute hauteur, y compris le matériel d'oxygénation.

**Notes :**

1. Le paragraphe 2010.b. ne vise pas les «aéronefs» ou les variantes des «aéronefs» spécialement conçus pour l'usage militaire qui :
  - a. ne sont pas configurés pour l'usage militaire ni dotés d'équipement spécialement conçu ou modifié pour l'usage militaire; et
  - b. ont été certifiés pour un usage civil par les services de l'aviation civile d'un état membre;
2. Le paragraphe 2010.c. du présent article ne vise pas :
  - a. les moteurs aéronautiques conçus ou modifiés pour l'usage militaire et certifiés par les services de l'aviation civile d'un pays membre en vue de l'emploi dans des avions civils, ou leurs composants spécialement conçus;
  - b. les moteurs à mouvement alternatif ou leurs composants spécialement conçus.
3. Aux termes des paragraphes 2010.b. et 2010.c., portant sur les composants spécialement conçus pour des «aéronefs» ou moteurs aéronautiques non militaires modifiés pour l'usage militaire et le matériel connexe, seuls sont visés les composants militaires et le matériel connexe militaire nécessaires à la modification.

**2011. Matériel électronique non visé par ailleurs dans la Liste de matériel de guerre spécialement conçu pour l'usage militaire et ses composants spécialement conçus.**

**Note :**

Le présent article comprend :

- a. le matériel de contremesures électroniques et de contre-contremesures électroniques (à savoir, matériel conçu 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 son matériel de contremesures); y compris le matériel de brouillage et d'anti-brouillage;
- b. les tubes à agilité de fréquence;
- c. les systèmes ou le matériel électronique conçus soit pour la surveillance et le contrôle du spectre électromagnétique pour le renseignement militaire ou la sécurité, soit pour s'opposer à ce type de contrôle et de surveillance;
- d. le matériel sous-marin de contremesures (par exemple, le matériel acoustique et magnétique de brouillage et de leurre) conçu pour introduire des signaux étrangers ou erronés dans des récepteurs sonar;
- e. le matériel de sécurité informatique, de sécurité des informations et de sécurité des voies de transmission et de signalisation utilisant des procédés de chiffrement;
- f. le matériel d'identification, d'authentification et de chargeur de clé et le matériel de gestion, de fabrication et de distribution de clé.

**2012. Systèmes d'armes à énergie cinétique à grande vitesse et matériel connexe, comme suit, et leurs composants spécialement conçus :**

- a. systèmes d'armes à énergie cinétique spécialement conçus pour détruire une cible ou faire avorter la mission d'une cible;
- b. matériel d'essai 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.

**N.B. :**

Pour les systèmes d'armes utilisant des munitions sous-calibrées ou faisant appel exclusivement à la propulsion chimique, et leurs munitions, voir les articles 2001. à 2004.

**2012. suite****Notes :**

1. L'article 2012. comprend le matériel suivant lorsqu'il est spécialement conçu pour les systèmes d'armes à énergie cinétique :
  - a. 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;
  - b. matériel de production de puissance immédiatement disponible, de blindage électrique, d'emmagasinage d'énergie, d'organisation thermique, de conditionnement, de commutation ou de manipulation de combustible; interfaces électriques entre l'alimentation en énergie, le canon et les autres fonctions de commande électrique de la tourelle;
  - c. systèmes d'acquisition et de poursuite de cible, de conduite du tir ou d'évaluation des dommages;
  - d. systèmes à tête chercheuse autoguidée, de guidage ou de propulsion déviée (accélération latérale), pour projectiles.
2. L'article 2012. vise les systèmes d'armes utilisant l'une 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 des autres méthodes ci-dessus).
3. L'article 2012. ne vise pas la «technologie» afférente à l'induction magnétique pour la propulsion continue d'engins de transport civil.

**2013. Matériel et constructions blindés ou de protection et leurs composants, comme suit :**

- a. plaques de blindage, comme suit :
  1. fabriquées afin de satisfaire à une norme ou à une spécification militaire;
  2. appropriées à l'usage militaire;
- b. combinaisons de matériaux métalliques ou non métalliques ou combinaisons connexes spécialement conçues pour offrir une protection balistique à des systèmes militaires;
- c. casques militaires;
- d. vêtements blindés et ensembles pare-éclats fabriqués conformément aux normes ou aux spécifications militaires ou à l'équivalent, et leurs composants spécialement conçus.

**Notes :**

1. Le paragraphe 2013.b. comprend les matériaux spécialement conçus pour constituer des blindages réactifs à l'explosion ou construire des abris militaires.
2. Le paragraphe 2013.c. ne vise pas les casques d'acier de type classique non modifiés ou conçus en vue de recevoir ou équipés avec aucun type de dispositif accessoire.
3. Le paragraphe 2013.d. ne vise pas les tenues de protection individuelle blindées et les accessoires connexes utilisés par l'usager.

**N.B. :**

Voir aussi l'article 1011.5. de la Liste de marchandises à double usage.

**2014. Matériel spécialisé pour l'entraînement ou les mises en situation militaires, et ses composants et accessoires spécialement conçus.****Notes techniques :**

1. Le terme «matériel spécialisé pour l'entraînement militaire» comprend 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, d'entraîneurs au lancement de missiles, de matériels de cible, d'«aéronefs» téléguidés, d'entraîneurs d'armement, d'entraîneurs à la commande des «aéronefs» téléguidés, et de groupes mobiles d'entraînement.
2. L'article 2014. comprend les systèmes de génération d'images et les systèmes d'environnement interactif pour simulateurs sont spécialement conçus ou modifiés pour l'usage militaire.

**2015. Matériel d'imagerie ou de contremesures, comme suit, spécialement conçu pour l'usage militaire et ses composants et accessoires spécialement conçus :**

- a. enregistreurs et matériel de traitement d'image;
- b. caméras, matériel photographique et matériel pour le développement des films;
- c. matériel intensificateur d'image;
- d. matériel d'imagerie à infrarouges ou thermique;
- e. matériel capteur radar d'imagerie;
- f. matériel de contremesures ou de contre-contremesures pour le matériel visé par les paragraphes 2015.a. à 2015.e.

**Note :**

L'article 2015.f. comprend le matériel conçu pour dégrader le fonctionnement ou l'efficacité des systèmes militaires d'imagerie, ou réduire les effets d'une telle dégradation.

**Notes :**

1. Le terme «composants spécialement conçus» comprend le matériel suivant lorsqu'il est spécialement conçu pour l'usage militaire :
  - a. les tubes convertisseurs d'image à infrarouges;
  - b. les tubes intensificateurs d'image (autres que ceux de la première génération);
  - c. les plaques à microcanaux;
  - d. les tubes de caméra de télévision pour faible luminosité;
  - e. les ensembles détecteurs (y compris les systèmes électroniques d'interconnexion ou de lecture);
  - f. les tubes de caméra de télévision pyroélectriques;
  - g. les systèmes de refroidissement pour systèmes d'imagerie;
  - h. les obturateurs à déclenchement électrique, des types photochrome ou électro-optique, ayant une vitesse d'obturation de moins de 100 ms; à l'exclusion des obturateurs constituant une partie essentielle des appareils de prises de vues à vitesse rapide;
  - i. les inverseurs d'images à fibres optiques;
  - j. les photocathodes à semi-conducteurs composés.
2. L'article 2015. ne vise pas les tubes intensificateurs d'image de la première génération ni le matériel spécialement conçu pour contenir des tubes intensificateurs d'image de la première génération.

**N.B. :**

Pour le statut des dispositifs de visée contenant des tubes intensificateurs d'image de la première génération, voir les articles 2001. et 2002. et le paragraphe 2005.a.

**N.B. :**

Voir aussi les articles 1061.2.a.2. et 1061.2.b., de la Liste de marchandises à double usage.

**2016. Pièces de forge, pièces de fonderie et autres produits non finis dont l'utilisation dans un produit visé est reconnaissable par la composition, la géométrie ou la fonction, et spécialement conçus pour tout produit visé par les articles 2001. à 2004., 2006., 2009., 2010., 2012. ou 2019.****2017. Autres équipements, matériaux et bibliothèques, comme suit, et leurs composants spécialement conçus :**

- a. appareils autonomes de plongée et de nage sous-marine, comme suit :
  1. appareils à circuit fermé ou semi-fermé (à régénération d'air) spécialement conçus pour l'usage militaire (spécialement conçus pour être amagnétiques);
  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;

**20017. suite**

- b. matériel de construction spécialement conçu pour l'usage militaire;
- c. accessoires, revêtements et traitements pour la suppression des signatures, spécialement conçus pour l'usage militaire;
- d. matériel de génie spécialement conçu pour l'usage dans une zone de combat;
- e. «robots», unités de commande de «robots» et «effecteurs terminaux» de «robots» présentant l'une des caractéristiques suivantes :
  - 1. spécialement conçus pour des applications militaires;
  - 2. 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);
  - 3. spécialement conçus ou prévus pour fonctionner dans un environnement soumis à des impulsions électromagnétiques;
- f. bibliothèques (bases de données techniques paramétriques) spécialement conçues pour l'usage militaire avec du matériel visé par la Liste de matériel de guerre;
- g. matériel générateur d'énergie ou de propulsion nucléaire, y compris les réacteurs nucléaires, spécialement conçus pour l'usage militaire, et leurs composants spécialement conçus ou modifiés pour l'usage militaire;
- h. équipement ou matériel recouvert ou traité pour la suppression des signatures spécialement conçu pour l'usage militaire, autres que ceux visés par d'autres parties de la Liste de matériel de guerre;
- i. simulateurs spécialement conçus pour les «réacteurs nucléaires» militaires;
- j. ateliers mobiles de réparation spécialement conçus pour le matériel militaire;
- k. alternateurs de campagne spécialement conçus pour l'usage militaire;
- l. conteneurs spécialement conçus pour l'usage militaire;
- m. ponts spécialement conçus pour l'usage militaire.

**Note technique :**

Aux fins de l'article 2017, le terme «bibliothèque» (base de données techniques paramétriques) signifie un ensemble d'informations techniques à caractère militaire, dont la consultation permet d'augmenter la performance du matériel ou des systèmes militaires.

**2018. Matériel et «technologie», comme suit, pour la production de biens définis dans la Liste de matériel de guerre :**

- a. matériel de production spécialement conçu ou modifié pour la production de biens visés par la Liste de matériel de guerre, et ses composants spécialement conçus;
- b. installations d'essai d'environnement spécialement conçues, et leur matériel spécialement conçu, pour l'homologation, la qualification ou l'essai de biens visés par la Liste de matériel de guerre;
- c. «technologie» de production spécifique, indépendamment du fait que le matériel avec lequel cette «technologie» doit servir ne soit pas visé;
- d. «technologie» spécifique à la conception d'installations complètes de «production», à l'assemblage de composants dans de telles installations, à l'exploitation, à la maintenance

et à la réparation de telles installations, indépendamment du fait que les composants mêmes ne soient pas visés.

**Note technique:**

Aux fins de l'article 2018., le terme «production» comprend la conception, l'examen, la fabrication, la mise à l'essai et la vérification.

**Notes :**

- 1. Les paragraphes 2018.a. et 2018.b. du présent article comprennent le matériel suivant :
  - a. installations de nitration en continu;
  - 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 supérieure à 298 kW (400 CV);
    - 2. capables de porter une charge utile de 113 kg ou plus; ou
    - 3. capables d'imprimer une accélération centrifuge de 8 g ou plus à une charge utile de 91 kg ou plus;
  - c. presses de déshydratation;
  - d. presses à vis spécialement conçues ou modifiées pour refouler les explosifs militaires;
  - e. machines pour la coupe d'agents de propulsion filés;
  - f. drageoirs (cuves tournantes) de 1,85 m de diamètre ou plus et ayant une capacité de production de plus de 227 kg;
  - g. mélangeurs à action continue pour propergols solides;
  - h. meules à fluides pour broyer ou mouler les ingrédients d'explosifs militaires;
  - i. matériel pour obtenir à la fois la sphéricité et l'uniformité particulaire de la poudre métallique citée 2008.a.1.;
  - j. convertisseurs de courants de convection pour la conversion des substances énumérées à la Note 1., alinéa a.6. de l'article 2008. de la présente Liste.
- 2. a. Le terme «biens définis dans la Liste du matériel de guerre» comprend :
  - 1. les produits non visés par la présente Liste parce que d'une concentration inférieure à celles spécifiées, comme suit :
    - a) hydrazine (voir 2008.a.18.);
    - b) «explosifs militaires» (voir l'article 2008.);
  - 2. les produits non visés parce qu'ils sont inférieurs à certaines limites techniques, (à savoir les matériaux «supraconducteurs» non visés par le paragraphe 1013.5. de la Liste de marchandises à double usage, les électro-aimants «supraconducteurs» non visés par l'alinéa 1031.1.e.3. de la Liste de marchandises à double usage, et le matériel électrique «supraconducteur» non visé en 2020.b.);
  - 3. les combustibles métalliques et les oxydants déposés sous forme laminaire à partir de la phase vapeur (voir 2008.a.2.);
- 2. b. Le terme «biens définis dans la Liste du matériel de guerre» ne comprend pas :
  - 1. les pistolets de signalisation (voir 2002.b.);
  - 2. les substances exclues du contrôle conformément à la Note 3 de l'article 2007.;
  - 3. les dosimètres de contrôle des radiations du type personnel et les masques de protection à usage industriel spécifique (voir aussi la Liste des marchandises à double usage);
  - 4. l'acétylène, le propane et l'oxygène liquide, la difluoroamine (HNF<sub>2</sub>), l'acide nitrique fumant blanc et la poudre de nitrate de potassium (voir Note 5 de l'article 2008.);
  - 5. les moteurs aéronautiques non visés en vertu de l'article 2010.;
  - 6. 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 Note 2 de l'article 2013.);
  - 7. le matériel équipé de machines industrielles non visées, par exemple les machines de revêtement non dénommées ailleurs ou le matériel de moulage des matières plastiques;
  - 8. les mousquets, fusils et carabines datant d'avant 1938, les reproductions de mousquets, fusils et carabines datant d'avant 1890, les revolvers, pistolets et mitrailleuses datant d'avant 1890 et leurs reproductions
- 3. La note 2.b.8. de l'article 2018. 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 reproductions d'armes anciennes.
- 4. Le paragraphe 2018.d. ne comprend pas la «technologie» destinée à des usages civils, tels qu'agricoles, pharmaceutiques, médicaux, vétérinaires, liés à l'environnement, au traitement des déchets ou à l'industrie alimentaire (voir Note 5 de l'article 2007.)

**N.B.**

(Voir note 4 de l'article 2017)

## 2019. Systèmes d'armes à énergie dirigée, matériel connexe ou de contremesure et modèles d'essai, comme suit, et leurs composants spécialement conçus :

- 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. matériel spécialement conçu pour la détection ou l'identification des systèmes visés par les paragraphes 2019.a., 2019.b. ou 2019.c. ou pour la défense contre ces systèmes;
- e. modèles d'essai physique et résultats d'essai correspondants, concernant les systèmes, matériel et composants visés par le présent article;
- f. systèmes à «laser» à ondes entretenues ou à impulsions spécialement conçus pour entraîner la cécité permanente des dispositifs de vision non améliorés, c.-à-d. l'œil nu ou avec dispositifs de correction de la vue.

### Notes :

1. Les systèmes d'armes à énergie dirigée visés par l'article 2019. comprennent 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.
2. L'article 2019. comprend le matériel suivant lorsqu'il est spécialement conçu pour les systèmes d'armes à énergie dirigée :
  - a. matériel de production de puissance immédiatement disponible, d'emmagasinage ou de commutation d'énergie, de conditionnement de puissance ou de manipulation de combustible;
  - b. systèmes d'acquisition ou de poursuite de cible;
  - c. systèmes capables d'évaluer les dommages causés à une cible, sa destruction, ou l'avortement de sa mission;
  - d. matériel de manipulation, de propagation ou de pointage de faisceau;
  - e. matériel à balayage rapide du faisceau pour les opérations rapides contre des cibles multiples;
  - f. matériel optique adaptatif et dispositifs de conjugaison de phase;
  - g. injecteurs de courant pour faisceaux d'ions d'hydrogène négatifs;
  - h. composants d'accélérateur «qualifiés pour l'usage spatial»;
  - i. matériel de focalisation de faisceaux d'ions négatifs;
  - j. matériel pour le contrôle et l'orientation d'un faisceau d'ions à haute énergie;
  - k. feuillets «qualifiés pour l'usage spatial» pour la neutralisation de faisceaux d'isotopes d'hydrogène négatifs.

## 2020. Matériel cryogénique et «supraconducteur» comme suit, et ses composants et accessoires spécialement conçus :

- a. matériel spécialement conçu ou aménagé pour être installé à bord d'un véhicule pour des applications militaires terrestres, maritimes, aéronautiques ou spatiales, capable de fonctionner en mouvement et de produire ou de maintenir des températures inférieures à 103 K (-170°C);

### Note :

L'article 2020.a. comprend les systèmes mobiles contenant ou utilisant des accessoires ou des composants fabriqués à partir de matériaux non métalliques ou non conducteurs de l'électricité, tels que les matières plastiques ou les matériaux imprégnés de résines époxydes.

- b. matériel électrique «supraconducteur» (machines rotatives et transformateurs) spécialement conçu ou aménagé pour être installé à bord d'un véhicule pour des applications militaires terrestres, maritimes, aéronautiques ou spatiales, et capable de fonctionner en mouvement.

### Note :

Le présent paragraphe ne vise pas les 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.

## 2021. «Logiciels», comme suit :

- a. «logiciels» spécialement conçus ou modifiés pour le «développement», la «production» ou l'«utilisation» de l'équipement ou du matériel visés par la Liste du matériel de guerre;
- b. «logiciels» spécifiques, comme suit :
  1. «logiciels» spécialement conçus pour :
    - a. la modélisation, la simulation ou l'évaluation de systèmes d'armes militaires;
    - b. le «développement», le suivi, la maintenance ou la mise à jour des «logiciels» intégrés dans des systèmes d'armes militaires;
    - c. la modélisation ou la simulation d'opérations militaires non visées par l'article 2014. de la présente Liste;
    - d. les applications Commandement, Communication, Conduite des opérations, collecte du Renseignement (C<sup>3</sup>I);
  2. «logiciels» destinés à déterminer les effets des armes de guerre conventionnelles, nucléaires, chimiques ou biologiques.
  3. «logiciels», non visés par les paragraphes 2021.a., b.1. ou b.2., spécialement conçus ou modifiés pour armer l'équipement non visé par la Liste du matériel de guerre pour qu'il remplisse les fonctions du matériel visé par les articles et paragraphes 2005, 2007.f., 2009.e., 2010.e., 2011, 2014, 2015, 2017.i. ou 2018.

## 2022. «Technologie», selon la Note générale de technologie - Liste de Matériel de Guerre servant au «développement», à la «production» ou à l'«utilisation» d'articles visés par la Liste du matériel de guerre, autre que la «technologie» visée par les articles 2007. et 2018.

## Définitions de termes utilisés dans les groupes 1 et 2

### «Accordable»

Le terme «Accordable» désigne la capacité d'un «laser» à produire une énergie continue à toutes les longueurs d'onde sur une gamme de différentes transitions «laser». Un «laser» à sélection de raie produit des longueurs d'ondes discrètes avec une transition «laser» et n'est pas considéré comme «Accordable».

### «Adapté pour être utilisé en cas de guerre»

Les termes «Adapté pour être utilisé en cas de guerre» désignent toute modification ou sélection (consistant par exemple à modifier la pureté, la durée de conservation, la virulence, les caractéristiques de dispersion ou la résistance aux rayonnements UV) conçue pour accroître l'efficacité des effets destructifs produits sur les populations, les animaux ou les récoltes, de la dégradation d'équipements ou de l'environnement.

### «Additif»

Le terme «Additif» désigne des produits employés dans la formulation d'un explosif pour améliorer ses propriétés.

### «Aéronef»

Le terme «Aéronef» désigne un véhicule aérien à voilure fixe, à voilure pivotante, à voilure rotative (hélicoptère), à rotor basculant ou à voilure basculante.

### «Aéronef civil»

Les termes «Aéronef civil» désignent uniquement les «Aéronefs» 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.

### «Agents anti-émeutes»

Les termes «Agents anti-émeutes» désignent les gaz provoquant chez l'homme des irritations ou une incapacité physique provisoires qui disparaissent en l'espace de quelques minutes dès que l'exposition aux gaz a cessé. Il n'existe pas de risque important de lésions permanentes et un traitement médical est rarement nécessaire.

### «Agilité de fréquence» (sauts de fréquence)

Les termes «Agilité de fréquence» (sauts de fréquence) désignent une forme de «spectre étalé» dans laquelle la fréquence d'émission d'une voie de communications simple est changée par progression discontinue.

### «Agilité de fréquence (radar)»

Les termes «Agilité de fréquence (radar)» désignent toute technique par laquelle la fréquence porteuse d'un émetteur radar à impulsion est modifiée selon une séquence pseudo-aléatoire, entre impulsions ou groupes d'impulsions, d'une quantité supérieure ou égale à la bande passante de l'impulsion.

### «Alliage mécanique»

Les termes «Alliage mécanique» désignent un procédé d'alliage résultant de la liaison, de la cassure et d'une nouvelle liaison de poudres élémentaires et de poudres d'alliage mères par choc mécanique. Des particules non métalliques peuvent être incorporées dans l'alliage par l'addition des poudres appropriées.

### «Amplification optique»

Les termes «Amplification optique», dans les communications optiques, désignent une technique d'amplification introduisant un gain de signaux optiques qui ont été générés par une source optique distincte, sans conversion en signaux électriques, à savoir : utilisant des amplificateurs optiques à semi-conducteurs, des amplificateurs luminescents à fibres optiques.

### «Analyseur de réseau à balayage en fréquence»

Les termes «Analyseur de réseau à balayage en fréquence» désignent un instrument effectuant la mesure automatique de paramètres de circuits équivalents sur une gamme de fréquence. A cette fin, on utilise des techniques de mesure par balayage en fréquence, mais pas des mesures point à point en ondes entretenues.

### «Analyseur de signaux»

Les termes «Analyseur de signaux» désignent des appareils capables de mesurer et d'afficher les propriétés fondamentales des composantes à fréquence unique de signaux de plusieurs fréquences.

### «Analyseur de signaux dynamiques»

Les termes «Analyseur de signaux dynamiques» désignent des «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 les informations relatives à l'amplitude et à la phase.

### «Antenne à réseaux phasés, électroniquement orientable»

Les termes «Antenne à réseaux phasés, électroniquement orientable» désignent une antenne formant un faisceau au moyen d'un couplage de phase, c'est-à-dire que la direction du faisceau est commandée par les coefficients d'excitation complexes des éléments rayonnants et qu'elle peut être modifiée en azimut ou en élévation ou les deux, par l'application d'un signal électrique, aussi bien en émission qu'en réception.

### «Atomisation centrifuge»

Les termes «Atomisation centrifuge» désignent un procédé servant à réduire une coulée ou un cratère de métal en fusion en gouttelettes de 500 µm de diamètre ou moins par la force centrifuge.

### «Atomisation par gaz»

Les termes «Atomisation par gaz» désignent un procédé servant à réduire une coulée d'alliage métallique en fusion en gouttelettes de 500 µm de diamètre ou moins au moyen d'un flux de gaz sous haute pression.

### «Atomisation sous vide»

Les termes «Atomisation sous vide» désignent un procédé servant à réduire, sous vide, une coulée de métal en fusion en gouttelettes de 500 µm de diamètre ou moins par l'évaporation rapide d'un gaz dissous.

### «Attente d'interruption globale»

Les termes «Attente d'interruption globale» désignent le temps nécessaire à un système informatique pour déceler une interruption due à un phénomène, pour pallier cette interruption et réaliser un changement de contexte vers une autre tâche de la mémoire locale servant à l'interruption.

## «Aubage à géométrie variable»

Les termes «Aubage à géométrie variable» désignent un aubage qui utilise des volets de bord de fuite ou volets compensateurs ou des becs de bord d'attaque ou un nez basculant pivotant dont la position peut être contrôlée en vol.

## «Bande passante instantanée»

Les termes «bande passante instantanée» désignent la bande passante sur laquelle la puissance de sortie demeure constante à 3 dB près sans ajustement des autres paramètres de fonctionnement.

## «Bande passante en temps réel»

Pour les «Analyseurs de signaux dynamiques», les termes «bande passante en temps réel» désignent la 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'entrée. 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.

## «Biais» (accéléromètre)

Le terme «biais» désigne la sortie d'un accéléromètre en l'absence d'accélération.

## «Biocatalyseur»

Le terme «biocatalyseur» désigne une enzyme ou un autre composé biologique qui se lie aux agents C et accélère leur dégradation.

**N.B. :**

*Le terme «enzyme» désigne une substance qui agit comme «biocatalyseur» pour des réactions chimiques ou biochimiques spécifiques.*

## «Biopolymère»

Le terme «biopolymère» désigne des macromolécules biologiques, comme suit :

- enzymes;
- anticorps monoclonaux, polyclonaux ou anti-idiotypiques;
- récepteurs spécialement conçus ou traités.

**N.B. :**

- Le terme «enzyme» désigne une substance qui agit comme «biocatalyseur» pour des réactions chimiques ou biochimiques spécifiques;*
- Les termes «anticorps anti-idiotypique» désignent un anticorps qui se fixe aux sites de fixation d'antigènes spécifiques d'autres anticorps;*
- Les termes «anticorps monoclonal» désignent une protéine qui se fixe à un site d'antigène et est produite par un seul clone de cellules.*
- Les termes «anticorps polyclonal» désignent un mélange de protéines qui se fixe à un antigène spécifique et est produit par plusieurs clones de cellules.*
- Le terme «récepteur» désigne une structure macromoléculaire biologique capable de lier des ligands et dont la liaison affecte les fonctions physiologiques.*

## «Broche basculante»

Les termes «broche basculante» désignent une broche porte-outil qui modifie, au cours du processus d'usinage, la position angulaire de son axe de référence par rapport à tout autre axe.

## «Calculateur hybride»

Les termes «calculateur hybride» désignent un équipement capable d'assurer toutes les fonctions suivantes :

- d'accepter des données;
- de traiter des données à la fois en représentations analogiques et en représentations numériques; et
- d'assurer la sortie de données.

## «Calculateur neuronal»

Les termes «calculateur neuronal» désignent un dispositif de calcul conçu ou modifié pour imiter le comportement d'un neurone ou d'une collection de neurones (c'est-à-dire un dispositif de calcul qui se distingue par sa capacité de moduler les poids et les nombres des interconnexions d'une multiplicité de composants de calcul basée sur des données précédentes).

## «Calculateur numérique»

Les termes «calculateur numérique» désignent un équipement capable, sous forme d'une ou de plusieurs variables discrètes d'assurer toutes les fonctions suivantes :

- d'accepter des données;
- d'emmagasiner des données ou des instructions dans des dispositifs d'emmagasinage fixes ou modifiables (par réécriture);
- de traiter des données au moyen d'une séquence emmagasinée d'instructions modifiable; et
- 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 non une modification matérielle du câblage ou des interconnexions.*

## «Calculateur optique»

Les termes «calculateur optique» désignent un calculateur conçu ou modifié pour utiliser la lumière pour représenter les données et dont les éléments de logique de calcul sont basés sur des dispositifs optiques directement connectés.

## «Calculateur à réseaux systoliques»

Les termes «calculateur à réseaux systoliques» désignent un calculateur où le débit et la modification des données sont contrôlables dynamiquement par l'utilisateur au niveau de la porte logique.

## «Capteur d'imagerie multispectral»

Les termes «capteur d'imagerie multispectral» désignent un capteur capable d'effectuer une saisie simultanée ou en série de données d'imagerie à partir de deux bandes spectrales discrètes ou plus. Un capteur ayant plus de vingt bandes spectrales discrètes est quelquefois désigné comme capteur d'imagerie hyperspectral.

## «Capteurs radar interconnectés»

Les termes «capteurs radar interconnectés» désignent deux ou plus de deux capteurs radar qui échangent entre eux des données en temps réel.

## «Carte à microprocesseur personnalisée»

Les termes «carte à microprocesseur personnalisée» désignent une carte à microprocesseur (carte à puce) contenant un microcircuit, conformément à la Norme ISO/CEI 7816, qui a été programmé par l'émetteur et ne peut être modifié par l'utilisateur.

## «Circuit intégré à film»

Les termes «circuit intégré à film» désignent un 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 hybride»

Les termes «circuit intégré hybride» désignent toute combinaison de circuits intégrés, ou de circuits intégrés comportant des «éléments de circuit» ou des «composants discrets» reliés ensemble pour accomplir une ou plusieurs fonctions spécifiques et répondant à tous les critères suivants :

- contenant au moins un dispositif non encapsulé;

- b. reliés ensemble au moyen de méthodes typiques de production de circuits intégrés;
- c. remplaçables en tant qu'entités; et
- d. ne pouvant normalement être démontés.

«Circuit intégré à microplaquettes multiples»

Les termes «circuit intégré à microplaquettes multiples» désignent un circuit contenant au moins deux «circuits intégrés monolithiques» fixés sur un «substrat» commun.

«Circuit intégré monolithique»

Les termes «circuit intégré monolithique» désignent une combinaison de plusieurs «éléments de circuit» passifs ou actifs ou des deux qui :

- a. 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;
- b. sont considérés comme associés de manière indivisible; et
- c. exécutent la ou les fonctions d'un circuit.

«Circuit intégré optique»

Les termes «circuit intégré optique» désignent un «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.

«Code objet» ou «langage objet»

Les termes «code objet» ou «langage objet» désignent une forme exécutable par la machine d'une expression appropriée d'un ou de plusieurs processus («code source» ou «langage source») traduit par un système de programmation.

«Code source» ou «langage source»

Les termes «code source» ou «langage source» désignent un système de programmation pour la traduction d'une expression appropriée d'un ou de plusieurs processus en une forme exécutable par la machine («code objet» ou «langage objet»).

«Commande adaptative»

Les termes «commande adaptative» désignent un système de commande qui ajuste sa réponse en fonction des conditions détectées en cours de travail (Réf. ISO 2806-1980).

«Commande de contournage»

Les termes «commande de contournage» désignent deux mouvements ou plus à «commande numérique», 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 2806-1980).

«Commande numérique»

Les termes «commande numérique» désignent la commande automatique d'un processus réalisée par un dispositif qui interprète des données numériques introduites en général au fur et à mesure du déroulement de l'opération. (Réf. ISO 2382).

«Commande par programme enregistré» (à)

Les termes «commande par programme enregistré» désignent 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.

«Commutation optique»

Les termes «commutation optique» désignent le routage ou la commutation de signaux sous forme optique sans conversion en signaux électriques.

«Composant discret»

Les termes «composant discret» désignent un «élément de circuit» en boîtier séparé, possédant ses propres connexions externes.

«Composite»

Le terme «composite» désigne 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.

«Compression des impulsions»

Les termes «compression des impulsions» désignent le codage et le traitement d'une impulsion d'un signal radar de longue durée en une impulsion de courte durée tout en conservant les avantages d'une énergie d'impulsion élevée.

«Constante de temps»

Les termes «constante de temps» désignent le temps qui s'écoule entre l'excitation lumineuse et le moment où l'augmentation du courant atteint une valeur de  $1-1/e$  multipliée par la valeur finale, c'est-à-dire 63 % de sa valeur finale.

«Contrôle de puissance rayonnée»

Les termes «contrôle de puissance rayonnée» désignent la modification de la puissance transmise du signal de l'altimètre de sorte que la puissance reçue à l'altitude de l'«Aéronef» soit toujours au niveau minimal nécessaire pour déterminer l'altitude.

«Contrôleur d'accès au réseau»

Les termes «contrôleur d'accès au réseau» désignent une interface matérielle à un réseau de commutation réparti. Le «contrôleur d'accès au réseau» utilise un support commun qui fonctionne en permanence au même «taux de transfert numérique» en utilisant l'arbitrage (par exemple, détection de jeton ou de porteuse) pour la transmission. Indépendamment de tout autre dispositif, il choisit les paquets de données ou les groupes de données (par exemple, IEEE 802) qui lui sont adressés. C'est un ensemble qui peut être intégré à des équipements informatiques ou de télécommunications pour assurer l'accès aux communications.

«Contrôleur de communications»

Les termes «contrôleur de communications» désignent un interface matériel contrôlant la circulation des informations numériques synchrones ou asynchrones. Il s'agit d'un ensemble qui peut être intégré à un équipement informatique ou de télécommunications pour assurer l'accès aux télécommunications.

«Cryptologie»

Le terme «cryptologie» désigne la discipline qui englobe les principes, moyens et méthodes servant à la transformation des données afin d'en dissimuler le contenu informatif, empêcher sa modification sans détection ou empêcher son utilisation sans autorisation. La «cryptologie» est limitée à la transformation d'informations par l'emploi d'un ou de plusieurs paramètres secrets (par exemple, des variables cryptologiques) ou de la gestion de clef associée.

**N.B. :**

Les termes «paramètre secret» désignent une constante ou une clef non portée à la connaissance d'autres personnes ou partagée uniquement au sein d'un groupe.

«Débit binaire»

Les termes «débit binaire» désignent le débit 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 chiffres binaires pour les fonctions de codage, de vérification et de synchronisation sont inclus.

**N.B. :**

1. Lors de la détermination du «débit binaire», les canaux de service et les canaux administratifs seront exclus.
2. C'est le débit maximal dans un sens, c'est-à-dire le débit maximal soit à l'émission, soit à la réception.

«Déclenché (Q Switch)» - voir «Laser déclenché».

«Densification isostatique à chaud»

Les termes «densification isostatique à chaud» désignent un procédé consistant à exercer une pression sur un moulage à une température supérieure à 375 K (102°C), 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.

«Densité de courant globale»

Les termes «densité de courant globale» désignent 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.).

«Densité équivalente»

Les termes «densité équivalente» désignent la masse d'une optique par unité de surface projetée sur la surface optique.

«Développement»

Le terme «développement» désigne une opération liée à toutes les étapes préalables à la production en série, telles que conception, recherche de conception, analyses de conception, concepts de conception, assemblage et essai de prototypes, plans de production pilote, données de conception, processus de transformation des données de conception en un produit, conception de configuration, conception d'intégration, plans.

«Déviation de position angulaire»

Les termes «déviation de position angulaire» désignent la différence maximale entre la position angulaire et la position angulaire réelle, mesurée avec une très grande précision, après que le porte-pièce ait été déplacé par rapport à sa position initiale. (Réf. VDI/VDE 2617, projet : «Tables rotatives sur les machines de mesure à coordonnées».)

«Dispositif simple servant à l'enseignement»

Les termes «dispositif simple servant à l'enseignement» désignent des dispositifs conçus pour l'enseignement des principes scientifiques de base et la démonstration de l'application de ces principes dans des établissements d'enseignement.

«Domaine public (relevant du)»

Les termes «relevant du domaine public» qualifient la «technologie» ou le «logiciel» divulgués sans qu'il soit apporté de restriction à leur diffusion ultérieure.

**N.B. :**

Les restrictions relevant de «copyright» n'empêchent pas une «technologie» ou un «logiciel» d'être considérés comme «relevant du domaine public».

«Durée d'impulsion»

Les termes «durée d'impulsion» désignent la largeur d'une impulsion «laser» mesurée au niveau de la largeur totale-demi intensité.

«EC» - voir «Elément de calcul».

«Effecteur terminal»

Les termes «effecteur terminal» désignent des dispositifs tels que les pinces, les outils actifs et tout autre outillage fixé sur

la plaque de base à l'extrémité du (des) bras manipulateur(s) d'un «robot».

**Note technique:**

Les termes «outil actif» désignent un dispositif destiné à appliquer à la pièce à usiner la puissance motrice, l'énergie nécessaire au processus, ou les capteurs.

«Efficacité spectrale»

Les termes «efficacité spectrale» désignent un facteur de mérite paramétrisé servant à caractériser l'efficacité d'un système de transmission utilisant des schémas de modulation complexes tels que le QAM (modulation d'amplitude en quadrature), le codage par treillis, la modulation par déplacement de phase quadrivalente (QPSK), etc. Il se définit comme suit :

$$\text{«Efficacité spectrale»} = \frac{\text{«Taux de transfert numérique» (bits/s)}}{\text{bande passante de spectre à 6 dB (Hz)}}$$

«Elément de calcul»

Les termes «élément de calcul» désignent la plus petite unité de calcul produisant un résultat arithmétique ou logique final.

«Elément de circuit»

Les termes «élément de circuit» désignent un élément fonctionnel actif ou passif unique dans un circuit électronique, tel qu'une diode, un transistor, une résistance, un condensateur, etc.

«Elément principal»

Les termes «élément principal» désignent un élément dont la valeur de remplacement représente plus de 35 % de la valeur totale du système dont il est un élément. La valeur de l'élément est le prix payé pour cet élément par le fabricant ou par celui qui en effectue le groupage. La valeur totale est le prix de vente international à des parties qui n'ont aucun lien avec le vendeur, prix départ lieu de fabrication ou lieu de groupage d'expédition.

«Ensembles électroniques»

Le terme «ensembles électroniques» désigne un certain nombre de composants électroniques («éléments de circuits», «composants discrets», circuits intégrés, etc.), reliés ensemble pour accomplir une ou plusieurs fonctions spécifiques, remplaçables en tant qu'entités et normalement démontables.

«Explosifs militaires»

Les termes «explosifs militaires» désignent des substances ou mélanges de substances solides, liquides ou gazeux qui, utilisés comme charge d'amorçage, de suppression ou charges principales dans des têtes explosives, dispositifs de démolition et autres applications militaires, servent à la détonation.

«Extraction en fusion»

Les termes «extraction en fusion» désignent un procédé servant à «solidifier rapidement» et extraire un alliage sous forme de ruban par l'insertion d'un petit segment d'un bloc refroidi en rotation dans le bain d'un alliage métallique en fusion.

«Facteur d'échelle» (gyroscope ou accéléromètre)

Les termes «facteur d'échelle» désignent le rapport entre une modification à la sortie par rapport à une modification à l'entrée à mesurer. Le facteur d'échelle est généralement évalué comme la pente de la ligne droite qui peut être ajustée par la méthode des carrés minimaux appliquée aux données d'entrée-sortie obtenues en faisant varier l'entrée de façon cyclique sur la gamme d'entrée.

«Famille»

Le terme «famille» désigne des 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 les NMOS ou uniquement les CMOS).

«Faux-rond de rotation»

Les termes «faux-rond de rotation» désignent le déplacement radial mesuré dans un plan perpendiculaire à l'axe de la broche en un point de la surface tournante externe ou interne à essayer (Réf. ISO 230/1, 1986, paragraphe 5.61).

«Fixe»

Le terme «fixe» signifie que l'algorithme de codage ou de compression ne peut accepter des paramètres fournis de l'extérieur (par exemple, variables cryptologiques ou à clés) et ne peut être modifié par l'utilisateur.

«Formage à l'état de superplasticité»

Les termes «formage à l'état de superplasticité» désignent 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.

«Gaz lacrymogènes»

Les termes «gaz lacrymogènes» désignent les gaz provoquant chez l'homme des irritations ou une incapacité provisoires qui disparaissent en l'espace de quelques minutes dès que l'exposition aux gaz a cessé.

«Géographiquement dispersés»

Les capteurs sont considérés comme «géographiquement dispersés» lorsque les emplacements sont éloignés de plus de 1 500 m les uns des autres dans toute direction. Les capteurs mobiles sont toujours considérés comme «géographiquement dispersés».

«Gradiomètre magnétique»

Les termes «gradiomètre magnétique» désignent un instrument conçu pour détecter la variation spatiale des champs magnétiques à partir de sources extérieures à l'instrument. Le gradiomètre magnétique consiste en un «magnétomètre» multiple et des équipements électroniques associés qui produisent une mesure de gradient de champ magnétique.

«Gradiomètre magnétique intrinsèque»

Les termes «gradiomètre magnétique intrinsèque» désignent un élément de détection de gradient de champ magnétique simple et des équipements électroniques associés qui produisent une mesure du gradient de champ magnétique.

«Gramme effectif»

Les termes «gramme effectif» pour les isotopes de plutonium désigne le poids de l'isotope en gramme.

«Hiérarchie numérique synchrone» («SDH»)

Les termes «hiérarchie numérique synchrone» désignent une hiérarchie numérique procurant un moyen de gérer, de multiplexer et d'accéder à diverses formes de trafic numérique utilisant une structure de transmission synchrone sur différents types de supports. La structure est fondée sur le module de transport synchrone (STM) défini par les Rec. G.703, G.707, G.708, G.709 du CCITT et autres Recommandations qui restent à publier. Le débit de premier

niveau de la «hiérarchie numérique synchrone» est de 155,52 Mbits/s.

«Incertitude de mesure»

Les termes «incertitude de mesure» désignent le paramètre caractéristique indiquant, avec une fiabilité de 95 %, dans quelle gamme autour de la valeur de sortie se situe la valeur correcte de la variable à mesurer. Ce paramètre comprend les déviations systématiques non corrigées, la largeur du jeu non corrigée et les déviations aléatoires non corrigées (Réf. VDI/VDE 2617).

«Langage objet» - voir «code objet».

«Langage source» - voir «code source».

«Laser»

Le terme «laser» désigne un ensemble de composants produisant de la lumière, cohérente à la fois dans le temps et dans l'espace, amplifiée par émission stimulée de rayonnement.

«Laser chimique»

Les termes «laser chimique» désignent un «laser» dans lequel les agents actifs sont excités par une énergie issue d'une réaction chimique.

«Laser déclenché» (Q-switch)

Les termes «laser déclenché» désignent un «laser» dans lequel l'énergie est stockée dans la population d'inversion ou dans le résonateur optique et ultérieurement émise sous forme d'une impulsion.

«Laser à transfert»

Les termes «laser à transfert» désignent un «laser» excité par un transfert d'énergie obtenu par la collision d'un atome ou d'une molécule ne produisant pas d'effet laser avec un atome ou une molécule produisant un effet laser.

«Laser à très grande puissance»

Les termes «laser à très grande puissance» désignent un «laser» capable d'émettre (la totalité ou une partie) de l'énergie émise en impulsions dépassant 1 kJ en l'espace de 50 ms, ou ayant une puissance moyenne ou en ondes entretenues dépassant 20 kW.

«Linéarité»

Le terme «linéarité» désigne une caractéristique généralement mesurée par référence à la non linéarité et 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.

«Logiciel»

Le terme «logiciel» désigne une collection d'un ou de plusieurs «programmes» ou «microprogrammes» fixée sur tout support d'expression tangible.

«Magnétomètre»

Le terme «magnétomètre» désigne un instrument conçu pour détecter les champs magnétiques à partir de sources extérieures à l'instrument. Le magnétomètre consiste en un élément de détection de champ magnétique simple et des équipements électroniques associés qui produisent une mesure du champ magnétique.

«Matériaux fibreux ou filamenteux»

Les termes «matériaux fibreux ou 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, fibrante et fibres agglomérées;
- e. les trichites monocristallines ou polycristallines de toutes les longueurs;
- f. la pulpe de polyamide aromatique.

«Matériel terminal d'interface»

Les termes «matériel terminal d'interface» désignent des matériels par lesquels les informations entrent dans le système de télécommunications ou en sortent, par exemple, téléphone, dispositif de données, ordinateur, dispositif fac-similé.

«Matrice»

Le terme «matrice» désigne une phase presque continue qui remplit l'espace entre les particules, les trichites ou les fibres.

«Matrice plan focal»

Les termes «matrice plan focal» désignent une couche plane linéaire ou mosaïque, ou une combinaison de couches planes, d'éléments détecteurs individuels, avec ou sans dispositifs électroniques de lecture opérant dans le plan focal.

**N.B. :**

La présente définition ne comprend pas un empilage d'éléments détecteurs uniques ni des détecteurs à deux, trois ou quatre éléments à condition que l'intégration de signaux détectés à des instants successifs ne soit pas effectuée dans l'élément.

«Mélangés»

Le terme «mélangés» désigne un mélange filament pour filament de fibres thermoplastiques et de fibres de renforcement, afin de produire un renfort fibreux/mélange matrice sous une forme entièrement fibreuse.

«Mémoire centrale»

Les termes «mémoire centrale» désignent la 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 «ordinateur numérique» et de toute extension hiérarchisée de cette mémoire, telle que mémoire cache ou mémoire d'extension à accès non séquentiel.

«Microcircuit microcalculateur»

Les termes «microcircuit microcalculateur» désignent un «circuit intégré monolithique» ou «circuit intégré à microplaquettes multiples» contenant une unité arithmétique et logique (UAL) 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»

Les termes «microcircuit microprocesseur» désignent un «circuit intégré monolithique» ou «circuit intégré à microplaquettes multiples» contenant une unité arithmétique et logique capable d'exécuter à partir d'une mémoire externe une série d'instructions universelles.

**N.B. :**

1. 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.
2. La présente définition comprend les ensembles de microplaquettes conçus pour fonctionner ensemble afin de fournir la fonction d'un «microcircuit microprocesseur».

«Microprogramme»

Le terme «microprogramme» désigne une 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'instruction.

«Miroir déformable»

Les termes «miroir déformable» désignent les miroirs :

- a. ayant une seule surface de réflexion optique continue qui est déformée de manière dynamique par l'application de couples ou de forces individuels afin de compenser les distorsions présentes dans la forme d'onde optique incidente sur le miroir; **ou**
- b. ayant des éléments optiques multiples de réflexion pouvant être repositionnés de manière individuelle et dynamique par l'application de couples ou de forces afin de compenser les distorsions présentes dans la forme d'onde optique incidente sur le miroir.

Les «miroirs déformables» sont également connus sous le nom de miroirs optiques adaptatifs.

«Mode de transfert asynchrone»

Les termes «mode de transfert asynchrone» («MTA») désignent un mode de transfert dans lequel les informations sont organisées en cellules; il est asynchrone dans le sens que la récurrence des cellules dépend du débit binaire nécessaire ou instantané (Réf. Recommandations L.113 du CCITT).

«MTA» - voir «Mode de transfert asynchrone».

«Nécessaire»

Le terme «nécessaire», lorsqu'il s'applique à la «technologie», désigne uniquement la portion particulière de «technologie» qui permet d'atteindre ou de dépasser les niveaux de performance, caractéristiques ou fonctions visés. Cette «technologie» «nécessaire» peut être commune à différents produits.

«Niveau de bruit»

Les termes «niveau de bruit» désignent un signal électrique donné en fonction de la densité spectrale de puissance. Le rapport entre les «niveaux de bruit» exprimé en crête à crête est formulé comme suit :  $S_{pp}^2 = 8 N_0 (f_2 - f_1)$ ,  $S_{pp}$  étant la valeur crête à crête du signal (par exemple nanotesla),  $N_0$  étant la densité spectrale de puissance (par exemple (nanotesla)<sup>2</sup>/Hz) et  $(f_2 - f_1)$  définissant la bande passante concernée.

«Performance théorique pondérée» («PTP»)

Les termes «performance théorique pondérée» désignent une mesure de la performance de calcul exprimée en millions d'opérations théoriques par seconde (Motps), calculée en utilisant l'agrégation des «éléments de calcul».

**N.B. :**

Voir la Note technique relative à la «PTP» dans la Catégorie 1040.

«Pistes produites par le système»

Les termes «pistes produites par le système» désignent le relevé de position de vol d'un avion, soumis à un traitement, à une corrélation (données relatives aux cibles radar par rapport à la position du plan de vol) et à une mise à jour; ce relevé est destiné aux contrôleurs du centre de la circulation aérienne.

«Pixel actif»

Les termes «pixel actif» désignent un élément minimal (unique) de l'élément capteur de surface sensible qui a une fonction de transfert photoélectrique lorsqu'il est exposé à un rayonnement lumineux (électromagnétique).

- «Porte»  
Le terme «porte» désigne la fonction réalisée par toute combinaison d'équipements 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.
- «Portée instrumentée»  
Les termes «portée instrumentée» désignent la gamme de détection spécifiée de la cible précise d'un radar.
- «Poursuite automatique de la cible»  
Les termes «poursuite automatique de la cible» désignent une technique permettant de déterminer et de fournir automatiquement à la sortie une valeur extrapolée de la position la plus probable de la cible, en temps réel.
- «Précédemment séparé»  
Les termes «précédemment séparé» désignent le résultat de tout procédé tendant à élever la concentration de l'isotope contrôlé.
- «Précision»  
Le terme «précision» désigne une caractéristique généralement mesurée par référence à l'imprécision et définie comme la déviation maximale, positive ou négative, d'une valeur indiquée par rapport à une norme acceptée ou une valeur réelle.
- «Précurseur»  
Le terme «précurseur» désigne des spécialités chimiques employées dans la fabrication d'explosifs militaires.
- «Préforme de fibres optiques»  
Les termes «préforme de fibres optiques» désignent 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.
- «Pressage hydraulique par action directe»  
Les termes «pressage hydraulique par action directe» désignent un procédé de déformation faisant appel à une vessie souple remplie de liquide et placée en contact direct avec la pièce.
- «Presse isostatique»  
Les termes «presse isostatique» désignent des presses 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.
- «Production»  
Le terme «production» désigne toutes les étapes de la production telles que : ingénierie des produits, fabrication, incorporation, assemblage (montage), inspection, essais, assurance de qualité.
- «Produit pyrotechnique militaire»  
Les termes «produit pyrotechnique militaire» 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, bruits, fumées, lumière ou rayonnement infrarouges. Les pyrophores sont un sous-groupe des produits pyrotechniques, ne contenant pas d'oxydant mais s'enflammant spontanément au contact de l'air.
- «Programmabilité accessible à l'utilisateur»  
Les termes «programmabilité accessible à l'utilisateur» désignent la capacité permettant à 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 fonction, y compris l'introduction de paramètres.
- «Programme»  
Le terme «programme» désigne une 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.
- «Projectile classique non guidé»  
Les termes «projectile classique non guidé» désignent les projectiles qui ne comprennent pas :  
a. de cônes de charge directionnels, y compris les cônes de charge utilisant l'amorçage multi-point afin d'obtenir des caractéristiques d'explosion/fragmentation concentrées;  
b. de sous-munitions ou de capacité d'emport de sous-munition;  
c. d'explosifs combustible-air;  
d. de dispositifs permettant d'augmenter la portée ou la vitesse d'impact;  
e. de capacités de pénétration de blindage par énergie cinétique;  
f. de guidage en vol;  
g. de guidage terminal.
- «PTP» - voir «Performance théorique pondérée».
- «Puissance de crête»  
Les termes «puissance de crête» désignent l'énergie par impulsion en joules divisée par la durée d'impulsions en secondes.
- «Pulvérisation»  
Le terme «pulvérisation» désigne un procédé servant à réduire un matériau en particules, par écrasement ou broyage.
- «Qualifié pour l'usage spatial»  
Les termes «qualifié pour l'usage spatial» qualifient des dispositifs conçus, fabriqués et contrôlés pour correspondre aux caractéristiques électriques, mécaniques ou d'environnement spéciales nécessaires pour le lancement et le déploiement de satellites ou de systèmes de vol à haute altitude opérant à des altitudes de 100 km ou plus.
- «Réacteur nucléaire»  
Un «réacteur nucléaire» comprend les équipements qui se trouvent dans la cuve du réacteur ou y sont fixés directement, les matériels de réglage de la puissance dans le cœur, et les composants qui renferment normalement le fluide caloporteur primaire du cœur du réacteur, entrent en contact direct avec ce fluide ou permettent son réglage.
- «Recherche scientifique fondamentale»  
Les termes «recherche scientifique fondamentale» désignent des travaux expérimentaux ou théoriques entrepris principalement en vue de l'acquisition d'une connaissance nouvelle des principes fondamentaux des phénomènes ou des faits observables, qui ne sont pas essentiellement orientés vers un but ou un objectif pratique.
- «Renforcement d'image»  
Les termes «renforcement d'image» désignent le 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 local»

Les termes «réseau local» désignent un système de communications de données présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- 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).

#### **Note technique:**

Les termes «dispositif de données» désignent un équipement capable d'émettre ou de recevoir des séquences d'informations numériques.

#### «Réseau numérique à intégration des services»

Les termes «réseau numérique à intégration des services» («RNIS») désignent un réseau numérique unifié de bout en bout, dans lequel des données provenant de tous types de communications (par exemple voix, texte, données, images fixes et mobiles) sont acheminés d'un port (terminal) dans le central (commutateur) sur une seule ligne d'accès, vers l'abonné et à partir de celui-ci.

#### «Réseau optique synchrone» («SONET»)

Les termes «réseau optique synchrone» («SONET») désignent un réseau procurant un moyen de gérer, de multiplexer et d'accéder à diverses formes de trafic numérique utilisant une structure de transmission synchrone sur fibres optiques. La structure est la version nord-américaine de la «hiérarchie numérique synchrone» («SDH») et utilise également le module de transport synchrone (STM). Toutefois, il utilise le signal de transport synchrone (STS) en tant que module de transport de base avec un débit de premier niveau de 51,81 Mbits/s.

Les normes du «réseau optique synchrone» («SONET») sont en cours d'intégration à celles de la «hiérarchie numérique synchrone» («SDH»).

#### «Résolution»

Le terme «résolution» désigne le plus petit incrément d'un dispositif de mesure et le bit le moins important sur un instrument numérique (Réf. ANSI B 89.1.12).

#### «RNIS» - voir «Réseau numérique à intégration des services».

#### «Robot»

Le terme «robot» désigne 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 :

- a. à fonctions multiples;
- b. capable de positionner ou d'orienter des matériaux, des pièces, des outils ou des dispositifs spéciaux par des mouvements variables dans un espace tridimensionnel;
- c. comportant trois ou plus de trois dispositifs d'asservissement à boucle ouverte ou fermée pouvant inclure des moteurs pas à pas; **et**

- d. 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 ne comprend 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 de cames) selon 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.

#### «Routage adaptatif dynamique»

Les termes «routage adaptatif dynamique» désignent le réacheminement automatique du trafic fondé sur la détection et l'analyse des conditions présentes et réelles du réseau.

#### **N.B. :**

Cette définition ne porte pas sur les cas où le routage est décidé sur la base d'informations préalablement définies.

#### «SDH» - voir «Hiérarchie synchrone numérique».

#### «Sécurité de l'information»

Les termes «sécurité de l'information» désignent tous les moyens et fonctions assurant l'accessibilité, la confidentialité, ou l'intégrité de l'information ou des télécommunications, à l'exclusion des moyens et fonctions prévus pour la protection contre les défaillances. Cela comprend notamment la «cryptologie», la crypto-analyse, la protection contre les émanations compromettantes et la sécurité du calculateur.

#### **N.B. :**

Le terme «crypto-analyse» désigne l'analyse d'un système cryptologique ou de ses entrées et sorties pour dériver des variables confidentielles ou des données sensibles comprenant du texte en clair. (Réf. ISO 7498-2-1988(E) (paragraphe 3.3.18)).

#### «Sécurité multiniveau»

Les termes «sécurité multiniveau» désignent une catégorie de systèmes à sensibilités différentes qui permettent l'accès simultané à des utilisateurs ayant des habilitations et des besoins de connaissances différents, mais qui empêchent les utilisateurs d'accéder aux informations pour lesquelles ils ne disposent pas d'autorisation.

#### **N.B. :**

La «sécurité multiniveau» est une sécurité informatique et non une fiabilité informatique touchant à la prévention des défauts de l'équipement ou à la prévention des erreurs humaines en général.

«Signalisation sur voie commune»

Les termes «signalisation sur voie commune» désignent une 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.

«Solidifier rapidement»

Les termes «solidifier rapidement» désignent la solidification d'un matériau fondu à des vitesses de refroidissement supérieures à 1 000 K/s.

«SONET» - voir «Réseau optique synchrone».

«Soudage par diffusion»

Les termes «soudage par diffusion» désignent 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.

«Spectre étalé»

Les termes «spectre étalé» désignent la technique par laquelle l'énergie d'une voie de communications à bande relativement étroite est étalée sur un spectre d'énergie beaucoup plus large.

«Spectre étalé (radar)»

Les termes «spectre étalé (radar)» désignent toute technique de modulation visant à répartir l'énergie émise par un signal comportant une bande de fréquence relativement étroite, sur une bande de fréquence beaucoup plus large, en utilisant par exemple un codage aléatoire ou pseudo-aléatoire.

«Stabilité»

Le terme «stabilité» désigne la dérive standard (1 sigma) de la variation d'un paramètre particulier par rapport à sa valeur d'étalonnage mesurée dans des conditions thermiques stables. Cette variation s'exprime comme fonction du temps.

«Substrat»

Le terme «substrat» désigne une 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.

«Substrat brut»

Les termes «substrat brut» désignent des composés monolithiques dont les dimensions conviennent à la fabrication d'éléments optiques, comme les miroirs ou fenêtres optiques.

«Superalliage»

Le terme «superalliage» désigne des alliages à base de nickel, de cobalt ou de fer présentant une résistance supérieure à celle de tout alliage de la série AISI 300 à des températures dépassant 922 K (649°C) dans des conditions d'environnement et de fonctionnement extrêmes.

«Supraconducteur»

Le terme «supraconducteur» qualifie des matériaux (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.

«Switch fabric»

Les termes «switch fabric» désignent le matériel et le «logiciel» connexe fournissant le parcours de connexion matérielle ou virtuelle du trafic de messages en transit commutés.

«Synthétiseur de fréquence»

Les termes «synthétiseur de fréquence» désignent tous les 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).

«Système anti-couple à commande de circulation ou de commande de direction à commande de circulation»

Les termes «système anti-couple à commande de circulation ou de commande de direction à commande de circulation» désignent un système qui utilise l'air soufflant sur les surfaces aérodynamiques pour augmenter ou contrôler les forces produites par ces surfaces.

«Système de commande active de vol»

Les termes «système de commande active de vol» désignent un système ayant pour fonction d'empêcher les mouvements ou les charges structurelles indésirables de l'aéronef ou du missile 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.

«Système expert»

Les termes «système expert» désignent un système fournissant des résultats par l'application de règles à des données emmagasinées indépendamment du «programme» et réalisant l'une des capacités suivantes au moins :

- modification automatique du «code source» tel qu'il a été entré par l'utilisateur;
- déclaration de la connaissance liée à une classe de problèmes en langage quasi-naturel; **ou**
- acquisition des connaissances nécessaires pour évoluer (apprentissage symbolique).

«Table rotative inclinable»

Les termes «table rotative inclinable» désignent une table permettant à la pièce à usiner de tourner et de pivoter autour de deux axes non parallèles pouvant être coordonnés simultanément pour la «commande de contournage».

«Taux de transfert numérique»

Les termes «taux de transfert numérique» désignent le débit total d'informations directement transférées sur tout type de support.

«Taux de transfert numérique total»

Les termes «taux de transfert numérique total» désignent le nombre de bits, y compris les bits de codage en ligne et les bits supplémentaires, etc., par unité de temps, passant entre les équipements correspondants dans un système de transmission numérique.

«Taux vectoriel 3-D»

Les termes «taux vectoriel 3-D» désignent le nombre de vecteurs par seconde qui comportent des vecteurs polytraits de 10 pixels, en rectangle, à orientation aléatoire, à valeurs de coordonnées X-Y-Z intégrales ou en virgule flottante (la valeur retenue étant la plus élevée des deux).

«Technologie»

Le terme «technologie» désigne les renseignements spécifiques nécessaires au «développement», à la «production» ou à l'«utilisation» d'un produit. Ces renseignements revêtent la

forme de documentation technique ou d'assistance technique. La «technologie» visée est définie dans la Note générale de Technologie et dans la Liste industrielle.

**N.B. :**

1. Les termes «documentation technique» désignent des données pouvant se présenter sous des formes telles que bleus, plans, diagrammes, maquettes, formules, tableaux, dessins et spécifications d'ingénierie, manuels et instructions écrits ou enregistrés sur des supports ou dispositifs tels que disques, bandes magnétiques, mémoires mortes.
2. Les termes «assistance technique» désignent une assistance pouvant revêtir des formes telles que : instructions, procédés pratiques, formation, connaissances appliquées, services de consultants. L'«assistance technique» peut impliquer un transfert de «documentation technique».

**«Température critique»**

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.

**«Temps de commutation de fréquence»**

Les termes «temps de commutation de fréquence» désignent le temps (c'est-à-dire la durée) maximal nécessaire, lorsqu'on effectue une commutation entre une fréquence de sortie choisie et une autre fréquence de sortie choisie, pour atteindre l'une des caractéristiques suivantes :

- a. une fréquence à 100 Hz près de la fréquence finale; **ou**
- b. un niveau de sortie à 1,0 dB du niveau de sortie final.

**«Temps d'établissement»**

Les termes «temps d'établissement» désignent 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 des convertisseurs.

**«Temps de propagation de la porte de base»**

Les termes «temps de propagation de la porte de base» désignent 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 temps de propagation par porte typique soit comme le temps de propagation typique par porte.

**N.B. :**

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

**«Tolérance de panne»**

Les termes «tolérance de panne» désignent la capacité d'un système informatique, à la suite d'un mauvais fonctionnement de l'un quelconque de ses composants de matériel ou de «logiciel», à continuer d'opérer sans intervention humaine à un niveau de fonctionnement permettant la continuité de fonctionnement, l'intégrité des données et le rétablissement du bon fonctionnement dans un temps donné.

**«Traitement de flots de données multiples»**

Les termes «traitement de flots de données multiples» désignent une technique de «microprogrammes» ou d'architecture de l'équipement permettant le traitement simultané 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. les architectures de données multiples à instruction unique (SIMD) telles que les processeurs matriciels ou vectoriels;
- b. les architectures de données multiples à instruction unique et instructions multiples (MSIMD);

**«Traitement de flots de données multiples» (suite)**

- c. les architectures de données multiples à instructions multiples (MIMD), y compris celles qui sont étroitement connectées, complètement connectées ou faiblement connectées; **ou**
- d. des réseaux structurés d'éléments de traitement, y compris les réseaux systoliques.

**«Traitement de signal»**

Les termes «traitement de signal» désignent le 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»**

Les termes «traitement en temps réel» désignent le traitement de données par un système informatique opérant au niveau de fonctionnement nécessaire, en fonction des ressources disponibles, avec un temps de réponse garanti, sans tenir compte du chargement du système, quand il est activé par un phénomène extérieur.

**«Trempe brusque»**

Les termes «trempe brusque» désignent un procédé servant à «solidifier rapidement» une coulée de métal en fusion appuyant contre un bloc refroidi, pour obtenir un produit sous forme de paillettes.

**«Trempe sur rouleau»**

Les termes «trempe sur rouleau» désignent un procédé servant à «solidifier rapidement» une coulée de métal en fusion appuyant contre un bloc refroidi en rotation, pour obtenir un produit sous forme de paillettes, rubans ou barres.

**«Unité d'accès aux supports»**

Les termes «unité d'accès aux supports» désignent un équipement contenant une ou plusieurs interfaces de communication («contrôleur d'accès au réseau», «contrôleur de télécommunications», modem ou bus de calculateur) destinés à relier l'équipement terminal à un réseau.

**«Utilisation»**

Le terme «utilisation» recouvre l'exploitation, l'installation (y compris l'installation in situ), la maintenance (vérification), la réparation, la révision et la rénovation.

**«Vecteur d'expression»**

Les termes «vecteur d'expression» désignent un porteur (par exemple, un plasmagène ou un virus) utilisé pour introduire un matériau génétique dans des cellules hôtes.

**«Véhicule spatial»**

Les termes «véhicule spatial» désignent les satellites actifs et passifs et les sondes spatiales.

**«Vitesse de précession (gyroscopes)»**

Les termes «vitesse de précession» désignent la vitesse de la dérive à la sortie d'un gyroscope par rapport à la sortie recherchée. Elle est constituée de composants aléatoires et systématiques et elle est exprimée comme un équivalent de déplacement angulaire à l'entrée par unité de temps par rapport à l'espace inertiel.

**«Voile» - (Déplacement axial)**

Le terme «voile» désigne le déplacement axial mesuré dans un plan perpendiculaire au plateau de la broche en un point proche de la circonférence du plateau de la broche (Réf. Norme ISO 230, partie 1, 1986, paragraphe 5.63).

## Les acronymes et les abbréviations utilisés dans les groupes 1 et 2

ABEC	<i>Annular Bearing Engineers Committee</i>
agents C	agents de guerre chimique
AGMA	<i>American Gear Manufacturers' Association</i>
AHRS	systèmes de référence de cap et d'attitude
BLU	bande latérale unique
C <sup>3</sup> I	commandement, communication, conduite des opérations, collecte du renseignement
CAM	un code d'authentification de message
CAO	conception assistée par ordinateur
CDU	l'unité de contrôle et visualisation
CVD	dépôt en phase vapeur par procédé chimique
DME	équipement de mesure de distance
EB-PVD	dépôt en phase vapeur par procédé physique par faisceau d'électrons
ECR	résonance électron cyclotron
EEPROMS	mémoires mortes programmables effaçables électriquement
EIA	<i>Electronic Industries Association</i>
EMC	limitant la compatibilité électromagnétique
GNNS	de systèmes globaux de navigation par satellite
GPS	de systèmes globaux de navigation par satellite
HBT	les transistors hétéro-bipolaires
HEMT	les transistors à haute mobilité d'électrons
ILS	système d'atterrissage aux instruments
IRIG	<i>Inter-Range Instrumentation Group</i>
ISO	Organisation internationale de normalisation
JIS	<i>Japanese Industrial Standard</i>
LIDAR	<i>Light Detection And Ranging</i>

Mach	rapport d'une vitesse à celle du son
MC	monocristallins
MLS	les systèmes d'atterrissage hyperfréquences
MOCVD	dépôt en phase vapeur par procédé chimique organo-métallique (MOCVD)
Motps	millions d'opérations théoriques par seconde
MTBF	moyenne des temps de bon fonctionnement
MTTF	temps moyen jusqu'à défaillance
NBC	nucléaire, biologique et chimique
NIP	les numéros d'identification personnelle
OACI	Organisation de l'aviation civile internationale
ppm	partie par million
QAM	la modulation d'amplitude en quadrature
RF	systèmes radiofréquence
SACMA	<i>Suppliers of Advanced Composite Materials Association</i>
SD	solidification dirigée
SRAM	mémoires vives statiques.
SRM	méthodes recommandées de la SACMA
TCSEC	<i>trusted computer system evaluation criteria</i>
TIR	lecture complète de l'aiguille
UAL	unité arithmétique et logique
UIL	unité interchangeable en ligne
UIT	Union internationale des télécommunications
URA	unité remplaçable en atelier
VOR	<i>Very high frequency Omni-directional Range</i>
YAG	<i>Yttrium/Aluminum Garnet</i>

## Groupe 3 – Liste de non-prolifération nucléaire

### Catégorie 3000 : Substances nucléaires contrôlées

#### 3001. Matières fissiles spéciales, comme suit :

1. plutonium et tous ses isotopes, alliages et composés, et toute matière en contenant, sauf le plutonium 238 contenu dans les stimulateurs cardiaques; et
2. uranium 233, uranium enrichi en isotopes 235 ou 233 et tous les alliages et composés et toute matière en contenant;

#### 3002. Matières brutes

Matières brutes sous toutes formes : minerai, concentré, composé, métal ou alliage, ou constituant de toute substance autre que des préparations médicales et dans laquelle la concentration de matière brute est supérieure à 0,05 % en poids, comme suit :

- a. uranium contenant un mélange naturel d'isotopes;
- b. uranium appauvri en isotope 235; et
- c. thorium.

#### 3003. Deutérium et eau lourde

Deutérium, eau lourde (oxyde de deutérium) et tout composé de deutérium dont le rapport des atomes de deutérium aux atomes d'hydrogène est supérieur à 1/5 000.

#### 3006. Graphite de qualité nucléaire

Graphite ayant un degré de pureté supérieur à 5 ppm d'équivalent de bore et une masse volumique supérieure à 1,50 g/cm<sup>3</sup>

#### 3012. Tritium

Tritium, composés de tritium ou mélanges contenant du tritium dans lesquels le rapport des atomes de tritium aux atomes d'hydrogène est supérieur à 1/1 000, et leurs produits.

### Catégorie 3100 : Équipement nucléaire contrôlé

#### 3101. Réacteurs nucléaires et équipement spécialement conçu ou préparé, comme suit :

1. **Réacteurs nucléaires complets**  
Réacteurs nucléaires fonctionnels pouvant maintenir une réaction de fission en chaîne auto-entretenu et contrôlée.

2. **Cuves de réacteur**  
Cuves métalliques, ou importants éléments préfabriqués de cuves, spécialement conçues ou préparées pour contenir le coeur d'un réacteur nucléaire ainsi que les internes au sens de 3101.8.
3. **Machines de chargement et de déchargement du combustible nucléaire**  
Équipement de manutention spécialement conçu ou préparé pour introduire le combustible dans un réacteur nucléaire et l'en retirer.
4. **Barres de commande pour réacteurs et équipements connexes**  
Barres, structures de support ou de suspension, mécanismes d'entraînement ou tubes de guidage, spécialement conçus ou préparés pour maîtriser le processus de fission dans un réacteur nucléaire.
5. **Tubes de force pour réacteurs**  
Tubes spécialement conçus ou préparés pour contenir les éléments combustibles et le fluide caloporteur primaire d'un réacteur nucléaire à une pression de régime de plus de 50 atmosphères.
6. **Tubes de zirconium**  
Zirconium métallique et alliages de zirconium, sous forme de tubes ou d'ensembles de tubes spécialement conçus ou préparés pour servir dans un réacteur nucléaire et dans lesquels le rapport de l'hafnium au zirconium est inférieur à 1/500 en poids.
7. **Pompes à fluide caloporteur primaire**  
Pompes spécialement conçues ou préparées pour faire circuler le fluide caloporteur primaire des réacteurs nucléaires.
8. **Internes de réacteur nucléaire**  
Internes de réacteur nucléaire spécialement conçus ou préparés pour utilisation dans un réacteur nucléaire, y compris les colonnes de support du coeur, les canaux de combustible, les écrans thermiques, les déflecteurs, les plaques à grille du coeur et les plaques de répartition.
9. **Échangeurs de chaleur**  
Échangeurs de chaleur (générateurs de vapeur) spécialement conçus ou préparés pour utilisation dans le circuit de refroidissement primaire d'un réacteur nucléaire.
10. **Instruments de détection et de mesure des neutrons**  
Instruments de détection et de mesure des neutrons spécialement conçus ou préparés pour évaluer les flux neutroniques dans le coeur d'un réacteur nucléaire.

#### 3103. Installations de retraitement des éléments combustibles irradiés, et équipement spécialement conçu ou préparé, comme suit :

1. **Machines à hacher les éléments combustibles irradiés**  
Équipement télécommandé spécialement conçu ou préparé pour servir dans une installation de retraitement susmentionnée et destiné à couper, hacher ou cisailier des assemblages, faisceaux ou barreaux de combustible nucléaire irradié.

3103. suite

2. **Équipements de dissolution**

Récipients de sûreté anti-criticité (p. ex. récipients de petit diamètre, annulaires ou plats) spécialement conçus ou préparés pour servir dans une installation de retraitement susmentionnée à dissoudre du combustible nucléaire irradié, et capables de supporter un liquide chaud et hautement corrosif, et pouvant être chargés et entretenus à distance.

3. **Extracteurs de solvants et équipement d'extraction de solvants**

Extracteurs de solvants spécialement conçus ou préparés tels des colonnes garnies ou pulsées, des mélangeurs-décanteurs ou des contacteurs centrifuges destinés à servir dans une installation de retraitement du combustible irradié. Les extracteurs doivent résister à l'action corrosive de l'acide nitrique. Les extracteurs sont normalement fabriqués selon des exigences très strictes (notamment des techniques spéciales de soudage, d'inspection et d'assurance et contrôle de la qualité), à l'aide de matériaux tels que l'acier inoxydable à basse teneur en carbone, le titane, le zirconium ou d'autres matériaux de qualité supérieure.

4. **Récipients de stockage ou de conservation de produits chimiques**

Récipients de stockage ou de conservation spécialement conçus ou préparés pour l'emploi dans une installation de retraitement du combustible irradié. Les récipients de stockage ou de conservation doivent résister à l'action corrosive de l'acide nitrique. Les récipients de stockage ou de conservation sont normalement fabriqués à l'aide de matériaux tels que l'acier inoxydable à basse teneur en carbone, le titane ou le zirconium, ou d'autres matériaux de qualité supérieure. Les récipients de stockage ou de conservation peuvent être conçus pour l'utilisation et l'entretien à distance et peuvent présenter, pour prévenir le risque de criticité, l'une ou l'autre des caractéristique suivantes :

- a. parois ou structures internes avec un équivalent en bore d'au moins 2 %;
- b. un diamètre maximum de 175 mm (7 po) pour les récipients cylindriques; **ou**
- c. une largeur maximum de 75 mm (3 po) pour les récipients plats ou annulaires.

5. **Système de conversion du nitrate de plutonium en oxyde de plutonium**

Systèmes complets spécialement conçus ou préparés pour convertir du nitrate de plutonium en oxyde de plutonium, particulièrement adaptés pour éviter les effets de criticité et des rayonnements, et pour diminuer le plus possible les risques d'intoxication.

6. **Système de production de plutonium métallique**

Systèmes complets spécialement conçus ou préparés pour produire du plutonium métallique, particulièrement adaptés pour éviter les effets de criticité et des rayonnements, et pour diminuer le plus possible les risques d'intoxication.

**3104. Installations de production d'éléments combustibles, et équipement spécialement conçu ou préparé à cette fin, tel l'équipement qui :**

1. normalement entre en contact direct avec le circuit de production de matière nucléaire, le traite directement ou

le règle;

2. isole la matière nucléaire à l'intérieur de la gaine;
3. contrôle l'intégrité de la gaine ou du joint d'étanchéité; **ou**
4. contrôle le traitement de finition du combustible scellé.

**3105. Installations de séparation des isotopes d'uranium et équipements, autres que des instruments d'analyse, spécialement conçus ou préparés, comme suit :**

1. **Centrifugeuses à gaz, ensembles et éléments spécialement conçus ou préparés pour l'emploi dans des centrifugeuses à gaz, comme suit :**

a. **Éléments tournants :**

1. rotors complets :  
cylindres à paroi mince ou ensemble de cylindres à paroi mince reliés entre eux, fabriqués à partir d'un ou de plusieurs matériaux de résistance massique élevée. Lorsqu'ils sont réunis, les cylindres sont joints les uns aux autres par les soufflets ou anneaux flexibles décrits au paragraphe (3). Le rotor, dans sa forme finale, est équipé d'une ou de plusieurs chicanes internes et de bouchons d'extrémité, comme les paragraphes (4) et (5) l'indiquent. Toutefois, l'assemblage complet peut être livré partiellement monté seulement;
2. tubes de rotor :  
cylindres à paroi mince spécialement conçus ou préparés, d'au plus 12 mm (0,5 po) d'épaisseur et de 75 mm (3 po) à 400 mm (16 po) de diamètre, fabriqués à partir d'un ou de plusieurs matériaux de résistance massique élevée;
3. anneaux ou soufflets :  
éléments spécialement conçus ou préparés pour supporter localement le tube de rotor ou pour en relier plusieurs. Le soufflet est un cylindre court possédant une paroi d'au plus 3 mm (0,12 po) d'épaisseur, et de 75 mm (3 po) à 400 mm (16 po) de diamètre, de forme convolutive et constitué de matériaux de grande résistance massique;
4. chicanes :  
éléments en forme de disques de 75 mm (3 po) à 400 mm (16 po) de diamètre, spécialement conçus ou préparés pour être montés à l'intérieur du tube du rotor de la centrifugeuse dans le but d'isoler la chambre de prélèvement de la chambre de séparation principale et, dans certains cas, de favoriser la circulation de l'UF<sub>6</sub> gazeux dans la chambre de séparation principale du tube du rotor, et fabriqués à partir de matériaux de grande résistance massique; **et**
5. bouchons d'extrémité supérieurs et inférieurs :  
éléments en forme de disques de 75 mm (3 po) à 400 mm (16 po) de diamètre, spécialement conçus ou préparés pour s'adapter aux extrémités du tube du rotor, et confiner ainsi l'UF<sub>6</sub> dans le tube, et, dans certains cas, supporter, retenir ou contenir en tant que pièce intégrée un élément du

## 3105.1.a.5. suite.

palier supérieur (couvercle supérieur) ou supporter les éléments tournants du moteur et du palier inférieur (couvercle inférieur), et fabriqués à partir de matériaux de grande résistance massique.

## b. Éléments fixes

1. paliers à suspension magnétique :  
paliers spécialement conçus ou préparés, constitués d'un aimant annulaire en suspension à l'intérieur d'un logement dans un liquide d'amortissement. Le logement est fabriqué à partir d'un matériau résistant à l'UF<sub>6</sub>. L'aimant est couplé à une pièce polaire ou à un deuxième aimant fixé sur le bouchon d'extrémité supérieur décrit au paragraphe 3104.1.a.5. L'aimant peut être de forme annulaire et posséder un rapport entre le diamètre extérieur et le diamètre intérieur égal ou inférieur à 1,6/1. L'aimant peut avoir une perméabilité initiale égale ou supérieure à 0,15 H/m (120 000 en unités CGS), ou une rémanence égale ou supérieure à 98,5 %, ou une densité d'énergie électromagnétique supérieure à 80 kJ/m<sup>3</sup> (107 gauss-oersteds). Outre les propriétés habituelles du matériau, une condition essentielle est que la déviation des axes magnétiques par rapport aux axes géométriques soit limitée par des tolérances très serrées (inférieures à 0,1 mm ou 0,004 po) ou que l'homogénéité du matériau de l'aimant soit spécialement imposée;
2. paliers-amortisseurs :  
paliers spécialement conçus ou préparés, comportant un ensemble pivot-crapaudine monté sur un amortisseur. Le pivot est normalement un axe en acier trempé comportant un hémisphère à une extrémité et un dispositif de fixation au bouchon inférieur décrit au paragraphe 3105.1.a.5 à l'autre extrémité. Toutefois, l'axe peut être équipé d'un palier hydrodynamique. La coupelle a la forme d'une pastille avec indentation hémisphérique sur une surface. Ces composés sont souvent fournis indépendamment de l'amortisseur;
3. pompes moléculaires :  
cylindres spécialement conçus ou préparés, comportant des rainures hélicoïdales usinées ou réalisées par extrusion intérieurement et des alésages usinés intérieurement. Dimensions types : diamètre intérieur de 75 mm (3 po) à 400 mm (16 po), paroi de 10 mm (0,4 po) ou plus d'épaisseur et longueur égale ou supérieure au diamètre. Habituellement, les rayures ont une section rectangulaire et une profondeur égale ou supérieure à 2 mm (0,08 po);
4. stators de moteur :  
stators annulaires spécialement conçus ou préparés, pour moteur c.a. rapides polyphasés à hystérésis (ou réductance) pour fonctionnement synchrone dans le vide, dans la gamme de fréquence de 600 à 2 000 Hz et une gamme de puissance de 50 à 1 000 VA. Les stators sont constitués par des enroulements multiphasés sur

un noyau de fer à faibles pertes feuilleté, constitué de couches minces dont l'épaisseur est habituellement inférieure ou égale à 2 mm (0,08 po);

5. enveloppes/cuves de centrifugeuse :  
éléments spécialement conçus ou préparés pour contenir l'ensemble tube-rotor d'une centrifugeuse à gaz. L'enveloppe est un cylindre rigide dont la paroi peut atteindre 30 mm (1,2 po) d'épaisseur et dont les extrémités sont usinées avec précision pour recevoir les paliers, et qui comporte une ou plusieurs brides de fixation. Les extrémités usinées sont parallèles entre elles et perpendiculaires à l'axe longitudinal du cylindre avec une déviation d'au plus 0,05°. L'enveloppe peut également être formée d'une structure de type alvéolaire permettant de loger plusieurs tubes de rotor. Les enveloppes sont constituées ou revêtues de matériaux résistant à la corrosion par l'UF<sub>6</sub>; et
6. écopés :  
tubes spécialement conçus ou préparés dont le diamètre intérieur peut atteindre 12 mm (0,5 po), servant à extraire l'UF<sub>6</sub> gazeux du tube du rotor par effet Pitot (à cause d'une ouverture exposée à la circulation circumférentielle de gaz à l'intérieur du tube du rotor, ouverture se trouvant à l'extrémité recourbée d'un tube disposé radialement) et raccordables au système central d'extraction du gaz. Les tubes sont constitués ou revêtus de matériaux résistant à la corrosion par l'UF<sub>6</sub>.

## 2. Systèmes, équipements et éléments auxiliaires spécialement conçus ou préparés pour des installations d'enrichissement à centrifugeuses à gaz, comme suit :

### a. Systèmes d'alimentation et systèmes d'extraction du produit et des rejets

systèmes de traitement spécialement conçus ou préparés, comme suit :

1. autoclaves (ou postes) d'alimentation, servant à passer l'UF<sub>6</sub> dans les cascades de centrifugeuses à une pression pouvant atteindre 100 kPa (15 lb/po<sup>2</sup>) et à un débit de 1 kg/h ou plus;
2. désublimateurs (ou pièges à condensation) servant à extraire l'UF<sub>6</sub> des cascades à une pression pouvant atteindre 3 kPa (0,5 lb/po<sup>2</sup>), et pouvant être refroidis à 203 K (-70 °C) et chauffés à 343 K (70 °C);
3. postes d'extraction du produit et des rejets servant à piéger l'UF<sub>6</sub> dans des contenants. L'installation, les équipements et les tuyauteries sont constitués entièrement ou revêtus entièrement de matériaux résistant à l'UF<sub>6</sub> et sont fabriqués suivant des normes prévoyant un vide très poussé et un degré de propreté très élevé.

### b. Tuyauteries de distribution

Tuyauteries de distribution spécialement conçues ou préparées pour déplacer l'UF<sub>6</sub> dans les cascades de centrifugeuses. La tuyauterie comporte normalement trois embranchements de distribution, chaque

3105.2.b. suite

centrifugeuse étant reliée à un des embranchements. La répétitivité du montage du système est donc élevée. Le système est constitué entièrement de matériaux résistant à l'UF<sub>6</sub> et est fabriqué suivant des normes prévoyant un vide très poussé et un degré de propreté très élevé.

c. **Spectromètres de masse et sources d'ions d'UF<sub>6</sub>**

Spectromètres de masse magnétiques ou quadropolaires spécialement conçus ou préparés pour prélever en circuit des échantillons de charge d'alimentation, de produit ou de rejets, dans un circuit d'UF<sub>6</sub> gazeux, et ayant toutes les caractéristiques suivantes :

1. résolution unitaire pour les masses atomiques supérieures à 320;
2. sources d'ions constituées ou garnies de nichrome ou de monel ou nickelées;
3. sources d'ionisation par bombardement électronique; et
4. présence d'un système collecteur convenant à l'analyse isotopique.

d. **Changeurs de fréquence**

Changeurs de fréquence (aussi appelés convertisseurs ou inverseurs) spécialement conçus ou préparés pour alimenter les stators de moteur tels que définis en 3105.1.b.4, ou pièces, éléments et modules de tels changeurs de fréquence, présentant toutes les caractéristiques suivantes :

1. sortie polyphasée de 600 à 2 000 Hz;
2. stabilité élevée (fluctuation inférieure à 0,1 %);
3. faible distorsion harmonique (moins de 2 %); et
4. rendement supérieur à 80 %.

3. **Ensembles et éléments spécialement conçus ou préparés, servant à l'enrichissement par diffusion gazeuse, comme suit :**

a. **Barrières de diffusion gazeuse**

1. Filtres poreux minces spécialement conçus ou préparés, ayant une porosité de 100 à 1 000 Å (angströms), une épaisseur de 5 mm (0,2 po) ou moins, et, sous forme tubulaire, un diamètre de 25 mm (1 po) ou moins, constitués de matériaux métalliques, polymères ou céramiques résistant à la corrosion par l'UF<sub>6</sub>; et
2. composés ou poudres spécialement préparés pour la fabrication de ces filtres. Ces composés et poudres comprennent le nickel et des alliages comportant 60 % ou plus de nickel, l'oxyde d'aluminium et les polymères d'hydrocarbures totalement fluorés résistant à l'UF<sub>6</sub>, ayant une pureté de 99,9 % ou plus, et une granulométrie très uniforme inférieure à 10 micromètres, qui sont spécialement préparés pour la fabrication des barrières de diffusion gazeuse.

b. **Enveloppes de diffuseur**

Récipients cylindriques de plus de 300 mm (12 po) de diamètre et de plus de 900 mm (35 po) de longueur, ou récipients rectangulaires de dimensions comparables, étanches, spécialement conçus ou préparés, comportant une prise et deux sorties, toutes de diamètre supérieur à 50 mm (2 po), servant à contenir la barrière de diffusion gazeuse, constitués ou revêtus de matériaux résistants à

l'UF<sub>6</sub>, et pouvant être disposés en position horizontale ou verticale.

c. **Compresseurs et soufflantes de gaz**

Compresseurs axiaux, centrifuges ou volumétriques et soufflantes à gaz spécialement conçus ou préparés, ayant un débit d'aspiration d'au moins 1 m<sup>3</sup>/min d'UF<sub>6</sub> et une pression de refoulement pouvant atteindre plusieurs centaines de kPa (100 psi), spécialement conçus ou préparés pour un fonctionnement de longue durée dans une atmosphère d'UF<sub>6</sub> avec ou sans un moteur électrique de puissance appropriée, ainsi qu'ensembles séparés de tels compresseurs et soufflantes. Ces compresseurs et soufflantes de gaz ont des rapports de compression compris entre 2/1 et 6/1 et sont constitués ou revêtus intérieurement de matériaux résistants à l'UF<sub>6</sub>.

d. **Joints d'étanchéité d'arbre tournant**

Joints hermétiques avec prise et sortie de gaz d'étanchéité, spécialement conçus ou préparés pour assurer l'étanchéité de l'arbre reliant le rotor du compresseur ou de la soufflante de gaz au moteur d'entraînement de manière à empêcher l'infiltration d'air dans la chambre du compresseur ou de la soufflante de gaz qui est remplie d'UF<sub>6</sub>. Ces joints tolèrent normalement un taux d'infiltration de gaz tampon de moins de 1 000 cm<sup>3</sup>/min (60 po<sup>3</sup>/min).

e. **Échangeurs de chaleur pour refroidir l'UF<sub>6</sub>.**

Échangeurs de chaleur spécialement conçus ou préparés, constitués ou revêtus de matériaux résistants à l'UF<sub>6</sub> (à l'exception de l'acier inoxydable) ou de cuivre ou d'une combinaison de ces métaux, et prévus pour supporter un taux de variation de pression d'infiltration de moins de 10 Pa (0,0015 lb/po<sup>2</sup>) par heure pour une différence de pression 100 kPa (15 lb/po<sup>2</sup>).

4. **Systèmes, équipements et éléments auxiliaires spécialement conçus ou préparés pour l'enrichissement par diffusion gazeuse, comme suit :**

a. **Systèmes d'alimentation et systèmes d'extraction du produit et des rejets**

Systèmes de traitement spécialement conçus ou préparés pour fonctionner à des pressions de 300 kPa (45 lb/po<sup>2</sup>) ou moins, comme suit :

1. autoclaves (ou systèmes) d'alimentation, servant à déplacer l'UF<sub>6</sub> dans les cascades de diffusion gazeuse;
2. désublimateurs (ou pièges de condensation) servant à extraire l'UF<sub>6</sub> des cascades de diffusion;
3. postes de liquéfaction où l'UF<sub>6</sub> gazeux de la cascade est comprimé et refroidi sous forme d'UF<sub>6</sub> liquide; et
4. postes de transfert des produits et des rejets d'UF<sub>6</sub> dans des contenants.

b. **Tuyauteries de distribution**

Tuyauteries de distribution spécialement conçues ou préparées pour déplacer l'UF<sub>6</sub> dans les cascades de diffusion gazeuse. La tuyauterie comporte normalement deux embranchements de distribution, chaque cellule étant reliée à un des embranchements.

## 3105.4.b. suite

- c. Systèmes à vide**
1. collecteurs, distributeurs et pompes à vide de grande taille, spécialement conçus ou préparés, ayant une capacité d'aspiration de  $5 \text{ m}^3/\text{min}$  ( $175 \text{ pi}^3/\text{min}$ ) ou plus; **et**
  2. pompes à vide spécialement conçues ou préparées pour fonctionner dans des atmosphères d' $\text{UF}_6$ , constituées ou revêtues d'aluminium, de nickel ou d'alliages comportant plus de 60 % de nickel. Ces pompes peuvent être rotatives ou volumétriques, et comporter des joints de fluorocarbure et des fluides de travail spéciaux.
- d. Vannes d'arrêt et de réglage spéciales**  
Vannes d'arrêt et de réglage à soufflets, manuelles ou automatisées, constituées de matériaux résistant à la corrosion par l' $\text{UF}_6$ , de 40 à 1500 mm (1,5 à 59 po) de diamètre, spécialement conçues ou préparées, pour être installées dans les systèmes principaux et auxiliaires des installations d'enrichissement par diffusion gazeuse.
- e. Spectromètres de masse et sources d'ions d' $\text{UF}_6$**   
Spectromètres de masse magnétiques ou quadropolaires spécialement conçus ou préparés pour prélever en circuit des échantillons de charge d'alimentation, de produit ou de rejets, dans un circuit d' $\text{UF}_6$  gazeux, et ayant toutes les caractéristiques suivantes :
1. résolution unitaire pour les masses atomiques supérieures à 320;
  2. sources d'ions constituées ou garnies de nichrome ou de monel ou nickelées;
  3. sources d'ionisation par bombardement électronique; **et**
  4. système collecteur convenant à l'analyse isotopique.
- 5. Systèmes, équipement et éléments spécialement conçus ou préparés pour fonctionner dans des installations d'enrichissement aérodynamique, comme suit :**
- a. Tuyères de séparation**  
Tuyères de séparation ou ensembles spécialement conçus ou préparés. Les tuyères sont des canaux plats à parois courbes de moins de 1 mm (normalement 0,1 à 0,05 mm) de rayon de courbure, résistant à la corrosion par l' $\text{UF}_6$  et contenant un couteau qui sépare le jet de gaz en deux fractions.
- b. Tubes vortex**  
Tubes vortex ou ensembles spécialement conçus ou préparés. Les tubes vortex sont des cylindres ou des cônes constitués ou revêtus de matériaux résistant à la corrosion par l' $\text{UF}_6$ , ayant un diamètre compris entre 0,5 cm et 4 cm, présentant un rapport longueur/diamètre de 20/1 ou moins et munis d'une ou de plusieurs prises tangentielles. Les tubes peuvent être équipés de dispositifs de type tuyère à l'une de leurs extrémités ou à leurs deux extrémités.
- c. Compresseurs et soufflantes de gaz**  
Compresseurs axiaux, centrifuges ou volumétriques ou soufflantes à gaz spécialement conçus ou préparés, constitués ou revêtus de matériaux résistant à la corrosion par l' $\text{UF}_6$  et ayant un débit d'aspiration d'au moins  $2 \text{ m}^3/\text{min}$  du mélange  $\text{UF}_6$ -gaz vecteur (hydrogène ou hélium).
- d. Joints d'étanchéité d'arbre tournant**  
Joints hermétiques avec prise et sortie de gaz d'étanchéité, spécialement conçus ou préparés pour assurer l'étanchéité de l'arbre reliant le rotor du compresseur ou de la soufflante de gaz au moteur d'entraînement de manière à empêcher la fuite de gaz de traitement ou l'infiltration d'air ou de gaz d'étanchéité dans la chambre du compresseur ou de la soufflante de gaz qui est remplie d'un mélange  $\text{UF}_6$ -gaz vecteur.
- e. Échangeurs de chaleur pour refroidir les gaz**  
Échangeurs de chaleur spécialement conçus ou préparés, constitués de matériaux résistant à la corrosion par l' $\text{UF}_6$  ou protégés par de tels matériaux.
- f. Enveloppes d'éléments de séparation**  
Enveloppes d'éléments de séparation spécialement conçus ou préparés, constituées ou revêtues de matériaux résistant à la corrosion par l' $\text{UF}_6$ , contenant les tubes vortex ou les tuyères de séparation.
- g. Systèmes d'alimentation et systèmes d'extraction du produit et des rejets**  
Systèmes ou équipement de traitement spécialement conçus ou préparés pour les usines d'enrichissement, constitués ou revêtus de matériaux résistant à la corrosion par l' $\text{UF}_6$ , comme suit :
1. autoclaves, fours ou systèmes d'alimentation servant à déplacer l' $\text{UF}_6$  dans le circuit d'enrichissement;
  2. désublimateurs (ou pièges de condensation) servant à extraire l' $\text{UF}_6$  du circuit d'enrichissement en vue de son transfert sous l'effet de la chaleur;
  3. postes de liquéfaction et de solidification servant à extraire l' $\text{UF}_6$  du circuit d'enrichissement pour le comprimer et le refroidir sous forme d' $\text{UF}_6$  liquide ou solide; **et**
  4. postes de transfert des produits et des rejets d' $\text{UF}_6$  dans des contenants.
- h. Tuyauteries de distribution**  
Tuyauteries de distribution constituées ou revêtues de matériaux résistant à la corrosion par l' $\text{UF}_6$ , spécialement conçues ou préparées pour déplacer l' $\text{UF}_6$  dans les cascades aérodynamiques. La tuyauterie comporte normalement deux embranchements de distribution, chaque étage ou groupe d'étages étant relié à un des embranchements.
- i. Systèmes et pompes à vide**
1. systèmes à vide spécialement conçus ou préparés, ayant une capacité d'aspiration de  $5 \text{ m}^3/\text{min}$  ou plus, comportant des collecteurs, des distributeurs et des pompes à vide et conçus pour fonctionner dans des atmosphères d' $\text{UF}_6$ ; **et**
  2. pompes à vide spécialement conçues ou préparées pour fonctionner dans des atmosphères d' $\text{UF}_6$  et constituées ou revêtues de matériaux résistant à la corrosion par l' $\text{UF}_6$ . Ces pompes peuvent comporter des joints de fluorocarbure et des fluides de travail spéciaux.
- j. Vannes d'arrêt et de réglage spéciales**  
Vannes d'arrêt et de réglage à soufflets, manuelles ou automatisées, constituées ou revêtues de matériaux

3105.5.j. suite

résistant à la corrosion par l'UF<sub>6</sub>, ayant un diamètre compris entre 40 mm et 1 500 mm, spécialement conçues ou préparées, destinées à être installées dans les systèmes principaux et auxiliaires des installations d'enrichissement aérodynamique.

k. **Spectromètres de masse et sources d'ions d'UF<sub>6</sub>**

Spectromètres de masse magnétiques ou quadrupolaires spécialement conçus ou préparés pour prélever en circuit des échantillons de charge d'alimentation, de produit ou de rejets, dans un circuit d'UF<sub>6</sub> gazeux, et ayant toutes les caractéristiques suivantes :

1. résolution unitaire pour les masses atomiques supérieures à 320;
2. sources d'ions constituées ou garnies de nichrome ou de monel ou nickelées;
3. sources d'ionisation par bombardement électronique; et
4. système collecteur convenant à l'analyse isotopique.

l. **Systèmes de séparation de l'UF<sub>6</sub> et du gaz vecteur**

Systèmes de traitement spécialement conçus ou préparés pour séparer l'UF<sub>6</sub> du gaz vecteur (hydrogène ou hélium).

6. **Systèmes, équipement et éléments spécialement conçus ou préparés pour l'emploi dans les installations d'enrichissement par échange chimique ou ionique**

a. **Colonnes d'échange liquide-liquide (échange chimique)**

Colonnes d'échange liquide-liquide à contre-courant, avec apport d'énergie mécanique (colonnes pulsées à plateaux cribles, colonnes à plateaux à mouvements alternatifs opposés et colonnes à mélangeurs à turbine internes), spécialement conçues ou préparées pour le procédé d'enrichissement de l'uranium par échange chimique. Afin de les rendre résistantes à la corrosion par les solutions concentrées d'acide chlorhydrique, les colonnes et leurs internes sont constitués ou revêtus de matériaux plastiques appropriés (polyfluorocarbures, par exemple) ou de verre. Le temps de séjour dans chaque étage des colonnes est court (30 s ou moins).

b. **Contacteurs centrifuges liquide-liquide (échange chimique)**

Contacteurs centrifuges liquide-liquide spécialement conçus ou préparés pour le procédé d'enrichissement de l'uranium par échange chimique. Ces contacteurs dispersent par rotation les phases organique et aqueuse, puis les séparent par centrifugation. Afin de les rendre résistants à la corrosion par les solutions concentrées d'acide chlorhydrique, les contacteurs sont constitués ou revêtus de matériaux plastiques appropriés (polyfluorocarbures, par exemple) ou de verre. Le temps de séjour dans chaque étage des contacteurs centrifuges est court (30 s ou moins).

c. **Systèmes et équipement de réduction de l'uranium (échange chimique)**

1. cellules de réduction électrochimique spécialement conçues ou préparées pour réduire l'uranium d'un degré d'oxydation à un autre en vue de l'enrichir par le procédé d'échange

chimique. Les matériaux de la cellule en contact avec les solutions du procédé doivent être résistants à la corrosion par les solutions concentrées d'acide chlorhydrique; et

2. systèmes à la sortie de la cascade spécialement conçus ou préparés pour extraire l'U<sup>4+</sup> du circuit de matières organiques, régler la concentration d'acide et alimenter les cellules de réduction électrochimique.

d. **Systèmes de préparation de l'alimentation (échange chimique)**

Systèmes spécialement conçus ou préparés pour produire des solutions d'alimentation au chlorure d'uranium de grande pureté pour les installations de séparation des isotopes d'uranium par échange chimique.

e. **Système d'oxydation de l'uranium (échange chimique)**

Systèmes spécialement conçus ou préparés permettant d'oxyder l'U<sup>3+</sup> en U<sup>4+</sup> et de le retourner à la cascade de séparation des isotopes d'uranium dans le procédé d'enrichissement par échange chimique.

f. **Résines et adsorbants échangeurs d'ions à réaction rapide (échange ionique)**

Résines ou adsorbants échangeurs d'ions à réaction rapide spécialement conçus ou préparés pour l'enrichissement de l'uranium par le procédé d'échange ionique, comprenant des résines macroréticulaires poreuses et/ou des structures pelliculaires dans lesquelles les groupes actifs d'échange chimique sont limités à un revêtement sur la surface d'une structure de support poreuse inactive, et d'autres structures composites sous toute forme appropriée (particules, fibres, etc.). Ces résines et adsorbants échangeurs d'ions ont des diamètres de 0,2 mm ou moins; du point de vue chimique, ils doivent être résistants aux solutions concentrées d'acide chlorhydrique et, du point de vue physique, être assez résistants pour ne pas se dégrader dans les colonnes d'échange. Ils sont spécialement conçus pour réaliser un échange isotopique très rapide (demi-vie de moins de 10 secondes) et sont capables de fonctionner à une température dans la plage de 100 °C à 200 °C.

g. **Colonnes échangeuses d'ions (échange ionique)**

Colonnes cylindriques de plus de 1 000 mm de diamètre, spécialement conçue ou préparées pour contenir et supporter des lits de résine ou d'absorbant compactés dans le procédé d'enrichissement de l'uranium par échange ionique. Ces colonnes sont constituées ou revêtues de matériaux (tels le titane ou les plastiques à base de fluorocarbures) résistant à la corrosion par des solutions concentrées d'acide chlorhydrique et sont capables de fonctionner à une température dans la plage de 100 °C à 200 °C et à une pression absolue de plus de 0,7 MPa (102 lb/po<sup>2</sup>).

h. **Systèmes d'échange ionique à reflux (échange ionique)**

1. systèmes de réduction chimique ou électrochimique spécialement conçus ou préparés pour

## 3105.6.h.1. suite

- régénérer le ou les agents de réduction chimique utilisés dans les cascades d'enrichissement de l'uranium par échange ionique; et
2. systèmes d'oxydation chimique ou électrochimique spécialement conçus ou préparés pour régénérer le ou les agents d'oxydation chimique utilisés dans les cascades d'enrichissement de l'uranium par échange ionique.
7. **Systèmes, équipement et éléments spécialement conçus ou préparés pour l'emploi dans les installations d'enrichissement au laser, comme suit :**
- a. **Systèmes de vaporisation de l'uranium (AVLIS)**  
systèmes de vaporisation de l'uranium spécialement conçus ou préparés, qui contiennent des canons à électrons à faisceau plat ou à balayage de grande puissance projetant sur la cible un flux de plus de 2,5 kW/cm.
- b. **Systèmes de traitement de l'uranium métallique liquide (AVLIS)**  
systèmes spécialement conçus ou préparés pour le traitement de l'uranium ou des alliages d'uranium fondus, et constitués de creusets et d'équipement de refroidissement des creusets.
- c. **Collecteurs de produit de l'uranium métallique et de rejets (AVLIS)**  
Collecteurs de produit et de rejets spécialement conçus ou préparés pour recueillir l'uranium métallique à l'état liquide ou solide.
- d. **Enveloppes de module de séparation (AVLIS)**  
Récipients cylindriques ou rectangulaires spécialement conçus ou préparés pour contenir la source de vapeur d'uranium métallique, le canon à électrons et les collecteurs de produit et de rejets.
- e. **Détendeurs supersoniques (MLIS)**  
Tuyères à détente supersonique, résistant à la corrosion par l' $UF_6$ , spécialement conçues ou préparées pour refroidir des mélanges d' $UF_6$  et de gaz porteur à 150 K ou moins.
- f. **Collecteurs de pentafluorure d'uranium (MLIS)**  
Collecteurs de pentafluorure d'uranium ( $UF_5$ ) solide spécialement conçus ou préparés, à filtre, à impact ou à cyclone, ou de type mixte et résistant à la corrosion en milieu contenant du  $UF_5/UF_6$ .
- g. **Compresseurs d' $UF_6$  et de gaz porteur (MLIS)**  
Compresseurs de mélanges d' $UF_6$  et de gaz porteur spécialement conçus ou préparés pour un fonctionnement à long terme dans une atmosphère d' $UF_6$ . Les composants de ces compresseurs qui sont en contact avec le gaz de procédé sont constitués ou revêtus de matériaux résistant à la corrosion par l' $UF_6$ .
- h. **Joint d'arbre tournant (MLIS)**  
Joint d'arbre tournant, avec prise et sortie de gaz d'étanchéité, spécialement conçus ou préparés pour assurer l'étanchéité de l'arbre reliant le rotor du compresseur au moteur d'entraînement de manière à empêcher la fuite du gaz de traitement ou l'infiltration d'air ou de gaz d'étanchéité dans la chambre du compresseur qui est remplie d'un mélange d' $UF_6$  et de gaz vecteur.
- i. **Systèmes de fluoration (MLIS)**  
Systèmes spécialement conçus ou préparés pour fluorer l' $UF_5$  (solide) en  $UF_6$  (gazeux).
- j. **Spectromètres de masse et sources d'ions d' $UF_6$  (MLIS)**  
Spectromètres de masse magnétiques ou quadropolaires spécialement conçus ou préparés pour prélever en circuit des échantillons de charge d'alimentation, de produit ou de rejets, dans un circuit d' $UF_6$  gazeux, et ayant toutes les caractéristiques suivantes :
1. résolution unitaire pour les masses atomiques supérieures à 320;
  2. sources d'ions constituées ou garnies de nichrome ou de monel ou nickelées;
  3. sources d'ionisation par bombardement électronique; et
  4. système collecteur convenant à l'analyse isotopique.
- k. **Systèmes d'alimentation et systèmes d'extraction du produit et des rejets (MLIS)**  
Systèmes ou équipement de traitement spécialement conçus ou préparés pour les usines d'enrichissement, constitués ou revêtus de matériaux résistant la corrosion par l' $UF_6$ , comme suit :
1. autoclaves, fours ou systèmes d'alimentation servant à déplacer l' $UF_6$  dans le circuit d'enrichissement;
  2. désublimateurs (ou pièges de condensation) servant à extraire l' $UF_6$  du circuit d'enrichissement en vue de son transfert sous l'effet de la chaleur;
  3. postes de liquéfaction et de solidification servant à extraire l' $UF_6$  du circuit d'enrichissement pour le comprimer et le refroidir sous forme d' $UF_6$  liquide ou solide; et
  4. postes des produit et rejets pour le transfert d' $UF_6$  dans des contenants (MLIS).
- l. **Systèmes de séparation de l' $UF_6$  et du gaz vecteur (MLIS)**  
Systèmes de traitement spécialement conçus ou préparés pour séparer l' $UF_6$  du gaz vecteur (azote, argon ou autre gaz).
- m. **Systèmes lasers (AVLIS, MLIS et CRISLA)**  
Lasers ou systèmes lasers spécialement conçus ou préparés pour séparer les isotopes d'uranium.
8. **Systèmes, équipement et éléments spécialement conçus ou préparés pour l'emploi dans les installations d'enrichissement de l'uranium par séparation de plasma, comme suit :**
- a. **Sources et antennes hyperfréquences**  
Sources et antennes hyperfréquences spécialement conçues ou préparées pour produire ou accélérer des ions et ayant les caractéristiques suivantes : fréquence supérieure à 30 GHz et puissance moyenne de sortie supérieure à 50 kW pour la production d'ions.
- b. **Bobines d'excitation ionique**  
Bobines d'excitation ionique radiofréquence aux fréquences de plus de 100 kHz et aux puissances moyennes de plus de 40 kW.

3105.8. suite

- c. **Systèmes de production de plasma d'uranium**  
Systèmes spécialement conçus ou préparés de production de plasma d'uranium, qui peut contenir des canons à électrons à faisceau plat ou à balayage de grande puissance projetant sur la cible un flux de plus de 2,5 kW/cm.
  - d. **Systèmes de manutention de l'uranium métallique liquide**  
Systèmes spécialement conçus ou préparés pour la manutention d'uranium ou d'alliages d'uranium fondus, et constitués de creusets et d'équipement de refroidissement des creusets.
  - e. **Collecteurs de produit d'uranium métallique et de rejets**  
Collecteurs de produit et de rejets spécialement conçus ou préparés pour recueillir de l'uranium métallique à l'état solide. Ces collecteurs sont constitués ou revêtus de matériaux résistant à la chaleur et à la corrosion par la vapeur d'uranium métallique, tels que le graphite revêtu d'oxyde d'yttrium ou le tantale.
  - f. **Enveloppes de module de séparation**  
Récipients cylindriques spécialement conçus ou préparés pour contenir dans les installations d'enrichissement par séparation de plasma la source de plasma d'uranium, la bobine d'excitation radiofréquence et les collecteurs de produit et de rejets.
9. **Systèmes, équipement et éléments spécialement conçus ou préparés pour l'emploi dans les installations d'enrichissement électromagnétique, comme suit :**
- a. **Séparateurs électromagnétiques d'isotopes**  
Séparateurs électromagnétiques d'isotopes spécialement conçus ou préparés pour séparer les isotopes d'uranium, et équipement et éléments, comme suit :
    - 1. sources d'ions :  
sources d'ions d'uranium simples ou multiples spécialement conçues ou préparées, comprenant une source de vapeur, un ionisateur et un accélérateur d'ions, constituées de matériaux tels que du graphite, de l'acier inoxydable ou du cuivre, et capables de produire un courant ionique total d'au moins 50 mA;
    - 2. collecteurs d'ions :  
plaques collectrices comportant au moins deux fentes et poches, spécialement conçues ou préparées pour recueillir les faisceaux d'ions d'uranium enrichi et épuisé, et constituées de matériaux appropriés comme le graphite ou l'acier inoxydable;
    - 3. enveloppes à vide :  
enveloppes à vide spécialement conçues ou préparées pour loger les séparateurs électromagnétiques d'uranium, constituées de matériaux non magnétiques appropriés comme l'acier inoxydable, et conçues pour fonctionner à des pressions de 0,1 Pa ou moins; et
    - 4. pôles d'électro-aimants :  
pôles de plus de 2 m de diamètre spécialement conçus ou préparés pour maintenir un champ

magnétique constant à l'intérieur d'un séparateur électromagnétique d'isotopes et pour transférer le champ magnétique d'un séparateur à l'autre.

- b. **Alimentations en haute tension**  
Alimentations en haute tension pour sources d'ions, spécialement conçues ou préparées, et ayant toutes les caractéristiques suivantes : capables de maintenir en continu une tension de sortie de 20 000 V ou plus, stable à moins de 0,01 % près pendant 8 heures, et un courant de sortie de 1 A ou plus.
- c. **Alimentations d'électro-aimants**  
Alimentations en courant continu de grande puissance spécialement conçues ou préparées, ayant toutes les caractéristiques suivantes : capables de produire en continu un courant de sortie de 500 A ou plus sous une tension de 100 V ou plus avec régulation du courant ou de la tension à moins de 0,01 % près pendant 8 heures.

**3106. Installations de production ou de concentration d'eau lourde, de deutérium et de composés du deutérium, et équipement spécialement conçu ou préparé comme suit :**

- 1. **Tours d'échange eau-hydrogène sulfuré**  
Tours d'échange en acier au carbone fin (par exemple, ASTM A516) de 6 m (20 pi) à 9 m (30 pi) de diamètre, capables de fonctionner à des pressions d'au moins 2 MPa (300 lb/po<sup>2</sup>) avec une tolérance à la corrosion de 6 mm ou plus, et spécialement conçues ou préparées pour la production d'eau lourde par le procédé d'échange eau-hydrogène sulfuré.
- 2. **Soufflantes et compresseurs**  
Soufflantes et compresseurs centrifuges basse pression (c'est-à-dire 0,2 MPa ou 30 lb/po<sup>2</sup>) monoétagés, capables de faire circuler du gaz contenant de l'hydrogène sulfuré (c.-à-d. un gaz contenant plus de 70 % de H<sub>2</sub>S), et spécialement conçus ou préparés pour la production d'eau lourde par le procédé d'échange eau-hydrogène sulfuré. Ces soufflantes ou ces compresseurs ont un débit d'au moins 56 m<sup>3</sup>/s (120 000 pi<sup>3</sup>/min standard) tout en fonctionnant à des pressions d'aspiration d'au moins 1,8 MPa (260 lb/po<sup>2</sup>) et comportent des joints d'étanchéité résistant au H<sub>2</sub>S humide.
- 3. **Tours d'échange ammoniacque-hydrogène**  
Tours d'échange ammoniacque-hydrogène d'au moins 35 m (114,3 pi) de hauteur et de 1,5 m (4,9 pi) à 2,5 m (8,2 pi) de diamètre, capables de fonctionner à des pressions de plus de 15 MPa (2 225 lb/po<sup>2</sup>), et spécialement conçues ou préparées pour la production d'eau lourde par le procédé d'échange ammoniacque-hydrogène. Ces tours comportent aussi au moins une ouverture axiale avec rebord du même diamètre que celui de la pièce cylindrique permettant d'insérer ou de retirer les organes internes des tours.
- 4. **Organes internes des tours et pompes étagées**  
Organes internes des tours et pompes étagées spécialement conçus ou préparés pour les tours de production d'eau lourde par le procédé d'échange ammoniacque-hydrogène. Les organes internes des tours comprennent des contacteurs étagés spécialement conçus pour favoriser un contact gaz-liquide étroit. Les pompes étagées sont des pompes submersibles spécialement conçues pour faire circuler l'ammoniacque liquide à l'intérieur d'un étage de contact incorporé aux tours étagées.

**3106. suite****5. Craqueurs d'ammoniaque**

Craqueurs d'ammoniaque fonctionnant à des pressions d'au moins 3 MPa (450 lb/po<sup>2</sup>), spécialement conçus ou préparés pour la production d'eau lourde par le procédé d'échange ammoniacque-hydrogène.

**6. Analyseurs à absorption dans l'infrarouge**

Analyseurs à absorption dans l'infrarouge capables d'analyser en circuit le rapport hydrogène/deutérium lorsque la concentration de deutérium est d'au moins 90 %.

**7. Brûleurs catalytiques**

Brûleurs catalytiques capables de convertir le deutérium gazeux enrichi en eau lourde, et spécialement conçus ou préparés pour la production d'eau lourde par le procédé d'échange ammoniacque-hydrogène.

**8. Systèmes complets de reconcentration d'eau lourde ou colonnes pour de tels systèmes**

Systèmes complets de reconcentration d'eau lourde ou colonnes pour de tels systèmes, spécialement conçus ou préparés pour obtenir de l'eau lourde présentant une teneur en deutérium de qualité réacteur.

**3107. Installations de conversion de l'uranium et équipement spécialement conçus ou préparés, comme suit :**

1. Systèmes spécialement conçus ou préparés pour la conversion des minerais d'uranium concentrés en UO<sub>3</sub>.
2. Systèmes spécialement conçus ou préparés pour la conversion d'UO<sub>3</sub> en UF<sub>6</sub>.
3. Systèmes spécialement conçus ou préparés pour la conversion d'UO<sub>3</sub> en UF<sub>2</sub>.
4. Systèmes spécialement conçus ou préparés pour la conversion d'UO<sub>2</sub> en UF<sub>4</sub>.

5. Systèmes spécialement conçus ou préparés pour la conversion d'UO<sub>4</sub> en UF<sub>6</sub>.
6. Systèmes spécialement conçus ou préparés pour la conversion d'UO<sub>4</sub> en U métallique.
7. Systèmes spécialement conçus ou préparés pour la conversion d'UO<sub>6</sub> en UF<sub>2</sub>.
8. Systèmes spécialement conçus ou préparés pour la conversion d'UO<sub>6</sub> en UF<sub>4</sub>.

**3108. Composants de l'équipement nucléaire contrôlé mentionné aux paragraphes 3101 à 3107.****3110. Renseignements sur l'équipement nucléaire contrôlé**

Données techniques comprenant, sans s'y limiter, dessins techniques, modèles, négatifs et épreuves photographiques, enregistrements, données de conception, manuels techniques et manuels d'exploitation sous une forme écrite ou enregistrée sur d'autres supports ou dispositifs tels que disques, bandes magnétiques et mémoires mortes pour la conception, la production, la construction, l'exploitation ou l'entretien de tout article figurant dans le Groupe 3, à l'exception des données mises à la disposition du public (par exemple les données figurant dans des livres ou périodiques publiés, ou données mises à la disposition des intéressés sans restriction lors d'une diffusion ultérieure).

## Groupe 4 – Liste de marchandises à double usage dans le secteur nucléaire

### 4501. Matières à double usage dans le secteur nucléaire

1. Radionucléides émetteurs alpha dont la demi-vie alpha est de 10 jours ou plus mais de moins de 200 ans, y compris composés ou mélanges contenant ces radionucléides et dont l'activité alpha totale est de 1 Ci/kg (37 GBq/kg) ou plus, et produits ou dispositifs renfermant une de ces matières, à l'exception d'un produit ou d'un dispositif dont l'activité alpha équivaut à moins de 100 mCi (3,7 GBq).
2. Alliages d'aluminium capables d'une résistance à la traction de 460 MPa ( $0,46 \times 10^9$  N/m<sup>2</sup>) ou plus à 293 K (20 °C), sous forme de tubes ou de pièces pleines cylindriques (y compris les pièces forgées) ayant un diamètre externe de plus de 75 mm (3 po).
 

**Note :**  
« Capable de » s'applique aux alliages d'aluminium avant ou après traitement thermique.
3. Béryllium et ses alliages contenant en poids plus de 50 % de béryllium, composés contenant du béryllium et leurs produits manufacturés, à l'exclusion des :
  - a. fenêtres en béryllium des appareils à rayons X ou des dispositifs de diagraphie de forage;
  - b. formes d'oxyde finies ou semi-finies spécialement conçues pour composants électroniques ou comme substrats pour circuits électroniques; et
  - c. béryl (silicate de béryllium et d'aluminium) sous forme d'émeraudes ou d'aigue-marines.

**Note :**  
Le sous-article 4501.3. comprend les déchets et rebuts qui contiennent du béryllium tel que défini ci-dessus.
4. Bismuth (grande pureté : 99,99 % ou plus) ayant une faible teneur en argent (inférieure à 10 ppm)
5. Bore et composés du bore, mélanges et matières chargées dans lesquelles le bore 10 représente plus de 20 % en poids de la teneur totale en bore.
6. Calcium (grande pureté) contenant à la fois moins de 1 000 ppm en poids d'impuretés métalliques autres que du magnésium et moins de 10 ppm de bore.
7. Trifluorure de chlore (ClF<sub>3</sub>).
8. Creusets faits de matières résistant aux actinides liquides, comme suit :
  - a. creusets ayant un volume compris entre 150 mL et 8 L, composés ou revêtus de n'importe laquelle des matières suivantes d'une pureté de 98 % ou plus :
    1. fluorure de calcium (CaF<sub>2</sub>);
    2. zirconate (métazirconate) de calcium (Ca<sub>2</sub>ZrO<sub>3</sub>);
    3. sulfure de cérium (Ce<sub>2</sub>S<sub>3</sub>);
    4. oxyde d'erbium (erbine) (Er<sub>2</sub>O<sub>3</sub>);
    5. oxyde de hafnium (HfO<sub>2</sub>);
    6. oxyde de magnésium (MgO);
    7. alliage de nitrure de niobium-titane-tungstène (approximativement 50 % de Nb, 30 % de Ti et 20 % de W);
    8. oxyde d'yttrium (ytterbine) (Y<sub>2</sub>O<sub>3</sub>);
    9. oxyde de zirconium (zircone) (ZrO<sub>2</sub>);

- b. creusets ayant un volume compris entre 50 mL et 2 L, composés ou revêtus de tantale d'une pureté de 99,9 % ou plus; et
  - c. creusets ayant un volume compris entre 50 mL et 2 L, composés ou revêtus de tantale (d'une pureté de 98 % ou plus) recouverts de carbure, nitrure ou borure de tantale (ou combinaison quelconque de ceux-ci).
9. Matériaux fibreux et filamenteux, préimprégnés et structures composites comme suit :
    - a. matériaux fibreux ou filamenteux en carbone ou en aramide ayant un module spécifique de  $12,7 \times 10^6$  m ou plus ou une résistance spécifique à la traction de  $23,5 \times 10^4$  m ou plus, à l'exception des matériaux fibreux ou filamenteux en aramide renfermant au moins 0,25 % en poids d'un modificateur de surface fibreuse à base d'ester;
    - b. matériaux fibreux ou filamenteux en verre ayant un module d'élasticité spécifique de  $3,18 \times 10^6$  m ou plus et une résistance spécifique à la traction de  $7,62 \times 10^4$  m ou plus;
    - c. fils continus, stratifiés, étoupes ou rubans imprégnés d'une résine thermodurcie dont la largeur n'excède pas 15 mm (préimprégnés), faits de matériaux fibreux ou filamenteux en carbone ou en verre, tels qu'indiqué aux alinéas a. ou b.; et
 

**Note :**  
La résine forme la matrice de composites.
    - d. structures composites sous forme de tubes ayant un diamètre interne compris entre 75 mm (3 po) et 400 mm (16 po) faites de matériaux fibreux ou filamenteux visés à l'alinéa a. ou de matériaux préimprégnés de carbone visés à l'alinéa c.
 

**Notes :**  
Dans le présent alinéa,

      - a. Les « matériaux fibreux ou filamenteux » sont des monofilaments, des fils, des stratifiés, des câbles et des rubans continus;
      - b. « Le module d'élasticité spécifique » est le rapport du module de Young, en N/m<sup>2</sup>, au poids volumique spécifique, en N/m<sup>3</sup>, mesuré à une température de  $23 \pm 2$  °C et à une humidité relative de  $50 \pm 5$  %; et
      - c. La « résistance spécifique à la traction » est le rapport de la résistance à la traction, en N/m<sup>2</sup>, au poids volumique, en N/m<sup>3</sup>, mesuré à une température de  $23 \pm 2$  °C et à une humidité relative de  $50 \pm 5$  %.
10. Hafnium et ses alliages et composés contenant plus de 60 % en poids de hafnium et leurs produits manufacturés.
  11. Hélium 3 ou hélium enrichi en d'hélium 3, mélanges renfermant de l'hélium 3 et produits ou dispositifs contenant un des éléments précités, à l'exception d'un produit ou d'un dispositif renfermant moins de 1 g d'hélium 3.
  12. Lithium enrichi en lithium 6 (6 Li) jusqu'à une concentration supérieure à 7,5 % atomique, alliages, composés ou mélanges contenant du lithium enrichi en lithium 6, ainsi que produits ou dispositifs contenant l'une de ces matières, à l'exclusion des dosimètres thermoluminescents.
 

**Note :**  
La concentration naturelle du lithium 6 dans le lithium est de 7,5 % atomique.

**4501. suite**

13. Magnésium (grande pureté) contenant à la fois moins de 200 ppm en poids d'impuretés métalliques autres que du calcium et moins de 10 ppm de bore.

14. Acier maraging (duracier) capable d'une résistance limite à la traction de 0,050 MPa ( $2,050 \times 10^9$  N/m<sup>2</sup> ou 300 000 lb/po<sup>2</sup>) ou plus à 293 K (20 °C), à l'exclusion des formes dans lesquelles aucune dimension linéaire n'excède 75 mm.

**Note :**

« Capable de » s'applique à l'acier maraging avant ou après traitement thermique.

15. Poudre de nickel et nickel métallique poreux, comme suit :

a. poudre ayant une teneur en nickel de 99,0 % ou plus et d'une dimension particulaire moyenne de moins de 10 µm mesurée selon la norme ASTM B 330, à l'exclusion des poudres de nickel filamenteuses;

**Note :**

Les poudres de nickel qui ont été spécialement préparées pour la fabrication de barrières de diffusion gazeuse sont contrôlées par l'article 3105.3.a.2.

b. nickel métallique poreux, produit à partir des matériaux relevant du paragraphe a., à l'exclusion des tôles en nickel métallique poreux prises individuellement, dont la dimension individuelle n'excède pas 1 000 cm<sup>2</sup>.

**Note :**

L'article 4501.15.b. s'applique au métal poreux formé par compactage et frittage des matériaux définis à l'article 4501.15.a. en vue de constituer un matériau métallique comportant des pores fins reliés entre eux dans toute la structure.

16. Radium 226 ainsi que composés ou mélanges de radium 226 et produits ou dispositifs en contenant, à l'exclusion du radium utilisé dans les applicateurs médicaux ou des produits ou dispositifs ne contenant pas plus 0,37 Gbq (10 mCi) de radium 226 sous quelque forme que ce soit.

17. Alliages de titane capables d'une résistance limite à la traction de 900 MPa ( $0,9 \times 10^9$  N/m<sup>2</sup>) (130 500 lb/po<sup>2</sup>) ou plus, à 293 K (20 °C), sous forme de tubes ou de pièces pleines cylindriques (y compris les pièces forgées), ayant un diamètre externe de plus de 75 mm (3 po).

**Note :**

« Capable de » s'applique aux alliages de titane avant ou après traitement thermique.

18. Tungstène, comme suit : pièces en tungstène, carbure de tungstène ou alliages de tungstène (contenant plus de 90 % de tungstène), ayant une masse supérieure à 20 kg et une symétrie cylindrique creuse (y compris les segments de cylindre), et un diamètre interne supérieur à 100 mm (4 po) mais inférieur à 300 mm (12 po), à l'exclusion des pièces destinées spécifiquement à être utilisées comme poids ou collimateurs de rayons gamma.

19. Zirconium dont la teneur en hafnium est inférieure à une partie de hafnium par 500 parties de zirconium en poids, sous la forme métallique, alliages contenant en poids plus de 50 % de zirconium et composés de zirconium et produits entièrement fabriqués avec ces éléments, à l'exclusion du zirconium sous forme de feuilles ayant une épaisseur maximale de 0,10 mm (0,004 po).

**4502. Équipement industriel**

1. Machines de fluotournage et machines de repoussage capables de fonctions de fluotournage, mandrins comme suit ainsi que logiciel de conception spéciale :

- ayant trois rouleaux ou plus (d'entraînement ou de guidage) et conformément aux spécifications techniques du fabricant, pouvant être dotées d'unités de commande numérique ou être commandées par ordinateur; **et**
- mandrins pour formage de rotors conçus pour former des rotors cylindriques dont le diamètre interne varie de 75 mm (3 po) à 400 mm (16 po).

**Note :**

L'article 4502.1. comprend les machines qui ne sont dotées que d'un seul rouleau conçu pour déformer le métal et de deux rouleaux auxiliaires qui supportent le mandrin, mais qui ne participent pas directement à la déformation.

2. Unités de commande numérique, machines-outils à commande numérique et logiciel de conception spéciale comme suit :

- pour unités de commande numérique, commandées par un logiciel associé (voir l'article 4502.2.c.2.);
- machines-outils, comme suit, pour l'enlèvement ou la découpe des métaux, céramiques ou matériaux composites, pouvant, conformément aux spécifications techniques du fabricant, être équipées de dispositifs électroniques pour la commande de contournage simultanée sur deux axes ou plus :

- machines-outils de tournage ayant une précision de positionnement, avec toutes les corrections disponibles, inférieure à (meilleure que) 0,006 mm le long d'un des axes linéaires (positionnement global) pour les machines capables d'usiner des diamètres supérieurs à 35 mm;

**Note :**

Les laminoirs à barres (Swissturn), limités à l'usinage des barres en continu sont exclus si le diamètre maximal des barres est égal ou inférieur à 42 mm et qu'ils ne peuvent être dotés de mandrins de fixation. Les machines capables d'effectuer le perçage ou le fraisage de pièces dont le diamètre est inférieur à 42 mm sont acceptables.

- machines-outils de fraisage présentant l'une des caractéristiques suivantes :

- précisions de positionnement, avec toutes les corrections disponibles, inférieures à (meilleures que) 0,006 mm le long de l'un des axes linéaires (positionnement global); **ou**
- deux axes de rotation de contournage ou plus;

**Note :**

Cet alinéa ne vise pas les machines de fraisage présentant les caractéristiques suivantes :

- un déplacement sur l'axe des X supérieur à 2 m; **et**
- une précision de positionnement globale sur l'axe des X supérieure à (moins bonne que) 0,030 mm.

- machines-outils de rectification présentant les caractéristiques suivantes :

- précisions de positionnement, avec toutes les corrections disponibles, inférieures à (meilleures que) 0,004 mm le long de l'un des axes linéaires (positionnement global); **ou**
- présentant deux axes de rotation de contournage ou plus; **et**

4502.2.3.b. suite

**Note :**

Les machines de rectification suivantes sont exclues :

- a) machines de rectification cylindriques externes, internes et externes/internes présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - 1) limitées à la rectification cylindrique;
  - 2) ayant des pièces usinables de dimension ou d'un diamètre extérieur maximal de 150 mm;
  - 3) ne comportant pas plus de deux axes pouvant être coordonnés simultanément pour la commande de contournage; **et**
  - 4) ne comportant pas d'axe de contournage c.
- b) les rectifieuses limitées aux axes x, y, c et a, l'axe c servant à assurer la perpendicularité de la meule par rapport au plan de travail et l'axe a étant configuré pour rectifier des tambours à rainures;
- c) les machines à affûter les outils ou les outils de coupe dotés d'un logiciel expressément conçu pour la production d'outils ou d'outils de coupe; **et**
- d) les machines conçues pour rectifier les vilebrequins ou les arbres à cames.

4. machines à décharge électrique (MDE) de type sans fils comportant au moins deux axes de rotation de contournage pouvant être coordonnés simultanément pour la commande de contournage; **et**

**Note :**

On pourra recourir à des niveaux de précision de positionnement garantis, au lieu de protocoles d'essai individuels, pour chaque modèle de machine-outil utilisant la procédure d'essai ISO convenue.

**Notes techniques :**

1. La nomenclature des axes sera conforme à la norme ISO 84,1 «Machines à commande numérique - nomenclature des axes et des mouvements».
2. Les axes de contournage secondaires parallèles dont l'axe de référence est parallèle à l'axe de rotation principal ne sont pas comptés dans le nombre total des axes de contournage;
3. Les axes de rotation ne doivent pas nécessairement tourner sur 360°. Un axe de rotation peut être entraîné par un dispositif linéaire, par exemple, une vis ou une crémaillère.

- c. logiciel :

1. logiciel de conception spéciale ou modifié en vue du développement, de la production ou de l'utilisation du matériel dont il est fait mention à l'alinéa a. ou b. ; **et**
2. pour toute combinaison de dispositifs ou de systèmes électroniques permettant à ces derniers de fonctionner comme unité de «commande numérique capable de coordonner simultanément cinq axes d'interpolation ou plus pour la commande de contournage.

**Note 1 :**

Le logiciel est contrôlé, qu'il soit exporté séparément ou résidant dans une unité de commande numérique ou dans tout autre dispositif ou système électronique.

**Note 2 :**

Le logiciel spécialement conçu ou modifié par les fabricants de l'unité de commande ou de la machine-outil pour assurer le fonctionnement d'une machine-outil non contrôlée n'est pas non plus contrôlé.

3. Machines, dispositifs ou systèmes de contrôle dimensionnel, comme suit, et logiciel spécialement conçu pour ces éléments.

- a. machines de contrôle dimensionnel commandées par ordinateur ou à commande numérique présentant tous les caractéristiques suivantes :

1. deux axes ou plus; **et**
2. une incertitude de mesure de la longueur unidimensionnelle égale ou inférieure à (meilleure que)  $(1,25 + L/1\ 000)\ \mu\text{m}$  testée avec une sonde d'une précision inférieure à (meilleure que)  $0,2\ \mu\text{m}$  (L représentant la longueur mesurée, exprimée en millimètres). (Réf. VDI/VDE 2617 parties 1 et 2.).

- b. dispositifs de mesure de déplacement linéaire et angulaire, comme suit :

1. instruments de mesure linéaire présentant l'une des caractéristiques suivantes :

- a) systèmes de mesure de type sans contact, ayant une résolution égale ou inférieure à (meilleure que)  $0,2\ \mu\text{m}$  dans une gamme de mesure atteignant jusqu'à  $0,2\ \text{mm}$ ;

- b) systèmes transformateurs différentiels à variation linéaire présentant les deux caractéristiques suivantes :

- (1) linéarité égale ou inférieure à (meilleure que)  $0,1\ \%$  dans une gamme de mesure égale ou inférieure à  $5\ \text{mm}$ ; **et**

- (2) dérive égale ou inférieure à (meilleure que)  $0,1\ \%$  par jour à une température normale ambiante de la salle d'essai de  $\pm 1\ \text{K}$ ; **ou**

- c) systèmes de mesure présentant les deux caractéristiques suivantes :

- (1) contenant un laser; **et**

- (2) maintenant pendant au moins 12 heures à une température de  $\pm 1\ \text{K}$  près de la température normale et à une pression normale :

- (a) une résolution pleine échelle de  $0,1\ \mu\text{m}$  ou meilleure; **et**

- (b) une incertitude de mesure égale ou inférieure à (meilleure que)

- (0,2 + L/2 000)  $\mu\text{m}$  (L représentant la longueur mesurée en millimètres), sauf les systèmes de mesure à interféromètres, sans rétroaction en boucle fermée ou ouverte, contenant un laser afin de mesurer les erreurs du mouvement du chariot des machines-outils, des machines de contrôle dimensionnel ou des équipements similaires; **et**

2. instruments de mesure angulaire présentant une déviation de position angulaire égale ou inférieure à (meilleure que)  $0,00025^\circ$ ; **et**

**Note :**

Le sous-alinéa 4502.3.b.2. ne vise pas les instruments optiques tels que les auto collimateurs utilisant la lumière collimatée pour détecter le déplacement angulaire d'un miroir.

- c. Systèmes pour la vérification linéaire-angulaire simultanée des demi-coques présentant les deux caractéristiques suivantes :

1. incertitude de mesure sur un axe linéaire quelconque égale ou inférieure à (meilleure que)  $3,5\ \mu\text{m}$  par  $5\ \text{mm}$ ; **et**

2. déviation de position angulaire égale ou inférieure à (meilleure que)  $0,02^\circ$ .

**Note :**

Le logiciel spécialement conçu pour les systèmes comprend le logiciel pour les mesures simultanées de l'épaisseur et du profil de la paroi.

**Notes techniques :**

1. Les machines-outils qui peuvent servir de machines de mesure sont visées si elles correspondent aux critères établis pour la fonction de machines-outils ou la fonction de l'outil de mesure ou si elles dépassent ces critères.

2. Une machine décrite au sous-article 4502.3. est visée si elle dépasse la limite de contrôle à un point quelconque de sa gamme de fonctionnement.

3. La sonde utilisée pour déterminer l'incertitude de mesure d'un système de contrôle dimensionnel correspondra à celle décrite dans les parties 2, 3 et 4 de la norme VDI/VDE 2617.

4. Tous les paramètres des valeurs de mesure du présent article représentent des plus ou moins, c.-à-d. pas la totalité de la gamme.

**4502. suite**

4. Fours à induction sous vide ou à atmosphère contrôlée (gaz inerte) capables de fonctionner à des températures supérieures à 850 °C avec une puissance consommée de 5 Kw ou plus, possédant des bobines d'induction de 600 mm (24 po) de diamètre ou moins et des circuits d'alimentation spécialement conçus pour les fours à induction à alimentation de 5 kW ou plus.

**Note :**

Le sous-article 4502.4. ne vise pas les fours conçus pour le traitement des plaques de semi-conducteurs.

5. Presses isostatiques capables d'atteindre une pression de travail maximale de 69 MPa ou plus et possédant une cavité de travail d'un diamètre interne de plus de 152 mm (6 po) ainsi que des matrices, des moules, des commandes spéciaux et un logiciel spécialement conçu pour cet équipement.

**Note :**

Par « presses isostatiques » on entend l'équipement pouvant pressuriser une cavité fermée par divers milieux (tels gaz, liquide et particules solides) afin de générer une pression égale dans toutes les directions à l'intérieur de la cavité sur une pièce à usiner ou un matériau.

**Note technique :**

La dimension de la cavité de travail désigne le diamètre interne de la cavité de travail de la presse dans laquelle la température et la pression de travail sont réalisées et ne comprend pas les dispositifs de montage. Cette dimension désignera, selon celle des deux chambres qui contient l'autre, soit le diamètre interne de la chambre haute pression soit le diamètre interne de la chambre isolée du four, selon la plus petite des deux possibilités.

6. Robots et effecteurs terminaux présentant une des caractéristiques suivantes; et logiciel spécialement conçu ou dispositifs de commande spécialement conçus qui leur sont associés :
- spécialement conçus pour satisfaire aux normes nationales de sécurité relatives à la manipulation des explosifs brisants (par exemple, respect des cotes du code de l'électricité pour les explosifs brisants); **ou**
  - spécialement conçus ou prévus pour résister à un rayonnement de plus de  $5 \times 10^4$  Gy (silicium) ( $5 \times 10^6$  rad (silicium)) sans ralentissement du fonctionnement.

**Notes :**

- Par « robot », on entend un mécanisme automatique de manipulation, à trajectoire continue ou à point à point, pouvant utiliser des capteurs et présentant les caractéristiques suivantes :
  - multifonctionnel;
  - capable de positionner ou d'orienter un matériau, des pièces, des outils ou des dispositifs spéciaux en se déplaçant dans un espace tridimensionnel;
  - incorpore au moins trois dispositifs asservis à boucle fermée ou ouverte pouvant être équipés de moteurs pas-à-pas; **et**
  - doté d'une programmabilité accessible à l'utilisateur au moyen de cours ou de rappels comme un automate programmable, c.-à-d. ne requérant aucune intervention mécanique.

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

- mécanismes de manipulation uniquement commandés manuellement ou par téléopérateur;
- mécanismes de manipulation à séquence fixe, c'est-à-dire des dispositifs mobiles automatisés fonctionnant par mouvements programmés fixes mécaniquement. Le programme est limité mécaniquement par butés fixes tels que par des axes et des cames. La séquence des mouvements et la sélection des voies d'accès ou des angles sont invariables ou modifiables par moyens mécaniques, électroniques ou électriques.
- mécanismes de manipulation à séquence variable commandés mécaniquement, c'est-à-dire des dispositifs mobiles automatisés fonctionnant selon des mouvements programmés fixes mécaniquement. Le programme est limité mécaniquement par arrêts fixes mais réglables tels que par des axes et des cames. La séquence des mouvements et la sélection des itinéraires ou des angles sont variables selon la configuration de programmes fixe. Les variations ou les modifications de la configuration de programmes (par ex., changements d'axes ou de cames) dans un axe mobile ou plus s'effectuent uniquement au moyen d'opérations mécaniques ;

- mécanismes de manipulation à séquence variable à commande non asservi, c'est-à-dire des dispositifs mobiles automatisés, fonctionnant selon des mouvements programmés fixes mécaniquement. Le programme est variable, mais la séquence s'effectue uniquement au moyen d'un signal binaire à partir de dispositifs binaires électriques fixes ou de butées réglables ; **ou**
- des ponts rouleurs gerbeurs définis comme des télémanipulateurs à coordonnées cartésiennes fabriqués comme étant partie intégrante d'un ensemble de bacs de stockage et conçus pour donner accès au contenu de ces bacs pour stockage ou extraction.

- Les « effecteurs terminaux » comprennent les pinces, les unités d'outillage actif et tout autre outillage rattaché au socle par l'extrémité d'un bras télémanipulateur d'un robot.
- La définition figurant à l'alinéa 1.a. ne comprend pas les robots expressément conçus pour des applications industriels non nucléaires telles que des cabines de peinture au pistolet pour automobiles.

7. Bancs d'essais de vibrations, ainsi que le matériel, les composants et le logiciel qui leur sont associés comme suit :
- systèmes électrodynamiques d'essais de vibrations utilisant des techniques de rétroaction ou à circuit fermé et incorporant un système de commande numérique, capables de faire vibrer un système à 10 g efficaces ou plus entre 20 et 2 000 Hz et de communiquer des forces égales ou supérieures à 50 kN (11 250 lb), mesurées sur banc d'essais nu;
  - dispositifs de commande numérique, combinés à un logiciel spécialement conçu pour essais de vibrations avec une largeur de bande en temps réel supérieure à 5 kHz et conçus pour être utilisés avec les systèmes visés à l'alinéa 4502.7.a.;
  - générateurs de vibrations (pots vibrants), dotés ou non d'amplificateurs, capables de communiquer une force égale ou supérieure à 50 kN (11 250 lb), mesurée sur banc d'essais nu, et qui peuvent être utilisés avec les systèmes visés en 4502.7.a.;
  - structures de support du banc d'essais et dispositifs électroniques conçus pour combiner les multiples éléments du générateur de vibrations en un système complet capable de communiquer une force combinée égale ou supérieure à 50 kN, mesurée sur banc d'essais nu, et qui peuvent être utilisés avec les systèmes visés à l'alinéa 4502.7.a.; **et**
  - logiciel spécialement conçu pour être utilisé avec les systèmes visés à l'alinéa 4502.7.a. ou avec les unités électroniques visées à l'alinéa 4501.7.d.
8. Fours métallurgiques de fusion et de moulage sous vide ou à atmosphère contrôlée comme suit, commandes informatiques et systèmes de contrôle avec configuration et logiciel spécialement conçus :
- fours à arc d'affinage et de coulage avec électrodes fusibles dont la capacité varie entre 1 000 et 20 000 cm<sup>3</sup> et capables de fonctionner à des températures de fusion supérieures à 1 700 °C; **et**
  - fours de fusion par bombardement d'électrons et d'atomisation et de fusion au plasma avec une alimentation de 50 kW ou plus et capables de fonctionner à des températures de fusion supérieures à 200 °C.

### 4503. Équipement de séparation des isotopes d'uranium et composants (autres que les éléments compris dans le groupe 3. article 3105.)

1. Cellules électrolytiques pour la production de fluor, ayant une capacité de production supérieure à 250 g de fluor à l'heure.
2. Équipement de fabrication et d'assemblage de rotors, de mandrins et de matrices de formage de soufflets comme suit :
  - a. équipement d'assemblage de rotor pour l'assemblage des sections de tubes de rotor, des chicanes et des bouchons de centrifugeuse à gaz. Cet équipement comprend les mandrins de précision, les attaches et les machines d'ajustement fretté;
  - b. matériel de redressement de rotor pour l'alignement sur un même axe des sections de tubes de rotor de centrifugeuse à gaz. (Note : généralement, cet équipement est formé de sondes de mesure de précision reliées à un ordinateur qui commande par la suite l'utilisation, par exemple, de vérins pneumatiques utilisés pour aligner les sections de tubes de rotor); **et**
  - c. mandrins et matrices de formage de soufflets pour fabriquer des soufflets à spire simple (soufflets fabriqués en alliages d'aluminium à résistance élevée, en acier maraging ou en matériaux filamenteux à résistance élevée). Les soufflets ont toutes les dimensions suivantes :
    1. diamètre interne entre 75 et 400 mm (3 et 16 po);
    2. longueur de 12,7 mm (0,5 po) ou plus; **et**
    3. profondeur de la spire simple de plus de 2 mm (0,08 po).
3. Machines d'équilibrage multiplans centrifuges, fixes ou portatives, horizontales ou verticales, comme suit :
  - a. machines d'équilibrage centrifuges conçues pour équilibrer les rotors flexibles de 600 mm ou plus de longueur et présentant toutes les caractéristiques suivantes :
    1. diamètre utile ou diamètre de tourillon de 75 mm ou plus;
    2. capacité de masse de 0,9 à 23 kg (2 à 50 lb); **et**
    3. capable d'équilibrer une vitesse de rotation de plus de 5 000 tr/min.
  - b. machines d'équilibrage centrifuges conçues pour équilibrer les pièces de rotors cylindriques creuses et présentant toutes les caractéristiques suivantes :
    1. diamètre de tourillon de 75 mm ou plus;
    2. capacité de masse de 0,9 à 23 kg (2 à 50 lb);
    3. capable d'équilibrer jusqu'à un déséquilibre résiduel de 0,010 kg mm/kg par plan ou mieux; **et**
    4. entraînement par courroie; et logiciels spécialement conçus.
4. Machines pour le bobinage de filaments dont les mouvements de mise en position, de bobinage et d'enroulement des fibres sont coordonnés et programmés selon deux axes ou plus, conçues spécialement pour la fabrication de structures composites ou de produits stratifiés à partir de matériaux fibreux ou filamenteux et capables d'effectuer le bobinage de rotors cylindriques dont le diamètre varie entre 75 et 400 mm (3 et 16 po) et dont la longueur est de 600 mm (24 po) ou plus. Commandes de programmation et de coordination, mandrins de précision et logiciels spécialement conçus.

5. Changeurs de fréquence (aussi connus sous les noms de convertisseurs ou inverseurs) ou générateurs présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- a. sortie polyphasée capable de produire une puissance de 40 W ou plus;
- b. capable de fonctionner à des fréquences se situant entre 600 et 2 000 Hz;
- c. distorsion harmonique totale de moins de 10 %; **et**
- d. contrôle de fréquence supérieur à 0,1 %.

exception faite des changeurs de fréquence spécialement conçus ou préparés pour alimenter des stators de moteurs et présentant les caractéristiques énumérées aux alinéas 4503.5.b. et 4503.5.d. ainsi qu'une distorsion harmonique totale de moins de 2 % et une efficacité de plus de 80 %.

**Note :**

*«Stators de moteurs» : Stators annulaires spécialement conçus ou préparés pour les moteurs polyphasés haute vitesse à hystérésis ou réductance pour le fonctionnement synchrone sous vide à des fréquences se situant entre 600 et 2 000 Hz et à une puissance variant entre 50 et 1 000 VA. Les stators sont formés d'enroulements polyphasés sur un centre en acier stratifié à faible perte comprenant des couches minces de 2,0 mm (0,08 po) d'épaisseur ou moins.*

6. Lasers, amplificateurs laser et oscillateurs, comportant les caractéristiques suivantes :

- a. lasers à vapeur de cuivre de puissance de sortie moyenne d'au moins 40 W pour une longueur d'onde d'exploitation se situant entre 500 et 600 nm;
- b. lasers à ions d'argon de puissance de sortie moyenne d'au moins 40 W pour une longueur d'onde d'exploitation se situant entre 400 et 515 nm;
- c. lasers dopés au néodyme (autres que les lasers à verre) comportant les caractéristiques suivantes :

1. longueur d'onde de sortie se situant entre 1 000 et 1 100 nm, avec excitation par impulsions et commutation Q, et dont la durée d'impulsions est supérieure ou égale à 1 ns, et comportant l'une des caractéristiques suivantes :

- a) un mode transversal unique en sortie, dont la puissance moyenne dépasse 40 W; **ou**
- b) un mode transversal multiple en sortie, dont la puissance moyenne dépasse 50 W; **ou**

2. longueur d'onde d'exploitation se situant entre 1 000 et 1 100 nm et comportant des circuits de doublage de fréquence dont la longueur d'onde de sortie se situe entre 500 et 550 nm et dont la puissance moyenne à la fréquence doublée (nouvelle longueur d'onde) est supérieure à 40 W;

- d. oscillateurs à colorant monomodes accordables et à impulsions, dont la puissance de sortie moyenne peut dépasser 1 W, dont la fréquence de récurrence est supérieure à 1 kHz, dont la durée d'impulsion est inférieure à 100 ns et dont la longueur d'onde se situe entre 300 et 800 nm;

- e. oscillateurs et amplificateurs laser à colorant accordables et à impulsions (sauf les oscillateurs monomodes), dont la puissance de sortie moyenne est supérieure à 30 W, dont la fréquence de récurrence est supérieure à 1 kHz, dont la durée d'impulsion est inférieure à 100 ns et dont la longueur d'onde se situe entre 300 et 800 nm;

## 4503.6. suite

- f. lasers à l'alexandrite avec largeur de bande de 0,005 nm ou moins, dont la fréquence de récurrence est supérieure à 125 Hz, et dont la puissance de sortie moyenne est supérieure à 30 W pour une longueur d'onde d'exploitation se situant entre 720 et 800 nm;
- g. laser à l'anhydride carbonique à impulsions, dont la fréquence de récurrence est supérieure à 250 Hz, dont la puissance de sortie moyenne est supérieure à 500 W et dont la durée d'impulsion est inférieure à 200 ns pour une longueur d'onde d'exploitation se situant entre 9 000 et 11 000 nm.

**Note :**

L'alinéa 4503.6.g. ne vise pas les lasers au CO<sub>2</sub> industriels de puissance supérieure (puissance généralement de 1 à 5 kW) utilisés pour des applications comme la coupe et la soudure, puisque ces lasers fonctionnent en ondes entretenues ou sont du type à impulsions avec durée d'impulsion de plus de 200 ns.

- h. lasers à excimères à impulsions (XeF, XeCl, KrF), dont la fréquence de récurrence est supérieure à 250 Hz et dont la puissance de sortie moyenne est supérieure à 500 W pour une longueur d'onde d'exploitation se situant entre 240 et 360 nm; et
- i. décalers à effet Raman à parahydrogène dont la longueur d'onde de sortie nominale est de 16 µm et dont la fréquence de récurrence est supérieure à 250 Hz.

**Note technique :**

Les machines-outils, les dispositifs de mesure et la technologie associée pouvant être utilisés dans l'industrie nucléaire sont visés par les sous-articles 4502.2. et 4502.3. de la présente liste.

- 7. Spectromètres de masse pouvant mesurer des ions faisant au moins 230 unités de masse atomique et dont la résolution dépasse 2 parties par 230, et sources ioniques comportant les caractéristiques suivantes :
  - a. spectromètres de masse à plasma à couplage inductif (ICP/MS);
  - b. spectromètres de masse à décharge de luminosité (GDMS);
  - c. spectromètres de masse à ionisation thermique (TIMS);
  - d. spectromètres de masse à bombardement électronique dont la chambre source est faite, revêtue ou plaquée de matériaux résistant à l'UF<sub>6</sub>;
  - e. spectromètres de masse à faisceau moléculaire comportant les caractéristiques suivantes :
    - 1. dont la chambre source est faite, revêtue ou plaquée d'acier inoxydable ou de molybdène, avec refroidisseur pouvant refroidir le système jusqu'à une température égale ou inférieure à 193 K (-80 °C); **ou**
    - 2. dont la chambre source est faite, revêtue ou plaquée de matériaux résistant à l'UF<sub>6</sub>; **et**
  - f. spectromètres de masse équipés d'une source ionique à microfluoration conçue pour les actinides ou les fluorures d'actinides; exception faite des spectromètres de conception spéciale, ou de type magnétique préparés ou quadruples pouvant accepter en direct des échantillons en ligne d'alimentations, de produits ou de résidus de flots de gaz UF<sub>6</sub> et comportant toutes les caractéristiques suivantes :
    - 1. résolution unitaire pour une masse supérieure à 320;
    - 2. sources ioniques faites ou revêtues de nichrome ou de monel ou plaquées de nickel;
    - 3. sources d'ionisation à bombardement électronique; **et**
    - 4. comportant un système collecteur pouvant servir à l'analyse isotopique.

- 8. Transducteurs de pression pouvant mesurer la pression absolue dans une gamme de pressions variant de 0 à 13 kPa avec éléments manométriques résistant à la corrosion faits de nickel, d'alliages de nickel contenant en poids plus de 60 % de nickel, d'aluminium ou d'alliages d'aluminium comme suit :
  - a. transducteurs avec une pleine échelle de moins de 13 kPa et une précision supérieure à ±1 % (pleine échelle); **et**
  - b. transducteurs avec une pleine échelle de 13 kPa ou plus, et une précision supérieure à ±130 Pa.

**Note :**

Dans le présent paragraphe,

- 1. les transducteurs de pression sont des dispositifs qui convertissent les mesures de pression en signaux électrique.
- 2. la « précision » comprend la non-linéarité, l'hystérésis et la répétabilité à la température ambiante.

- 9. Soupapes de dimension nominale égale ou supérieure à 5 mm (0,2 po), avec sceau à soufflet, entièrement faites ou revêtues d'aluminium, d'un alliage d'aluminium, de nickel ou d'un alliage contenant au moins 60 % de nickel, qu'elles fonctionnent en mode manuel ou automatique.

**Note :**

Pour les soupapes à diamètres d'entrée et sortie différents, la mesure nominale indiquée ci-dessus se rapporte au plus petit diamètre.

- 10. Électro-aimants solénoïdes à supraconducteurs comportant toutes les caractéristiques suivantes :
  - a. capacité de production de champs magnétiques de plus de 2 T (20 kilogauss);
  - b. rapport L/D (longueur sur diamètre) supérieur à 2;
  - c. diamètre interne supérieur à 300 mm; **et**
  - d. uniformité du champ magnétique supérieure à 1 % sur les 50 % centraux du volume interne.

**Note :**

L'article 4503.10. ne couvre pas les aimants conçus spécialement comme éléments de systèmes d'imagerie à résonance magnétique nucléaire (RMN) médicaux, et exportés à ce titre. Il est entendu que l'expression « élément de » n'exclut pas les envois distincts en provenance de diverses sources, à condition que les documents d'exportation indiquent clairement qu'il s'agit d'un « élément » d'un système connexe.

- 11. Pompes à vide avec bec d'entrée d'au moins 38 cm (15 po) de diamètre, dont la vitesse de pompage est d'au moins 15 000 L/s et pouvant produire un vide final supérieur à 10<sup>-4</sup> torrs (1,33 x 10<sup>-4</sup> mbar).

**Notes :**

- 1. Le vide final est mesuré à l'entrée de la pompe, cette entrée ayant été bloquée.
- 2. La vitesse de pompage est déterminée au point de mesure avec de l'azote ou de l'air.

- 12. Blocs d'alimentation haute puissance à courant continu pouvant produire une alimentation d'au moins 100 V sans interruption pendant une période de 8 heures et avec courant de sortie d'au moins 500 A, la régulation de courant ou de tension étant d'au moins 0,1 %.
- 13. Blocs d'alimentation haute tension à courant continu pouvant produire une alimentation d'au moins 20 000 V sans interruption pendant une période de 8 heures et avec un courant de sortie d'au moins 1 A, la régulation de courant ou de tension étant d'au moins 0,1 %.
- 14. Séparateurs électromagnétiques des isotopes, pouvant recevoir des sources ioniques uniques ou multiples ou équipés de sources de ce type, et pouvant produire un courant de faisceau ionique total d'au moins 50 mA.

**Notes :**

1. Le sous-article 4503.14. comprend les séparateurs pouvant enrichir les isotopes stables ainsi que ceux conçus pour l'uranium. Un séparateur pouvant séparer les isotopes du plomb avec une différence d'une unité de masse peut servir à l'enrichissement des isotopes de l'uranium avec une différence de masse de trois unités.
2. Le sous-article 4503.14. comprend les séparateurs dont les sources ioniques et les collecteurs sont tous placés dans le champ magnétique ainsi que les configurations dans lesquelles ils sont placés à l'extérieur du champ.
3. Source ionique unique de 50 mA qui produit moins de 3 g d'uranium hautement enrichi (HEU) par année à partir d'une alimentation à teneur isotopique naturelle.

**4504. Matériel de production d'eau lourde (autre que celui figurant dans l'article 3106., Groupe 3)**

1. Garnissages spéciaux utilisés pour séparer l'eau lourde de l'eau ordinaire et faits de toiles en bronze phosphoreux ou de cuivre (ayant toutes deux subi un traitement chimique destiné à en accroître la mouillabilité) et conçus pour être utilisés dans des colonnes de distillation sous vide.
2. Pompes faisant circuler des solutions diluée ou concentrée de catalyseur d'amidure de potassium dans de l'ammoniac liquide ( $\text{KNH}_2/\text{NH}_3$ ), ayant toutes les caractéristiques suivantes :
  - a. étanches à l'air (hermétiques);
  - b. pour les solutions concentrées (1 % ou plus) d'amidure de potassium, pression de service de 1,5 à 60 MPa [15 à 600 atm (atm.)]; pour les solutions diluées (moins de 1 %), d'amidure de potassium, pression de service de 20 à 60 MPa (200 à 600 atm.); et
  - c. capacité supérieure à 8,5 m<sup>3</sup>/h (5 pieds cubes par minute).
3. Colonnes à plateaux permettant l'échange eau-sulfure d'hydrogène faites d'acier au carbone fin ayant un diamètre d'au moins 1,8 m pouvant fonctionner à une pression nominale de 2 MPa (300 lb/po<sup>2</sup>) ou plus et contacteurs internes.

**Notes :**

1. Les contacteurs internes des colonnes sont des plateaux segmentés ayant un diamètre assemblé efficace de 1,8 m ou plus, conçus pour faciliter le contact à contre-courant. Ils sont faits de matériaux résistant à la corrosion par des mélanges de sulfure d'hydrogène et d'eau, tels que les plateaux-tamis, les plateaux à clapets, les plateaux à calottes et les plateaux à turbogrilles.
2. Les aciers au carbone à grain fin mentionnés dans le présent sous-article sont des aciers austénitiques dont la taille du grain est d'au moins 5 selon la norme ASTM (ou une norme équivalente).
3. Les matériaux résistant à la corrosion par des mélanges de sulfure d'hydrogène et d'eau mentionnés dans le sous-article 4504.3. sont définis comme étant des aciers inoxydables dont la teneur en carbone est d'au plus 0,03 %.

4. Colonnes de distillation cryogénique de l'hydrogène présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  - a. conçues pour fonctionner à des températures internes de -238 °C (35 K) ou moins;
  - b. conçues pour fonctionner à des pressions internes de 0,5 à 5 MPa (5 à 50 atm);
  - c. faites d'aciers inoxydables à grain fin de la série 300 avec une faible teneur en soufre, ou de matériaux cryogéniques et compatibles avec le H<sub>2</sub> équivalents; et
  - d. ayant des diamètres internes de 1 m ou plus et des longueurs efficaces de 5 m ou plus.

**Note :**

Les aciers inoxydables à grain fin mentionnés dans le sous-article 4504.4. sont des aciers inoxydables austénitiques dont la taille du grain est d'au moins 5 selon la norme ASTM (ou une norme équivalente).

5. Convertisseurs à synthèse d'ammoniac ou appareils à synthèse d'ammoniac dans lesquels les gaz de synthèse (azote et hydrogène) sont extraits d'une colonne échangeuse ammoniac/hydrogène à haute pression et l'ammoniac obtenu est retourné à ladite colonne.
6. Turbodétendeurs ou groupes turbodétendeurs-compresseurs conçus pour fonctionner à des températures inférieures à 35 K et donner une production d'hydrogène de 1 000 kg ou plus par heure.

**4505. Matériel de mise au point de systèmes à implosion**

1. Générateurs de rayons X à éclairs ou accélérateurs d'électrons pulsés ayant une énergie de crête de 500 keV ou plus, comme suit, à l'exclusion des accélérateurs qui sont des composants de dispositifs destinés à des applications autres que les applications relatives aux faisceaux d'électrons ou au rayonnement X (microscopie électronique, par exemple) et de ceux qui sont destinés à des applications médicales :

- a. présentant une énergie de crête des électrons d'accélérateur de 500 keV ou plus, mais inférieure à 25 MeV et avec un facteur de mérite (K) de 0,25 ou plus, K étant défini comme suit :

$$K = 1,7 \times 10^3 V^{2,65} Q,$$

où V est l'énergie de crête des électrons en millions d'électrons-volts et Q est la charge accélérée totale en coulombs lorsque la durée de l'impulsion du faisceau de l'accélérateur est inférieure ou égale à 1 µs lorsque la durée de l'impulsion du faisceau de l'accélérateur est supérieure à 1 µs, Q est la charge accélérée maximale pendant 1 µs [Q est égale à l'intégrale de i en fonction de t, sur le moindre de 1 µs ou de la durée de l'impulsion du faisceau ( $Q = \int i dt$ ) où i est le courant de faisceau en ampères et t est le temps en secondes]; ou

- b. présentant une énergie de crête des électrons de l'accélérateur de 25 MeV ou plus et une puissance de crête supérieure à 50 MW. [Puissance de crête = (tension de crête en volts) x (courant de faisceau de crête en ampères)]

**Notes :**

1. « Durée de l'impulsion de faisceau » signifie que dans les machines à cavités d'accélération hyperfréquence, la durée de l'impulsion de faisceau est la plus courte des valeurs suivantes : 1 µs ou la durée d'un paquet du faisceau résultant d'une impulsion du modulateur hyperfréquence.
2. « Courant de faisceau de crête » signifie que dans les machines à cavités d'accélération hyperfréquence, le courant de faisceau de crête est le courant moyen pendant la durée d'un paquet du faisceau.

2. Canons à gaz léger multi-étages ou autres systèmes à canons à grande vitesse (systèmes à bobine, systèmes électromagnétiques, systèmes électrothermiques ou autres systèmes perfectionnés) capables d'accélérer des projectiles jusqu'à 2 km/s ou plus.
3. Appareils de prises de vues à miroirs tournants mécaniques comme suit et composantes de conception spéciale :
  - a. appareils de prises de vues avec des vitesses d'enregistrement supérieures à 225 000 images par seconde; et
  - b. appareils de prises de vues à balayage ayant des vitesses d'enregistrement supérieures à 0,5 mm/µs.

**Note :**

Les composantes de ces appareils de prises de vue comprennent des circuits électroniques de synchronisation et des ensembles à rotor composés de turbines, de miroirs et de paliers.

**4505. suite**

4. Appareils de prises de vues à balayage et à image intégrale électroniques et tubes, comme suit :
  - a. appareils de prises de vues électroniques à balayage capables de donner un pouvoir séparateur temporel de 50 ns ou moins et leurs tubes à balayage;
  - b. appareils de prises de vues à image intégrale électroniques (ou à obturation électronique) capables de donner des temps d'exposition d'image de 50 ns ou moins;
  - c. tubes à balayage et dispositifs d'imagerie à état solide destinés à être utilisés avec les appareils de prises de vues visés par l'alinéa b), comme suit :
    1. tubes intensificateurs d'images focalisées de proximité dont la photocathode est déposée sur un revêtement conducteur transparent afin de réduire la résistivité en couche de la photocathode;
    2. tubes vidicon à cible multiplicatrice au silicium et à grille de commande, dans lesquels un système rapide commande le passage des photoélectrons provenant de la photocathode avant qu'ils frappent la plaque de la cible multiplicatrice au silicium;
    3. obturation électro-optique par cellule de Kerr ou cellule de poche; **ou**
    4. autres tubes à prises de vue et dispositifs à images à état solide dotés d'un système rapide à commande de passage permettant de produire des images en moins de 50 ns, spécialement conçus pour les appareils de prises de vues visés par l'alinéa 4505.4.b.
  5. Instruments spécialisés pour les expériences hydrodynamiques, comme suit :
    - a) interféromètres de vitesse pour mesurer les vitesses supérieures à 1 km/s pendant des intervalles de temps inférieurs à 10  $\mu$ s. (VISAR, interféromètres à laser Doppler, DLI, etc.);
    - b) jauges en manganine pour les pressions supérieures à 100 kilobars; **et**
    - c) capteurs de pression au quartz pour les pressions supérieures à 100 kilobars.

**4506. Explosifs et équipements connexes**

1. Détonateurs et systèmes d'amorçage multipoint (fil explosant, claquette, etc.).
  - a. Détonateurs électriques pour explosifs comme suit :
    1. pont explosant (PE);
    2. fil-pont explosant (FPE);
    3. claquette; **et**
    4. amorceurs à feuillet obturateur explosant AFOE); **et**
  - b. Montages utilisant un ou plusieurs détonateurs conçus pour amorcer presque simultanément une surface explosive (de plus de 5 000 mm<sup>2</sup>) à partir d'un seul signal de mise à feu (avec un minutage d'amorçage qui s'étend sur toute la surface en moins de 2,5  $\mu$ s).

**Note technique :**

Les détonateurs visés au sous-article 4506.1. utilisent tous un petit conducteur électrique (pont, fil-pont ou feuillet obturateur) qui se vaporise en explosant lorsqu'une impulsion électrique haute tension rapide le traverse. Dans les détonateurs sans claquette, le conducteur explosant déclenche une détonation chimique dans un matériau hautement explosif avec lequel il est en contact comme le PETN (tétranitrate de pentaérythritol). Dans les détonateurs à claquette, la vaporisation par explosion du conducteur électrique pousse une « claquette » contre un orifice et l'impact de la claquette sur un explosif déclenche une détonation chimique. Dans certains modèles, la claquette est poussée par une force magnétique. Le terme détonateur à « feuillet obturateur explosant » peut désigner un détonateur à pont ou à claquette et le terme « amorceur » est parfois utilisé à la place du terme « détonateur ».

**Note :**

Les détonateurs qui utilisent seulement des explosifs primaires, comme l'azoture de plomb, ne sont pas visés par l'article 4506.1.

2. Composants électroniques pour ensembles de mise à feu (dispositifs de commutation et condensateurs à décharges d'impulsions).
  - a. dispositifs de commutation :
    1. tubes à cathode froide (y compris les tubes à gaz krytron et les tubes à vide spraytron), remplis de gaz ou non, fonctionnant de manière semblable à un éclateur, contenant trois électrodes ou plus, et présentant toutes les caractéristiques suivantes :
      - a) tension nominale de pointe de l'anode de 2 500 V ou plus;
      - b) intensité nominale de pointe de l'anode de 100 A ou plus; **et**
      - c) temps de retard de l'anode de 10  $\mu$ s ou moins.
    2. éclateurs déclenchés ayant un temps de retard de l'anode de 15  $\mu$ s ou moins et cotés pour une intensité de pointe de 500 A ou plus; **et**
    3. modules ou ensembles dotés de fonctions de commutation rapides présentant toutes les caractéristiques suivantes :
      - a) tension nominale de pointe de l'anode supérieure à 2 000 V;
      - b) intensité nominale de pointe de l'anode de 500 A ou plus; **et**
      - c) temps de retard de 1  $\mu$ s ou moins; **et**
  - b. Condensateurs présentant les caractéristiques suivantes :
    1. tension nominale supérieure à 1,4 kV, capacité de stockage d'énergie supérieure à 10 J, capacité supérieure à 0,5  $\mu$ F et inductance en série inférieure à 50 nH; **ou**
    2. tension nominale supérieure à 750 V, capacité supérieure à 0,25  $\mu$ F et inductance en série inférieure à 10 nH.
3. Ensembles de mise à feu et générateurs d'impulsions haute tension équivalents (pour les détonateurs visés) comme suit :
  - a. ensembles de mise à feu de détonateurs pour explosifs conçus pour alimenter les détonateurs multiples visés au sous-article 4506.1. ; **et**

- b. générateurs modulaires d'impulsions électriques (pulseurs) conçus pour utilisation en situation de déplacement ou pour usage robuste (y compris les excitateurs de lampe-éclair au xénon) présentant toutes les caractéristiques suivantes :
  1. capables de transmettre leur énergie en moins de 15  $\mu$ s;
  2. sortie supérieure à 100 A;
  3. temps de montée inférieur à 10  $\mu$ s dans les charges de moins de 40 ohms. (Le temps de montée est défini comme l'intervalle de temps nécessaire pour passer d'une intensité de courant de 10 % à 90 % lorsque branché à une charge résistive);
  4. placés dans une enceinte protégée contre la poussière;
  5. aucune dimension supérieure à 25,4 cm (10 po);
  6. poids inférieur à 25 kg (55 lb); et
  7. conçus pour utilisation dans une gamme étendue de températures (-50°C à 100 °C) ou conçus pour utilisation dans le domaine de l'aérospatiale.
4. Explosifs brisants ou substances ou mélanges contenant plus de 2 % d'un des éléments suivants :
  - a. cyclotétraméthylènetétranitramine (HMX);
  - b. cyclotriméthylènetrinitramine (RDX);
  - c. triaminotrinitrobenzène (TATB);
  - d. tout explosif dont la densité en cristaux est supérieure à 1,8 g/cm<sup>3</sup> et ayant une vitesse de détonation supérieure à 8 000 m/s; ou
  - e. hexanitrostilbène (HNS).

#### 4507. Matériel et composants pour les essais nucléaires

1. Tubes photomultiplicateurs dont la surface de la photocathode est supérieure à 20 cm<sup>2</sup> et dont le temps de montée de l'impulsion d'anode est inférieur à 1 ns.
2. Générateurs d'impulsions haute vitesse dont la tension de sortie est supérieure à 6 V dans une charge résistive de moins de 55 ohms et dont la durée de transition des impulsions est inférieure à 500 ps (il s'agit de l'intervalle entre les points d'amplitude de 10 % et de 90 % de la tension).

#### 4508. Autre équipement

1. Systèmes générateurs de neutrons, y compris les tubes, destinés à l'exploitation dans un système à vide externe et utilisant l'accélération électrostatique pour déclencher la réaction nucléaire tritium-deutérium.
2. Matériel utilisé pour la manipulation et le traitement des matériaux nucléaires et dans les centrales nucléaires et comportant les caractéristiques suivantes :
  - a. télémanipulateur pouvant réaliser à distance des tâches en séparation radio-chimique et dans les cellules chaudes comme suit :
    1. capacité de pénétrer sur 0,6 m ou plus dans une cloison de cellules chaudes; (tâche de pénétration dans une cloison); ou
    2. capacité de passer par-dessus le sommet d'une cloison d'une cellule chaude faisant 0,6 m d'épaisseur ou plus (tâche par-dessus le sommet d'une cloison);

**Note :**

Les télémanipulateurs assurent la transmission de gestes posés par un opérateur humain à un bras de commande à distance et à un appareil terminal. Ils peuvent être du type maître-esclave ou être actionnés par un interrupteur à levier manche à balai ou un clavier numérique.

- b. fenêtres de blindage anti-radiation haute densité (verre au plomb ou autre substance) de plus de 0,9 m<sup>2</sup> sur une surface froide et dont la densité est supérieure à 3 g/cm<sup>3</sup> et l'épaisseur est de 100 mm ou plus, et cadres de conception spéciale associés; et
- c. caméras de télévision de conception spéciale protégées contre les radiations ou dont les caractéristiques nominales indiquent qu'elles peuvent résister à plus de 5 x 10<sup>4</sup> Gy (Si) (5 x 10<sup>6</sup> rad (Si)) sans dégradation opérationnelle.
3. Installations ou usines du tritium et équipement, comme suit :
  - a. installations ou usines pour la production, la récupération, l'extraction, la concentration ou la manipulation du tritium, de composés ou de mélanges de tritium; et
  - b. équipement pour installations ou usines du tritium, comme suit :
    1. unités de refroidissement à l'hydrogène ou à l'hélium pouvant refroidir le système jusqu'à -250 °C (23 K) ou moins, avec une capacité d'évacuation de la chaleur supérieure à 150 W; et
    2. systèmes d'entreposage et de purification des isotopes de l'hydrogène utilisant des hydrures métalliques à titre de milieu d'entreposage ou de purification.
4. Catalyseurs platinisés de conception ou de préparation spéciale pour favoriser la réaction d'échange d'isotopes d'hydrogène entre l'hydrogène et l'eau en vue de la récupération du tritium de l'eau lourde ou pour la production de l'eau lourde.
5. Installation de séparation, usines et équipements de séparation des isotopes du lithium comme suit :
  - a. installation ou usines de séparation des isotopes du lithium; et
  - b. équipement de séparation des isotopes du lithium comme suit :
    1. colonnes échangeuses liquide-liquide, garnies, spécialement conçues pour les amalgames de lithium;
    2. pompes à mercure ou à amalgames de lithium;
    3. cellules électrolytiques à amalgames de lithium;
    4. évaporateurs pour solution concentré d'hydroxyde de lithium.

#### 4510. Contrôle de l'information sur le nucléaire

Les données techniques comprennent, mais non exclusivement, les dessins techniques, les modèles, les épreuves photographiques et les négatifs, les enregistrements, les données de fabrication, les manuels techniques et les manuels d'utilisation, sur papier ou sous forme d'enregistrements ou autres supports tels que disque, ruban et mémoire morte, utilisés pour la conception, la production, la construction, le fonctionnement ou l'entretien de tout élément du Groupe 4, à l'exception de données accessibles au public (p. ex. livres ou périodiques publiés ou diffusés librement sans aucune restriction).

## Définitions de termes utilisés dans les Groupe 3 et 4.

### «Capteurs»

Détecteurs d'un phénomène physique dont la sortie (après conversion en un signal qui peut être interprété par un contrôleur) peut produire des «programmes» ou modifier des instructions programmées ou des données de programme numérique. Cette définition couvre les «capteurs» équipés des fonctions de vision machine, d'imagerie infrarouge, d'imagerie acoustique, de détection tactile, de mesure inertielle de la position, de télémétrie optique ou acoustique, ou de mesure de la force ou du couple.

### «Commande de contournage»

Au moins deux mouvements à «commande numérique» exécutés en conformité d'instructions qui indiquent la position assignée suivante et la vitesse d'avance vers cette position. On fait varier les vitesses d'avance les unes par rapport aux autres de manière à produire le contour nécessaire (Réf. ISO/DIS 2806-1980).

### «Commande numérique»

Commande automatique d'un processus réalisée par un dispositif qui utilise des données numériques habituellement introduites pendant la réalisation de l'opération ((Réf. ISO 2382).

### «Développement»

Se rapporte à toutes les phases qui précèdent la «production», par exemple : conception, recherche sur la conception; analyse de conception; notions de conception; assemblage et essai des prototypes; programmes de production pilotes, données de conception, processus de transformation des données de conception en un produit, conception de la configuration, conception de l'intégration, plans.

### «Déviation de position angulaire»

Différence maximale entre la position angulaire et la position angulaire réelle, mesurée avec une très grande précision, après déplacement du porte-pièce par rapport à sa position initiale (Réf. VDI/VDE 2617. Projet : «Tables rotatives sur les machines de mesure à coordonnées»).

### «Données techniques»

Les «données techniques» peuvent prendre la forme de bleus, de plans, de schémas, de modèles, de formules, de tableaux, de devis techniques, de manuels et d'instructions écrites ou enregistrées sur d'autres supports ou dispositifs, comme par exemple des disques, des bandes, et des mémoires mortes.

### «Effecteurs terminaux»

Tel que décrite au sous-article 4501.6, l'expression désigne des dispositifs tels que les pinces, les outils actifs et tout autre outillage fixé sur la plaque de base à l'extrémité d'un bras manipulateur de «robot».

### «Incertitude de mesure»

Paramètre caractéristique indiquant, avec une fiabilité de 95 %, dans quelle gamme autour de la valeur de sortie se situe la valeur correcte de la variable à mesurer. Ce paramètre comprend les déviations systématiques non corrigées, la largeur de jeu non corrigée et les déviations aléatoires non corrigées («Réf. Norme VDI/VDE 2617).

### «Laser»

Ensemble de composants qui produisent de la lumière cohérente amplifiée par émission stimulée de rayonnement.

### «Linéarité»

Désigne une caractéristique généralement mesurée par référence à la non linéarité et 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.

### «Logiciel»

Ensemble d'au moins un «programme» ou «microprogramme» fixé sur un support d'expression tangible.

### «Logiciel spécial»

Combinaison minimale de «systèmes d'exploitation», de «systèmes de diagnostic», de «systèmes de maintenance» et de «logiciel d'application» nécessaire à l'exécution sur un matériel particulier de la fonction pour laquelle il a été conçu. Si on souhaite qu'un matériel incompatible réalise la même fonction, il faut :

- a. modifier ce «logiciel»; ou
- b. ajouter des «programmes».

### «Microprogramme»

équence d'instructions élémentaires, mémorisée dans une mémoire spéciale, dont l'exécution est lancée par l'introduction de son instruction de référence dans un registre d'instructions.

### «Précision»

caractéristique mesurée habituellement en termes d'imprécision et définie comme l'écart maximal, positif ou négatif, entre la valeur indiquée et une norme acceptée ou valeur vraie.

### «Précision de positionnement»

Sur les machines-outils à «commande numérique», elle est déterminée et présentée selon le paragraphe 2.13, en conformité des conditions suivantes :

- a. Conditions d'essais (ISO/DIS/230/2, paragraphe 3) :
  1. au cours des 12 heures précédant les mesures et pendant ces dernières, la machine-outil et l'équipement de mesure de la précision doivent être maintenus à la même température ambiante. Au cours de la période qui précède les mesures, les chariots de la machine doivent être cyclés de façon continue, de la même manière que seront prises les mesures de la précision;
  2. la machine doit être équipée de tout dispositif de correction mécanique, électronique ou informatique qui sera exporté avec la machine;
  3. la précision du matériel de mesure utilisé pour ces mesures doit être au moins 4 fois plus fine que la précision prévue de la machine-outil;
  4. l'alimentation électrique des systèmes d'entraînement des chariots doit présenter les caractéristiques suivantes :
    - a. la variation de la tension du secteur ne doit pas dépasser  $\pm 10$  % de la tension nominale;

«Précision de positionnement» suite

- b. la variation de fréquence ne doit pas dépasser  $\pm 2$  Hz de la fréquence normale;
  - c. les mises hors secteur ou interruption de service ne sont pas autorisées;
- b. Programme d'essai (paragraphe 4) :
1. La vitesse d'avance (vitesse des chariots) au cours des mesures doit être la vitesse transversale rapide;
- Note :**  
*Dans le cas des machines-outils produisant des surfaces de qualité optique, la vitesse d'avance doit être égale ou inférieure à 50 mm/min;*
2. les mesures doivent être faites de manière incrémentielle, d'une limite du déplacement de l'axe à l'autre, sans revenir à la position de départ pour chaque déplacement, jusqu'à la position cible;
  3. les axes non mesurés doivent être retenus à mi-course pendant l'essai d'un axe;
- c. Présentation des résultats des essais (paragraphe 2) : les résultats des mesures doivent comprendre :
1. la «précision de positionnement» (A); et
  2. l'erreur d'inversion moyenne (B).

«Presses isostatiques»

S'entend des presses 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.

«Production»

Désigne toutes les phases de production, comme par exemple : construction, génie de production, fabrication, intégration, assemblage (montage), inspection, essais et assurance de la qualité.

«Programmabilité accessible à l'utilisateur»

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

- a. la modification physique du câblage ou des interconnexions; **ou**
- b. le réglage des fonctions de commande, y compris l'entrée des paramètres.

«Programme»

Séquence d'instructions destinée à l'exécution d'un processus en un format exécutable par un ordinateur électronique ou convertible en un tel format.

«Résolution»

Le plus petit incrément d'un dispositif de mesure, et le bit le moins important sur un instrument numérique (Réf. ANSI B-89.1.12).

«Robot»

Mécanisme de manipulation qui peut être du type à trajet continu ou du type point à point, pouvant utiliser des «capteurs» et comportant toutes les caractéristiques suivantes :

- a. exploitation multifonction;

- b. capacité de positionner ou d'orienter du matériel, des pièces, des outils ou des dispositifs spéciaux par des mouvements variables dans l'espace tridimensionnel;
- c. comporte au moins trois dispositifs à asservissement en boucle fermée ou ouverte pouvant comprendre des moteurs pas à pas; et
- d. doté de «programmabilité accessible par l'utilisateur» au moyen d'une méthode d'enseignement/lecture ou au moyen d'un ordinateur électronique pouvant être un contrôleur logique programmable, c'est-à-dire sans intervention mécanique.

**Note :**

La définition ci-dessus ne couvre par les dispositifs suivants :

- a. Mécanismes de manipulation exclusivement à commande manuelle ou commandés par téléopérateur;
- b. Mécanismes de manipulation à séquence fixe constituant des dispositifs mobiles automatisés, fonctionnant en conformité de mouvements programmés et délimités mécaniquement. Le programme est délimité mécaniquement par des butées fixes, par exemple des tiges ou des cames. La séquence de mouvements et la sélection des trajets ou des angles ne sont ni variables ni modifiables par des moyens mécaniques, électroniques ou électrique;
- c. Mécanismes de manipulation à séquence variable à commande mécanique qui constituent des dispositifs mobiles automatisés, fonctionnant en conformité de mouvements programmés et délimités mécaniquement. Le programme est délimité mécaniquement au moyen de butées fixes, mais ajustables, par exemple des tiges ou des cames. La séquence de mouvements et la sélection des trajets ou des angles sont variables dans le cadre des configurations programmées fixes. Les variations ou les modifications de la configuration du programme (par exemple la modification des tiges ou le remplacement des cames) dans au moins un des axes de mouvement ne sont réalisées que par des opérations mécaniques;
- d. Mécanismes de manipulation à séquence variable sans commande asservie, qui constituent des dispositifs de mouvement automatisés fonctionnant en conformité de mouvements programmés et délimités mécaniquement. Le programme est variable, mais la séquence ne s'exécute qu'en vertu du signal binaire provenant des dispositifs binaires électriques fixes ou des butées ajustables;
- e. gerbeurs définis comme des systèmes manipulateurs à coordonnées cartésiennes fabriqués comme partie intégrante d'un ensemble vertical de casiers de rangement et conçus pour l'accès au contenu de ces casiers aux fins d'entreposage et d'extraction.

«Soutien technique»

Peut prendre les formes suivantes : cours, savoir-faire, formation, connaissances pratiques, services de consultation.

**N.B. #1 :**

Le «soutien technique» peut passer par le transfert de «données techniques».

**N.B. #2 :**

La Loi sur les licences d'exportation et d'importation s'applique uniquement au «soutien technique» qui prend la forme de «données techniques».

«Technologie»

Désigne les informations particulières nécessaires au «développement», à la «production» ou à «l'utilisation» de tout article de la Liste. Cette information peut prendre la forme de «données techniques» ou de «soutien technique».

«Utilisation»

Exploitation, installation (y compris l'installation sur place), entretien (vérification), réparation, remise à niveau et remise en état.

## Groupe 5 – Marchandises diverses

**5001.** Glandes pancréatiques de bovins et de veaux.  
(Toutes destinations)

**5011.** Sérum—albumine humain. (Toutes destinations)

**5101.** Billes de toutes essences de bois.  
(Toutes destinations)

**5102.** Bois à pâtes de toutes essences de bois.  
(Toutes destinations)

**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)

**5104.** Produits de bois d'oeuvre

(1) La définition qui suit s'applique au présent article.  
« province de première transformation » Province où est située la scierie où a été effectuée la première transformation en un produit de bois d'oeuvre, que ce produit soit ou non retransformé (raboté ou séché au four, par exemple) ou transformé en un autre produit de bois d'oeuvre (par exemple, un produit retransformé) dans une autre province.  
(*province of first manufacture*)

(2) Produits de bois d'oeuvre, à savoir :

a) bois de conifère sciés ou dédossés longitudinalement, tranchés ou déroulés, même rabotés, poncés ou collés par jointure digitale, d'une épaisseur excédant 6 mm, qui sont classés dans la sous-position 4407.10.00 du *Harmonized Tariff Schedule of the United States (1996)* (United States International Trade Commission Pub. 2937, 19 U.S.C. 1202 (1988)) et dont la province de première transformation est la province d'Ontario, la province de Québec, la province de la Colombie-Britannique ou la province d'Alberta ; (*États-Unis*)

b) bois de conifère (y compris les lames et frises à parquet, non assemblées) profilés (languetés, rainés, bouvetés, feuillurés, chanfreinés, joints en V, moulurés, arrondis ou similaires) tout au long d'une ou de plusieurs rives ou faces, même rabotés, poncés ou collés par jointure digitale (autres que moulures et chevilles en bois) qui sont classés dans les sous-positions 4409.10.10, 4409.10.20 ou 4409.10.90 du *Harmonized Tariff Schedule of the United States (1996)* (United States International Trade Commission Pub. 2937, 19 U.S.C. 1202 (1988)) et dont la province de première transformation est la province d'Ontario, la province de Québec, la province de la Colombie-Britannique ou la province d'Alberta.  
(*États-Unis*)

(3) Le présent article cesse d'être en vigueur le 31 mars 2001.

## Produits agricoles et alimentaires

**5201.** Beurre d'arachides classé dans le numéro tarifaire 2008.11.10 de l'annexe I du *Tarif des douanes*.  
(Toutes destinations)

**5202.** Harengs rogués

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 :
  - a. la mer territoriale du Canada;
  - b. les eaux intérieures du Canada;
  - c. la zone de pêche du Canada.

(Toutes destinations)

**5203.** Produits contenant du sucre

1. Produits contenant du sucre classés dans les sous-positions 1701.91.54, 1704.90.74, 1806.20.75, 1806.20.95, 1806.90.55, 1901.90.56, 2101.10.54, 2101.20.54, 2106.90.78 et 2106.90.95 du «*Harmonized Tariff Schedule of the United States (1995)*» (United States International Trade Commission Pub. 2831, 19 U.S.C. § 1202 (1988)). (*États-Unis*)

**5204.** Sucres, sirops et mélasses

Sucres, sirops et mélasses classés dans les sous-positions 1701.12.10, 1701.91.10, 1701.99.10, 1702.90.10, et 2106.90.44 «*Harmonized Tariff Schedule of the United States (1995)*» (United States International Trade Commission Pub. 2831, 19 U.S.C. § 1202 (1988)). (*États-Unis*)

## Marchandises provenant des États-Unis

### 5400. Marchandises provenant des États-Unis

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. Marchandises en transit

1. 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 :
    1. 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,
    2. soit qui porte tout autre exemption de production de la Shipper's Export Declaration des États-Unis,
    3. 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)*

## Armes prohibées

### 5501. Armes à rayon laser aveuglantes

Armes à rayon laser dont la seule fonction de combat ou une des fonctions de combat est spécialement conçue pour causer une cécité permanente de la vision normale, c'est-à-dire de l'œil nu ou avec moyen optique correcteur.

*(Toutes destinations)*

### 5502. Réacteurs de fusion nucléaire

1. Sous réserve du paragraphe (2), les systèmes, équipements, matériels, composants, logiciels et techniques destinés à la recherche, au développement, à la conception, aux essais, aux démonstrations ou à la formation ayant trait à la fusion nucléaire ou à la construction et à l'exploitation d'un réacteur de fusion nucléaire, notamment :
  - a. les assemblages de réacteur avec champ toroïdal et champ poloïdal;
  - b. les systèmes d'alimentation indépendante en courant électrique et magnétique;
  - c. les systèmes radioélectriques (hertziens) de grande puissance; **et**
  - d. les systèmes de rétroaction, de contrôle et d'acquisition des données.

*(Toutes destinations)*

2. Le présent article ne vise pas les données qui :
  - a. sont contenues dans des ouvrages publiés ou des périodiques ou qui sont autrement accessibles au public; **ou**
  - b. ont été rendues accessibles sans restriction quant à leur diffusion ultérieure.
3. Sous réserve du paragraphe (2), les systèmes, équipements, matériels, composants, logiciels et techniques destinés à la recherche, au développement, à la conception, aux essais, aux démonstrations ou à la formation ayant trait à la fusion nucléaire ou à la construction et à l'exploitation d'un réacteur de fusion nucléaire, notamment :
  - a. les assemblages de réacteur avec champ toroïdal et champ poloïdal;
  - b. les systèmes d'alimentation indépendante en courant électrique et magnétique;
  - c. les systèmes radioélectriques (hertziens) de grande puissance; **et**
  - d. les systèmes de rétroaction, de contrôle et d'acquisition des données.

*(Toutes destinations)*

4. Le présent article ne vise pas les données qui :
  - a. sont contenues dans des ouvrages publiés ou des périodiques ou qui sont autrement accessibles au public;
  - b. ont été rendues accessibles sans restriction quant à leur diffusion ultérieure.

### 5503. Mines anti-personnel

« Mine anti-personnel » désigne une mine conçue, modifiée ou prévue pour exploser en présence, à proximité ou au contact d'une personne et qui est capable de handicaper, de blesser ou de tuer une ou plusieurs personnes.

*(Toutes destinations)*

# Groupe 6 - Liste du régime de contrôle de la technologie des missiles

## Note :

Les termes entre « guillemets » sont des termes qui sont définis. Voir « Groupe 6 – Définitions » à la page 112.

## Note générale au sujet de la technologie

L'exportation de « technologie » directement associée à toute marchandise contrôlée en vertu du Groupe 6 est contrôlée en vertu des clauses de chaque article.

Les contrôles ne s'appliquent pas à la « technologie » représentant le minimum nécessaire à l'installation, au fonctionnement, à l'entretien (vérification) et à la réparation des marchandises qui ne sont pas contrôlées ou dont l'exportation a été autorisée.

Les contrôles ne s'appliquent pas à la « technologie » « du domaine public », à la « recherche fondamentale » ou à l'information minimale nécessaire pour déposer une demande de brevet.

## Note générale au sujet des logiciels

La liste du régime de contrôle de la technologie des missiles ne concerne pas les logiciels qui sont :

1. généralement disponibles pour le public en étant :
  - a. vendus dans le commerce au détail sans restriction par :
    1. transaction directe;
    2. commande postale; **ou**
    3. commande téléphonique; **et**
  - b. conçus pour être installés par l'utilisateur sans aucune aide substantielle du fournisseur; **ou**
2. « du domaine public ».

## Note :

Le note générale au sujet des logiciels ne s'applique qu'aux « logiciels » de grande consommation de portée générale

## Catégorie 6010 : Vecteurs complets

### 6011. Équipement, ensembles et composants

1. Les systèmes de fusées complets (y compris les systèmes de missiles balistiques, les lanceurs spatiaux et les fusées sondes) pouvant transporter une charge utile d'au moins 500 kg sur au moins 300 km.
2. Systèmes complets de véhicules aériens télépilotés (y compris les systèmes de missiles de croisière, les engins-cibles et les engins de reconnaissance) pouvant transporter une charge utile d'au moins 500 kg sur au moins 300 km.

(Toutes les destinations)

### 6012. Équipement pour les essais et la production

1. « Installations pour la production » spécialement conçues pour les systèmes visés par l'article 6011.

### 6013. Matériaux

Aucun.

### 6014. Logiciels

1. « Logiciels » spécialement conçus ou modifiés pour permettre le fonctionnement des « installations pour la production » visés par l'article 6012.
2. « Logiciels » qui coordonnent le fonctionnement de plus d'un sous-système, spécialement conçus ou modifiés pour permettre le fonctionnement des systèmes visés par l'article 6011.

## 6015. Technologie

1. « Technologie », selon la remarque générale technique, pour la « mise au point », la « production » ou l'« utilisation » d'équipement ou de « logiciels » visés aux articles 6011., 6012. et 6014.

## Catégorie 6020 : Sous-systèmes complets utilisables avec les vecteurs complets

### 6021. Équipement, ensembles et composants

1. Sous-systèmes complets utilisables avec les systèmes visés à l'article 6011., comme ci-dessous :
  - a. étages individuels de fusée utilisables avec les systèmes visés à l'article 6011.;
  - b. véhicules de rentrée et équipements correspondants conçus ou modifiés à cette fin, utilisables avec les systèmes visés à l'article 6011., comme ci-dessous, à l'exclusion des dispositions de la note (1) ci-dessous pour ceux conçus pour des charges utiles non militaires :
    1. boucliers thermiques et leurs composants en matériaux céramiques ou ablatifs;
    2. dissipateurs de chaleur et leurs composants fabriqués en matériaux légers et à haute capacité thermique;
    3. équipement électronique spécialement conçu pour les véhicules de rentrée;
  - c. moteurs fusée à propergol solide ou liquide, utilisables avec les systèmes visés à l'article 6011., d'une impulsion totale supérieure ou égale à  $1,1 \times 10^6$  N.s ( $2,5 \times 10^5$  lb.s);

### 6021.1.c. suite

**Note :**

Les gouvernements peuvent autoriser l'exportation des moteurs d'apogée à propergol liquide visés par l'article 6021.1.c., conçus ou modifiés pour des applications pour satellites, si l'exportation du sous-système se fait sous réserve de publication de déclarations d'utilisation et des limites de quantité appropriées à l'usage prévu, lorsqu'ils ont toutes les caractéristiques suivantes :

- a. diamètre de col de tuyère égale ou inférieur à 20 mm; et
- b. pression dans la chambre de combustion égale ou inférieure à 15 bars.

- d. (Sous-ensembles de guidage), utilisables avec les systèmes visés par l'article 6011., pouvant assurer une précision de 3,33 % ou meilleure de la portée (soit par exemple un ECP de 10 km ou moins à une distance de 300 km), à l'exclusion des dispositions de la note (1) ci-dessous concernant ceux conçus pour les missiles d'une portée inférieure à 300 km et les avions pilotés;

**Notes techniques :**

1. Dans un < sous-ensemble de guidage >, la mesure et le calcul de la position et de la vitesse d'un véhicule (c.-à-d. la fonction navigation) sont intégrés au système de calcul et de télécommande du vol du véhicule servant à corriger sa trajectoire.

2. L'< ECP > (écart circulaire probable) est une mesure de précision; c'est le rayon du cercle, centré sur la cible se trouvant à une distance spécifique, dans lequel tomberont 50 % des charges utiles.

- e. Sous-systèmes pour la commande du vecteur de poussée, utilisables avec les systèmes visés par l'article 6011., à l'exclusion de ceux répertoriés dans la note (1) ci-dessous, conçus pour les systèmes de fusées dont la capacité de charge utile et la portée n'excèdent pas celles des systèmes visés par l'article 6011.;

**Note technique :**

L'article 6021.1.e. vise les méthodes suivantes de commande du vecteur de poussée :

- a. tuyère flexible;
- b. injection de liquide ou de gaz secondaire;
- c. tuyère ou moteur orientable;
- d. déflexion du flux de gaz d'échappement (aubes de déviation de jet ou sondes);
- e. butées flexibles.

- f. Mécanismes de sécurité, d'armement, de déclenchement et de mise à feu de l'arme ou de la tête explosive, utilisables avec les systèmes visés à l'article 6011., à l'exclusion de ceux conçus pour les systèmes autres que ceux visés par l'article 6011., répertoriés dans la note (1) ci-dessous.

**Note :**

1. Les gouvernements peuvent autoriser l'exportation des articles susmentionnés en tant qu'exception aux articles 6021.1.b., 6021.1.c., 6021.1.d., 6021.1.e. et 6021.1.f., si l'exportation du sous-système se fait sous réserve de publication de déclarations d'utilisation et des limites de quantité appropriées à l'usage prévu.

### 6022. Équipement pour les essais et la production

1. « Installations de production » spécialement conçues pour les sous-systèmes visés par l'article 6021.
2. « Équipement pour la production » spécialement conçu pour les sous-systèmes visés par l'article 6021.

### 6023. Matériaux

Aucun.

### 6024. Logiciels

1. « Logiciels » spécialement conçus ou modifiés pour l'« utilisation » d'« installations pour la production » visées par l'article 6022.1.
2. « Logiciels » spécialement conçus ou modifiés pour l'« utilisation » de moteurs fusée visés par l'article 6021.1.c.
3. « Logiciels » spécialement conçus ou modifiés pour l'« utilisation » 'd'ensemble de guidage' visés par l'article 6021.1.d.

**Note :**

L'article 6024.3. vise aussi les « logiciels » spécialement conçus ou modifiés pour améliorer la performance des 'ensembles de guidage', afin d'atteindre ou de dépasser la précision mentionnée à l'article 6021.1.d.

4. « Logiciels » spécialement conçus ou modifiés pour l'« utilisation » de sous-systèmes ou d'équipement visés par l'article 6021.1.b.3.
5. « Logiciels » spécialement conçus ou modifiés pour l'« utilisation » de systèmes visés par l'article 6021.1.e.
6. « Logiciels » spécialement conçus ou modifiés pour l'« utilisation » de systèmes visés par l'article 6021.1.f.

**Note :**

Sous réserve des déclarations d'utilisation appropriées à l'usage prévu, les gouvernements peuvent autoriser l'exportation de logiciels visés par les articles 6024.2. à 6024.6. aux conditions suivantes :

1. En vertu de l'article 6024.2., s'ils sont spécialement conçus ou modifiés pour des moteurs d'apogée à propergol liquide, ou conçus ou modifiés pour des applications pour satellites, telles que celles visées par la note de l'article 6021.1.c.
2. En vertu de l'article 6024.3., s'ils sont conçus pour des missiles d'une portée inférieure à 300 km ou pour des avions pilotés.
3. En vertu de l'article 6024.4., s'ils sont spécialement conçus ou modifiés pour des véhicules de rentrée conçus pour des charges utiles non militaires.
4. En vertu de l'article 6024.5., s'ils sont conçus pour des systèmes de fusée dont la capacité de charge utile n'excède pas celle des systèmes visés par l'article 6011.
5. En vertu de l'article 6024.6., s'ils sont conçus pour des systèmes autres que ceux visés par l'article 6011.

### 6025. Technologie

1. « Technologie », selon la note générale relative à la technologie, pour la « mise au point », la « production » ou l'« utilisation » d'équipement ou de logiciels visés par les articles 6021., 6022. et 6024.

---

## Catégorie 6030 : Équipement et composants de propulsion

---

### 6031. Équipement, ensembles et composants

1. Turbo-réacteurs et turbo-propulseurs légers (y compris les moteurs compound), utilisables avec les systèmes visés par l'article 6011., petits et à faible consommation, comme ci-dessous :
  - a. Moteurs ayant les deux caractéristiques suivantes :
    1. valeur maximale de poussée supérieure à 1 000 N (obtenue non installé), à l'exception des moteurs civils certifiés ayant une valeur maximale de poussée supérieure à 8 890 N (obtenue non installé); et

**6031.1.a. suite**

2. consommation spécifique de carburant inférieure ou égale à  $0.13 \text{ kgN}^{-1}\text{h}^{-1}$  (dans des conditions statiques et normales au niveau de la mer);

b. Moteurs conçus ou modifiés pour des systèmes visés par l'article 6011., indépendamment de la poussée ou de la consommation spécifique de carburant.

**Note :**

Les gouvernements peuvent autoriser l'exportation de moteurs visés par l'article 6031. s'ils sont destinés à un aéronef piloté ou si les quantités sont appropriées comme pièces de remplacement d'un aéronef piloté.

2. Statoréacteurs, statoréacteurs à combustion supersonique, pulso-réacteurs, moteurs à cycles combinés, y compris les dispositifs de régulation de la combustion et les composants spécialement conçus pour ceux-ci, utilisables dans les systèmes visés par l'article 6011.

3. Enveloppes de moteurs-fusée, composants de 'protection thermique' et cols de tuyères, utilisables avec les systèmes visés par l'article 6011.

**Note technique :**

À l'article 6031.3., les «protections thermiques» destinées à être appliquées sur les composants des moteurs fusée, tels que les enveloppes, les entrées de tuyères et les fonds d'enveloppes, comprennent les composants en caoutchouc composite vulcanisé ou semi-vulcanisé sous forme de feuilles comportant des matériaux isolants ou réfractaires. Elles peuvent être intégrées comme réducteurs de contraintes sur les gouvernes ou sur les caissons de reprises d'efforts.

4. Dispositifs de séparation d'étages, dispositifs d'étage et interétages, utilisables avec les systèmes visés par l'article 6011.

5. Systèmes de commande des carburants liquides et en bouillie (y compris les comburants) et leurs composants spécialement conçus, utilisables avec les systèmes visés par l'article 6011., conçus ou modifiés pour fonctionner en ambiance de vibrations de plus de 10 g (valeur efficace) entre 20 Hz et 2 kHz;

**Note 1 :**

Les seules servo-valves et pompes visées par l'article 6031.5 sont les suivantes :

- les servo-valves conçues pour des débits de 24 litres par minute ou plus sous une pression absolue de 7 000 kPa (1 000 lb/po<sup>2</sup>) ou plus et dont le temps de réponse de l'actionneur est inférieur à 100 ms;
- les pompes pour propergols liquides dont la vitesse de rotation est de 8 000 tr/min ou plus ou dont la pression de refoulement est égale ou supérieure à 7 000 kPa (1 000 lb/po<sup>2</sup>).

**Note 2 :**

Les gouvernements peuvent autoriser l'exportation de systèmes et de composants visés par l'article 6031.5. s'ils sont destinés à un satellite.

6. Moteurs-fusée hybrides et composants spécialement conçus pour ceux-ci, utilisables avec les systèmes visés par l'article 6011.

**6032. Équipement d'essai et de production**

1. Les « installations pour la production » spécialement conçues pour l'équipement ou les matériaux visés par les articles 6031. et 6033.

2. L'« équipement pour la production » spécialement conçu pour l'équipement ou les matériaux visés par les articles 6031. et 6033.

3. Les machines de fluotournage et les composants spécialement conçus pour celles-ci, qui :

a. selon les spécifications techniques du fabricant, peuvent être équipées d'unités de commandes numériques ou d'une commande par ordinateur, même si elles ne le sont pas à la livraison; et

b. possèdent plus de deux axes pouvant être coordonnés simultanément pour la commande de contourage.

**Note technique :**

Les machines combinant les fonctions de repoussage et de fluotournage sont, aux fins de cet article, considérées comme des machines de fluotournages.

**Note :**

Cet article ne vise pas les machines qui ne sont pas utilisables pour la « production » d'équipement et de composants de propulsion (p. ex., les enveloppes de moteur-fusée) pour les systèmes visés par l'article 6011.

**6033. Matériaux**

1. 'Revêtement intérieur' utilisable avec les enveloppes de moteur-fusée des systèmes visés par l'article 6011.

**Note technique :**

À l'article 6033.1., les «revêtements intérieurs» aptes à assurer l'adhérence à l'interface entre les propergols solides et les enveloppes extérieures, ou les isolants internes, sont généralement des dispersions de matériaux isolants ou réfractaires dans un polymère liquide; par exemple des polymères PBHT chargés de particules de carbone ou d'autres polymères additionnés d'agent de polymérisation, destinés à être pulvérisés ou étalés sur l'intérieur de l'enveloppe.

2. Matériaux pour 'protection thermique' en vrac, utilisables pour les enveloppes de moteur-fusée des systèmes visés par l'article 6011.

**6034. Logiciels**

1. « Logiciels » spécialement conçus ou modifiés afin de permettre l'« utilisation » d'« installations pour la production » et de machines de fluotournage visées par les articles 6032.1. et 6032.3.

2. « Logiciels » spécialement conçus ou modifiés afin de permettre l'« utilisation » d'équipement visé par les articles 6031.1., 6031.2., 6031.4., 6031.5. et 6031.6.

**Notes :**

1. Les gouvernements peuvent autoriser l'exportation de « logiciels » spécialement conçus ou modifiés afin de permettre l'« utilisation » de moteurs visés par l'article 6031.1., s'ils font partie d'aéronefs pilotés ou s'ils viennent en remplacement de « logiciels » utilisés dans ceux-ci.

2. Les gouvernements peuvent autoriser l'exportation de « logiciels » spécialement conçus ou modifiés afin de permettre l'« utilisation » de systèmes de commande de carburant visés par l'article 6031.5., s'ils font partie de satellites ou s'ils viennent en remplacement de « logiciels » utilisés dans ceux-ci.

3. « Logiciels » spécialement conçus ou modifiés pour « la mise au point » d'équipement visé par les articles 6031.2., 6031.3. et 6031.4.

**6035. Technologie**

1. « Technologie », selon la note de technologie générale, relative à la « mise au point », à la « production » ou à l'« utilisation » d'équipement, de matériaux ou de « logiciels » visés par les articles 6031., 6032., 6033. et 6034.

## Catégorie 6040 : Propergols et produits chimiques

### 6041. Équipement, ensembles et composants

Aucun.

### 6042. Équipement d'essai et de production

Aucun.

### 6043. Matières

1. Propergols composites et propergols à double base modifiée composites;
2. Carburants, comme ci-dessous :
  - a. hydrazine en concentration supérieure à 70 % et ses dérivés, y compris la monométhylhydrazine (MMH);
  - b. diméthylhydrazine dissymétrique (UDMH);
  - c. poudre d'aluminium composée de particules sphériques de diamètre uniforme inférieur à  $200 \times 10^{-6}$  m (200  $\mu$ m) et présentant une teneur massique en aluminium égale ou supérieure à 97 %, si au moins 10 % de la masse totale est constituée de particules de moins de  $63 \times 10^{-6}$  m (63  $\mu$ m) conformément à la norme ISO 2591 : 1988 ou à des normes équivalentes comme JIS Z8820;

**Note technique :**

Une taille de particules de 63  $\mu$ m (ISO R-565) correspond à une granulométrie de 250 mesh (Tyler) ou de 230 mesh (norme E-11 de l'ASTM).

- d. poudre de zirconium, de béryllium, de magnésium ou d'alliages de ces métaux, composée de particules de diamètre inférieur à  $60 \times 10^{-6}$  m (60  $\mu$ m), sous forme sphérique, atomisée, sphéroïdale, en paillettes ou broyées, contenant au moins 97 % en poids de l'un des métaux susmentionnés;

**Note technique :**  
La teneur naturelle en hafnium du zirconium (de 2 % à 7 % normalement) est comprise dans la teneur en zirconium.
  - e. le bore et les alliages de bore, composés de particules de diamètre inférieure à  $60 \times 10^{-6}$  (60  $\mu$ m), sous forme sphérique, atomisée, sphéroïdale, en paillettes ou broyées, d'une pureté égale ou supérieure à 85 % en masse;
  - f. matières à haute densité d'énergie, tels que bouillies de bore, ayant une densité d'énergie égale ou supérieure à  $40 \times 10^6$  J/kg;
3. Combustibles/carburants, comme ci-dessous :
    - a. perchlorates, chlorates ou chromates mélangés avec des poudres métalliques ou avec d'autres composants à haute énergie.
  4. Substances combustibles, comme ci-dessous :
    - a. substances combustibles liquides :
      1. trioxyde d'azote ( $N_2O_3$ );
      2. dioxyde d'azote ( $NO_2$ ) / tétraoxyde d'azote ( $N_2O_4$ );
      3. pentoxyde d'azote ( $N_2O_5$ );
      4. acide nitrique fumant rouge inhibé (IRFNA);
      5. composés renfermant du fluor et un ou plusieurs autres halogènes, de l'oxygène ou de l'azote;

- b. substances combustibles solides, comme ci-dessous :
    1. perchlorate d'ammonium;
    2. dinitramide d'ammonium;
  - c. nitramines (cyclotétraméthylène-tétranitramine (HMX); cyclotriméthylène-trinitramine (RDX));
5. Substances polymères, comme ci-dessous
  - a. polybutadiène à terminaisons carboxy (PBTC);
  - b. polybutadiène à terminaisons hydroxy (PBTH);
  - c. polymère d'azoture de glycidyle (PAG);
  - d. polybutadiène/acide acrylique (PBAA);
  - e. polybutadiène/acide acrylique/acrylonitrile (PBAN);
6. Autres agents et additifs de propulsion, comme ci-dessous :
  - a. agents liants, comme ci-dessous :
    1. oxyde de tris(1-(2-méthyl)aziridinyl)phosphine (MAPO);
    2. trimésyl-1-(2-éthyl)aziridine (HX-868) - (BITA);
    3. «tépanol» (HX-878), produit de la réaction de la tétraéthylène-pentamine, de l'acrylonitrile et du glycidol;
    4. «tepan» (HX-879), produit de la réaction de la tétra-éthylène-pentamine et de l'acrylonitrile;
    5. aziridinamides polyfonctionnels ayant un squelette isophthalique, trimésique, isocyanurique ou triméthyladipique et portant aussi un groupement 2-méthylaziridine ou 2-éthylaziridine (HX-752, HX-874 et HX-877);
  - b. agents de polymérisation et catalyseurs, comme ci-dessous :
    1. triphénylbismuth (TPB);
  - c. modifiants de la vitesse de combustion, comme ci-dessous :
    1. catocène;
    2. n-butyl-ferrocène;
    3. butacène;
    4. autres dérivés ferrocéniques;
    5. carboranes, décarboranes, pentaboranes et leurs dérivés;
  - d. esters nitriques et plastifiants à base de nitrate, comme ci-dessous :
    1. dinitrate de triéthylèneglycol (TEGDN);
    2. trinitrate de triméthyloléthane (TMETN);
    3. trinitrate de 1,2,4-butanetriol (BTTN);
    4. dinitrate de diéthylèneglycol (DEGDN);
  - e. stabilisants, comme ci-dessous :
    1. 2-nitrodiphénylamine (NDPA);
    2. N-méthyl-p-nitroaniline (MNA).

### 6044. Logiciels

Aucun.

### 6045. Technologie

1. « Technologie », selon la note technique générale relative à la « mise au point », à la « production » ou à l'« utilisation » de matériaux visés par l'article 6043.

## Catégorie 6050 : Production de propergols

### 6051. Équipement, ensembles et composants

Aucun.

### 6052. Équipement d'essai et de production

1. « Équipement de production » et composants spécialement conçus pour cet équipement, pour la « production », la manutention ou les essais de qualification de propergols liquides ou de constituants de propergols visés par l'article 6040.
2. « Équipement de production », autre que celui visé par l'article 6052.3., et composants spécialement conçus pour cet équipement, pour la « production », la manutention, le malaxage, la polymérisation, le moulage, le pressage, l'usinage, l'extrusion ou les essais de qualification de propergols solides ou de composants de propergols visés par l'article 6040.
3. Équipement comme ci-dessous et composants spécialement conçus pour cet équipement :
  - a. Mélangeurs en discontinu pouvant mélanger sous un vide allant de 0 à 13,326 kPa, équipé d'un dispositif de contrôle de la température de la chambre de malaxage, et comportant tout ce qui suit :
    1. une capacité volumique totale de 110 litres ou plus; et
    2. au moins un bras de malaxage/pétrissage décentré, monté sur l'arbre;
  - b. Mélangeurs en continu pouvant mélanger sous un vide allant de 0 à 13,326 kPa, équipé d'un dispositif de contrôle de la température de la chambre de malaxage, et comportant tout ce qui suit :
    1. au moins deux bras de malaxage/pétrissage; et
    2. une chambre de malaxage ouvrable;
  - c. Broyeurs à tuyère utilisables pour le broyage ou le concassage des matériaux visés par l'article 6040.;
  - d. « Équipement de production » de poudre métallique utilisable pour la « production », dans un environnement contrôlé, de matières sphériques ou atomisées visées par les articles 6043.2.c. ou 6043.2.d..
    1. *Générateurs de plasma (générateur d'arc à haute fréquence) permettant d'obtenir des poudres métalliques pulvérisées ou sphériques grâce à un procédé se déroulant dans un environnement argon-eau;*
    2. *Équipement « electroburst » permettant d'obtenir des poudres métalliques pulvérisées ou sphériques grâce à un procédé se déroulant dans un environnement argon-eau;*
    3. *Équipement permettant de « produire » des poudres d'aluminium sphériques par mise en poudre d'une masse en fusion dans un milieu inerte (p.ex., de l'azote).*

#### Notes :

1. *Les seuls mélangeurs en continu ou en discontinu utilisables pour les propergols solides ou leurs constituants visés par l'article 6040., et les seuls broyeurs à tuyère visés par l'article 6050. sont ceux visés par l'article 6052.3.*
2. *Les types d'« équipement de production » de poudres métalliques non visés par l'article 6052.3.d. doivent être évalués en vertu de l'article 6052.2.*

### 6053. Matériaux

Aucun.

### 6054. Logiciels

1. « Logiciels » spécialement conçus ou modifiés pour l'« utilisation » d'équipement visé par l'article 6052., ou pour la « production » et la manutention de matériaux visés par l'article 6040.

### 6055. Technologie

1. « Technologie », selon la note technologique générale relative à la « mise au point », à la « production » ou à l'« utilisation » d'équipement visé par l'article 6052.

## Catégorie 6060 : Production de composites structuraux

### 6061. Équipement, ensembles et composants

Aucun.

### 6062. Équipement d'essai et de production

1. Équipement de « production » de composites structuraux, de fibres, de préimprégnés ou de préformés, utilisables avec les systèmes visés par l'article 6011., et composants et accessoires spécialement conçus pour ceux-ci, comme ci-dessous :
  - a. Machines pour le bobinage de filaments dont les mouvements de mise en position, de bobinage et d'enroulement des fibres peuvent être coordonnés et programmés selon trois axes ou plus, conçues pour la fabrication de structures composites ou de stratifiés à partir de matériaux fibreux ou filamenteux, et commandes de programmation et de coordination;
  - b. Machines pour la pose de bandes dont les mouvements de mise en position et de pose de bandes et les feuilles peuvent être coordonnés et programmés selon deux axes ou plus, conçues pour la fabrication de cellules et de structures de missiles en composites;
  - c. Machines à tisser multidimensionnelles et multidirectionnelles ou machines à entrelacer, y compris adaptateurs et ensembles de modification pour tisser, entrelacer ou tresser des fibres afin de fabriquer des structures composites;

#### Note :

*L'article 6062.1.c. ne vise pas la machinerie textile non modifiée pour les usages finals.*

#### 6062.1 suite

- d. Équipement conçu ou modifié pour la production de matériaux fibreux ou filamenteux, comme ci-dessous :
  1. Équipement pour la transformation de fibres polymères (telles que polyacrylonitrile, rayonne ou polycarbosilane), y compris dispositif spécial pour étirer le fil pendant son chauffage;
  2. Équipement pour le dépôt en phase gazeuse d'éléments ou de composés sur des substrats filamenteux chauffés;
  3. Équipement pour l'extrusion par voie humide de céramiques réfractaires (telle que l'oxyde d'aluminium);
- e. Équipement conçu ou modifié pour le traitement spécial des fibres de surface ou pour la production de préimprégnés ou de préformés, dont rouleaux, tendeurs, équipement de revêtement, équipement de coupe et matrices clickers;

**Note :**

Parmi les composants et accessoires pour les machines visées par l'article 6062.1., on retrouve : moules, mandrins, matrices, montages et outillages pour la compression, la polymérisation, le moulage, le frittage ou le collage des structures composites ou stratifiés, et leurs produits manufacturés.

#### 6063. Matériaux

Aucun.

#### 6064. Logiciels

1. « Logiciels » spécialement conçus ou modifiés pour l'« utilisation » de l'équipement visé par l'article 6062.

#### 6065. Technologie

1. « Technologie », selon la note technologique générale relative à la « mise au point », à la « production » ou à l'« utilisation » de l'équipement ou des « logiciels » visés par les articles 6062. à 6064.
2. « Données techniques » (y compris les conditions de fabrication) et méthodes de régulation de la température, des pressions ou de l'atmosphère des autoclaves et des hydroclaves lorsque ceux-ci sont utilisés pour la production de composites ou de composites en voie de formation, utilisables avec l'équipement ou les matériaux visés par l'article 6080.

---

### Catégorie 6070 : Dépôt pyrolytique et densification

---

#### 6071. Équipement, ensembles et composants

Aucun.

#### 6072. Équipement d'essai et de production

1. Tuyères spécialement conçues pour les procédés visés par l'article 6075.1.

2. Presses isostatiques ayant toutes les caractéristiques suivantes :
  - a. pression maximale de fonctionnement de 69 MPa (10 000 lb/po<sup>2</sup>) ou plus;
  - b. conçues de manière à procurer et à maintenir un environnement thermique contrôlé de 600 °C ou plus; et
  - c. possédant une cavité de diamètre intérieur de 254 mm (10 pouces) ou plus.
3. Fours pour dépôt chimique en phase vapeur, conçus ou modifiés pour la densification de composites carbone-carbone.
4. Dispositifs de commande de l'équipement et des procédés, autres que ceux visés par les articles 6072.2. et 6072.3., conçus ou modifiés pour la densification et la pyrolyse de tuyères de fusée en composite structural et de coiffe de rentrée.

#### 6073. Matériaux

Aucun.

#### 6074. Logiciels

1. « Logiciels » spécialement conçus ou modifiés pour l'équipement visé par les articles 6072.2., 6072.3. et 6072.4.

#### 6075. Technologie

1. « Technologie » de fabrication de matériaux obtenus par pyrolyse, mis en forme sur un moule, un mandrin ou tout autre support, à partir de précurseurs gazeux qui se décomposent entre 1 300° C et 2 900° C, sous des pressions de 130 Pa (1 mm de Hg) à 20 kPa (150 mm Hg), y compris « technologie » de formation de mélanges gazeux précurseurs, la mesure des débits et les séquences et les paramètres de commande des procédés;
2. « Technologie », selon la note technique générale relative à la « mise au point », à la « production » ou à l'« utilisation » d'équipement ou de logiciels visés par les articles 6072. ou 6074.

---

### Catégorie 6080 : Matériaux structuraux

---

#### 6081. Équipement, ensembles et composants

1. Structures composites, stratifiés et produits manufacturés à partir de ceux-ci, spécialement conçus pour être utilisés dans les systèmes visés par l'article 6011. et dans les sous-systèmes visés par l'article 6021.;
2. Matériaux ayant subi plusieurs cycles de densification (p. ex., carbone-carbone) ayant toutes les caractéristiques suivantes :
  - a. conçus pour les systèmes de fusée; et
  - b. utilisables dans les systèmes visés par l'article 6011.

**6082. Équipement d'essai et de production**

Aucun.

**6083. Matériaux**

1. Préimprégnés en fibres imprégnées de résine et préformés en fibres recouverts de métal, pour les produits visés par l'article 6081.1., fabriqués soit à partir d'une matrice organique ou d'une matrice métallique comportant des fibres ou des filaments de renfort ayant une résistance spécifique à la traction supérieure à  $7,62 \times 10^4$  m et un module spécifique supérieur à  $3,18 \times 10^6$  m.

**Note :**

*Les seuls préimprégnés en fibres imprégnées de résine visés par l'article 6083.1. sont ceux à base de résine ayant une température de transition vitreuse,  $T_g$ , après durcissement supérieure à 145 °C, déterminée conformément à la méthode D4065 de l'ASTM ou à une norme nationale équivalente.*

2. Matériaux ayant subi plusieurs cycles de densification (c'est-à-dire carbone-carbone) ayant toutes les caractéristiques suivantes :
  - a. conçus pour les systèmes de fusée; et
  - b. utilisables avec les systèmes visés par l'article 6011.
3. Graphites en vrac à grain fin recristallisé (ayant une masse volumique apparente d'au moins  $1,72 \text{ g/cm}^3$ , mesurée à 15°C) et ayant une granulométrie de  $100 \times 10^{-6}$  m (100 µm) ou moins, utilisables pour les tuyères de fusée et les coiffes des véhicules de rentrée utilisables avec les systèmes visés par l'article 6011.;
4. Graphites pyrolytiques ou renforcés par des fibres, utilisables pour les tuyères de fusée et les coiffes des véhicules de rentrée, pouvant servir avec les systèmes visés par l'article 6011.
5. Matériaux céramiques composites (ayant une constante diélectrique inférieure à 6 à des fréquences comprises entre 100 Hz et 10 GHz) pour utilisation dans les radomes de missiles utilisables avec les systèmes visés par l'article 6011.
6. Céramiques en vrac renforcées de carbure de silicium, non oxydées, usinables, pour coiffes d'ogives, utilisables avec les systèmes visés par l'article 6011.
7. Tungstène, molybdène et leurs alliages sous forme de particules uniformes sphériques ou atomisées de diamètre inférieur ou égal à  $500 \times 10^{-6}$  m (500 µm) et ayant une pureté de 97 % ou plus, pour la fabrication de composants de moteurs-fusée tels que les écrans thermiques, les substrats pour tuyère, les cols de tuyère, les surfaces de contrôle de vecteur poussée, utilisables avec les systèmes visés par l'article 6011.
8. Aciers maraging ayant une résistance limite à la traction de  $1,5 \times 10^9$  Pa ou plus, mesurée à 20 °C, sous forme de tôle, de feuille ou de tube d'épaisseur égale ou inférieure à 5,0 mm, utilisables avec les systèmes visés par l'article 6011.

**Note technique :**

*Les aciers maraging sont généralement caractérisés par une teneur élevée en nickel et une très faible teneur en carbone et par l'utilisation d'éléments de substitution ou de précipités pour produire un durcissement par vieillissement.*

9. Aciers inoxydables duplex stabilisés au titane (Ti-DSS) utilisables avec les systèmes visés par l'article 6011. et comportant tout ce qui suit :
  - a. ayant toutes les caractéristiques suivantes :

1. une teneur massique en chrome allant de 17,0 à 23,0 % et une teneur massique en nickel allant de 4,5 à 7,0 %,
  2. une teneur massique en titane supérieure à 0,10 %, et
  3. une microstructure ferrite-austénite (aussi appelée microstructure à deux phases) dans laquelle au moins 10 %, en volume, est de l'austénite (déterminée conformément à la méthode E-1181-87 de l'ASTM ou à une méthode nationale équivalente), et
- b. ayant une des formes suivantes :
    1. lingots ou barres ayant une taille de 100 mm ou plus dans chaque dimension,
    2. feuilles d'une largeur de 600 mm ou plus et d'une épaisseur de 3 mm ou moins, et
    3. tubes de diamètre extérieur de 600 mm ou plus et à paroi de 3 mm ou moins d'épaisseur.

**6084. Logiciels**

Aucun.

**6085. Technologie**

1. « Technologie », selon la note technique générale relative à la « mise au point », à la « production » ou à l'« utilisation » d'équipement ou de matériaux visés par les articles 6081. ou 6083.

---

## Catégorie 6090 : Instrumentation, navigation et radiogoniométrie

---

**6091. Équipement, ensembles et composants**

1. Systèmes d'instruments de pilotage intégrés comprenant des gyrostabilisateurs ou des pilotes automatiques, conçus ou modifiés pour être utilisés dans les systèmes visés par l'article 6011., et composants spécialement conçus à cette fin.
2. Compas gyro-astronomiques et autres dispositifs qui permettent d'obtenir la position et l'orientation par localisation automatique des corps célestes ou des satellites, et composants spécialement conçus à cette fin.
3. Accéléromètres avec un seuil de 0,05 g ou moins, ou d'une erreur linéaire d'au plus 0,025 % sur toute l'échelle, ou les deux, conçus pour être utilisés dans les systèmes de navigation par inertie ou dans les systèmes de guidage de tout type, et composants spécialement conçus à cette fin.

**Note :**

*Les accéléromètres spécialement conçus et fabriqués comme capteurs MWD (capteurs télémétriques de fond en cours de forage) et utilisés pour les opérations d'entretien de fond de trou ne sont pas visés à l'article 6091.3.*

4. Tous les types de gyroscopes utilisables dans les systèmes visés à l'article 6011., avec une « stabilité en précession » nominale de moins de 0,5 degré (1 sigma ou valeur efficace) par heure dans un environnement de 1 g, et composants spécialement conçus à cette fin.

**Notes techniques :**

1. La « vitesse en précession » se définit comme étant l'écart de la sortie dans le temps par rapport à la sortie désirée. Elle comprend des

#### 6091.4. note suite

composants aléatoires et systématiques et elle est exprimée en déplacement angulaire équivalent par unité de temps en fonction de l'espace d'inertie.

2. La « stabilité » se définit comme étant l'écart-type (1/sigma) de la variation d'un paramètre donné à partir de sa valeur d'étalonnage dans des conditions de température stables. Elle peut s'exprimer en fonction du temps.

5. Accéléromètres ou gyroscopes à sortie continue de tout type, conçus pour fonctionner à des niveaux d'accélération supérieurs à 100 g, et composants spécialement conçus à cette fin.
6. Équipement à inertie ou autre équipement se servant des accéléromètres visés aux articles 6091.3. ou 6091.5., ou des gyroscopes visés aux articles 6091.4. ou 6091.5., et systèmes intégrant un tel équipement, et composants spécialement conçus à cette fin.

### 6092. Équipement d'essai et de production

1. « Équipement de production » et autre équipement d'essai, d'étalonnage et d'alignement, autre que ceux décrits à l'article 6092.2., conçus ou modifiés pour être utilisés avec l'équipement visé à l'alinéa 6091.

#### Note :

L'équipement visé à l'article 6092.1. comprend :

1. pour l'équipement gyrolaser, l'équipement suivant utilisé pour caractériser des miroirs, ayant la précision seuil indiquée ou une précision supérieure :

- a. diffusiomètre (10 ppm);
- b. réflectomètre (50 ppm);
- c. profilomètre (5 angstroms).

2. pour les autres équipements à inertie :

- a. appareil d'essai de l'unité de navigation par inertie (module IMU);
- b. appareil d'essai de la plate-forme IMU;
- c. support de manœuvre de l'élément stable de l'IMU;
- d. support d'équilibrage de la plate-forme IMU;
- e. poste d'essai d'accord du gyroscope;
- f. poste d'équilibrage dynamique du gyroscope;
- g. poste d'essai du moteur/rodage du gyroscope;
- h. poste de remplissage et de vidage du gyroscope;
- i. support centrifuge pour paliers de gyroscope;
- j. poste d'alignement d'axe des accéléromètres;
- k. poste d'essai des accéléromètres.

2. L'équipement suivant :

- a. des appareils d'équilibrage ayant toutes les caractéristiques suivantes :
  1. incapables d'équilibrer des rotors ou des ensembles ayant une masse supérieure à 3 kg;
  2. capables d'équilibrer des rotors ou des ensembles à des régimes supérieurs à 12 500 tr/min;
  3. capables de corriger des déséquilibres dans deux plans ou plus; et
  4. capables d'équilibrer jusqu'à un déséquilibre résiduel spécifique de 0,2 mm par kg de masse de rotor;
- b. têtes indicatrices (parfois connues sous le nom d'instruments d'équilibrage) conçues ou modifiées pour être utilisées avec les appareils visés à l'article 6092.2.a.;
- c. simulateurs de mouvement/tables de mouvement (équipement capable de simuler le mouvement) ayant toutes les caractéristiques suivantes :

1. deux axes ou plus;
2. bagues collectrices capables de transmettre l'alimentation électrique et/ou des signaux d'information; et
3. ayant l'une ou l'autre des caractéristiques suivantes :
  - a. dans le cas d'un seul axe comportant tout ce qui suit :
    1. capables de taux de 400 degrés/s ou plus, ou de 30 degrés/s ou moins; et
    2. une résolution égale ou inférieure à 6 degrés/s et une précision égale ou inférieure à 0,6 degré/s;
  - b. ayant une stabilité dans les pires cas égale ou meilleure (inférieure) à plus ou moins 0,05% en moyenne sur 10 degrés ou plus ; ou
  - c. une précision de positionnement égale ou supérieure à 5 degrés d'arc seconde;

2. d. des tables de positionnement (équipement capable d'un positionnement rotatif précis dans n'importe quel axe) ayant les caractéristiques suivantes :

1. deux axes ou plus; et
2. une précision de positionnement égale ou supérieure à 5 degrés d'arc seconde;

- e. des centrifugeuses capables d'imprimer des accélérations supérieures à 100 g et ayant des bagues collectrices capables de transmettre l'alimentation électrique et des signaux d'information.

#### Notes :

1. Les seuls appareils d'équilibrage, têtes indicatrices, simulateurs de mouvement, tables de mouvement, tables de positionnement et centrifugeuses qui sont précisés dans la Catégorie 6090 sont ceux visés par l'article 6092.2.
2. L'article 6092.2.a. ne vise pas les appareils d'équilibrage conçus ou modifiés pour l'équipement dentaire ou d'autres équipements médicaux.
3. Les articles 6092.c. et d. ne visent pas les tables rotatives conçues ou modifiées pour les machines-outils ou les équipements médicaux.
4. Les tables de mouvement non visées par l'article 6092.2.c. et ayant les caractéristiques d'une table de positionnement doivent être évaluées en fonction de l'article 6092.2.d.
5. L'équipement qui présente les caractéristiques indiquées à l'article 6092.2.d. et qui satisfait aux caractéristiques de l'article 6092.2.c. est traité comme l'équipement visé à l'article 6092.2.c.

### 6093. Matériaux

Aucun.

### 6094. Logiciels

1. « Logiciels » spécialement conçus ou modifiés pour l'« utilisation » d'équipement visé par les articles 6091. ou 6092.
2. « Logiciels » d'intégration pour l'équipement visé par l'article 6091.1.
3. Logiciels d'intégration conçus spécialement pour l'équipement visé par l'article 6091.6.

## 6095. Technologie

1. « Technologie », selon la note de technologie générale, pour la « mise au point », la « production » ou l'« utilisation » d'équipement ou de « logiciels » visés par les articles 6091., 6092. ou 6094.

**Note :**

Les gouvernements peuvent autoriser l'exportation d'équipement ou de « logiciels » visés par les articles 6091. ou 6094. et faisant partie d'un aéronef, d'un satellite, d'un véhicule terrestre ou d'un véhicule maritime pilotés si les quantités sont appropriées au remplacement de pièces de ces applications.

## Catégorie 6100 : Commande de vol

### 6101. Équipement, ensembles et composants

1. Systèmes de commande de vol hydrauliques, mécaniques, électro-optiques ou électromécaniques (y compris systèmes électriques) conçus ou modifiés pour les systèmes visés par l'article 6011.
2. Équipement de commande d'assiette conçu ou modifié pour les systèmes visés par l'article 6011.

**Note :**

Les gouvernements peuvent autoriser l'exportation d'équipement ou de « logiciels » visés par l'article 6101. et faisant partie d'un aéronef ou d'un satellite pilotés ou si les quantités sont appropriées au remplacement de pièces d'aéronefs pilotés.

### 6102. Équipement pour les essais et la production

1. Équipement pour les essais, l'étalonnage et l'alignement conçu spécialement pour l'équipement visé par l'article 6101.

### 6103. Matériaux

Aucun.

### 6104. Logiciels

1. « Logiciels » spécialement conçus ou modifiés pour l'« utilisation » d'équipement visé par les articles 6101. ou 6102.

**Note :**

Les gouvernements peuvent autoriser l'exportation de « logiciels » visés par l'article 6104.1. et faisant partie d'un aéronef ou d'un satellite pilotés ou si les quantités sont appropriées au remplacement de pièces d'aéronefs pilotés.

### 6105. Technologie

1. « Technologie » de conception pour l'intégration du fuselage, du système de propulsion et des surfaces portantes d'engin spatial, conçue ou modifiée pour les systèmes visés par l'article 6011., pour optimiser les performances aérodynamiques sur tout le régime de vol d'un engin spatial téléguidé.
2. « Technologie » de conception pour l'intégration des données de commande de vol, de guidage et de propulsion dans un système de gestion de vol, conçue ou modifiée pour les systèmes visés par l'article 6011., pour l'optimisation de la trajectoire du système de fusées.

3. « Technologie », selon la note de technologie générale, pour la « mise au point », la « production » ou l'« utilisation » d'équipement ou de « logiciels » visés par les articles 6101., 6102. ou 6104.

## Catégorie 6110 : Avionique

### 6111. Équipement, ensembles et composants

1. Radars et lidars imageurs, y compris les altimètres, conçus ou modifiés pour utilisation dans les systèmes visés par l'article 6011.

**Note technique :**

Les lidars imageurs incorporent des techniques spécialisées de transmission, de balayage, de réception et de traitement des signaux pour l'utilisation de lasers pour la télémétrie par écho, la goniométrie et la discrimination des cibles selon l'emplacement, la vitesse radiale et les caractéristiques de réflexion des corps.

2. Capteurs passifs pour déterminer des relèvements par rapport à des sources électromagnétiques particulières (équipement goniométrique) ou à des caractéristiques topographiques, conçus ou modifiés pour utilisation dans les systèmes visés par l'article 6011.
3. Système de positionnement de couverture mondiale (GPS) ou récepteurs de satellite semblables, conçus ou modifiés pour utilisation dans les systèmes visés par l'article 6011. et ayant une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :
  - a. Capables de fournir l'information de navigation dans les conditions de fonctionnement suivantes :
    1. vitesses supérieures à 515 m/s (1 000 milles marins/heure);
    2. altitudes supérieures à 18 km (60 000 pieds);
  - b. Ou bien conçus ou modifiés pour utilisation avec des engins spatiaux téléguidés par l'article 6011.2.
4. Ensembles et composants électroniques, conçus ou modifiés pour utilisation dans les systèmes visés par l'article 6011. et conçus spécialement pour l'utilisation militaire et un fonctionnement à des températures supérieures à 125 °C.

**Notes :**

1. L'équipement visé par l'article 6111. comprend :
  - a. équipement topographique;
  - b. équipement (numérique et analogique) de cartographie et de mise en corrélation de scène;
  - c. équipement de radar de navigation Doppler;
  - d. équipement d'interféromètre passif;
  - e. équipement de capteur d'imagerie (actif et passif).
2. Les gouvernements peuvent autoriser l'exportation d'équipement visé par l'article 6111. et faisant partie d'un aéronef ou d'un satellite pilotés ou si les quantités sont appropriées au remplacement de pièces d'aéronefs pilotés.

### 6112. Équipement pour les essais et la production

Aucun.

### 6113. Matériaux

Aucun.

## 6114. Logiciels

1. « Logiciels » spécialement conçus ou modifiés pour l'« utilisation » d'équipement visé par les articles 6111.1., 6111.2. ou 6111.4.
2. « Logiciels » spécialement conçus pour l'utilisation d'équipement visé par l'article 6111.3.

## 6115. Technologie

1. « Technologie » de conception pour la protection des sous-systèmes avioniques et électriques contre les risques d'impulsion électromagnétique (EMP) et de brouillage électromagnétique par des sources externes, comme suit :
  - a. « technologie » de conception pour les systèmes de blindage;
  - b. « technologie » de conception pour la configuration de circuits et sous-systèmes électriques blindés;
  - c. « technologie » de conception pour la détermination des critères de blindage des éléments ci-dessus.
2. « Technologie », selon la note de technologie générale, pour la « mise au point », la « production » ou l'« utilisation » d'équipement ou de « logiciels » visés par les articles 6111. ou 6114.

## Catégorie 6120 : Soutien de lancement

### 6121. Équipement, ensembles et composants

1. Appareils et dispositifs conçus ou modifiés pour la manutention, la commande, la mise en service et le lancement des systèmes visés par l'article 6011.
2. Véhicules conçus ou modifiés pour le transport, la manutention, la commande, la mise en service et le lancement des systèmes visés par l'article 6011.
3. Gravimètres, gradiomètres de gravité et leurs composants spécialisés, conçus ou modifiés pour utilisation à bord d'un aéronef ou d'un navire et ayant une précision statique ou opérationnelle de  $7 \times 10^{-6} \text{ m/s}^2$  (0,7 milligal) ou supérieure, avec un retard d'indication de régime établi de deux minutes ou moins, utilisables avec les systèmes visés par l'article 6011.
4. Équipement de télémessure et de télécommande ayant les deux caractéristiques suivantes :
  - a. utilisable avec des engins spatiaux téléguidés ou des systèmes de fusées;
  - b. utilisable avec des systèmes visés par l'article 6011.
5. Systèmes de poursuite de précision utilisables avec des systèmes visés par l'article 6011., comme suit :
  - a. Systèmes de poursuite faisant appel à un transcodeur installés sur la fusée ou l'engin spatial téléguidé conjointement avec des repères de surface ou aéroportés ou des systèmes de satellites de navigation pour effectuer des mesures en temps réel de la position et de la vitesse en vol;
  - b. Radars de télémessure, y compris dispositifs de poursuite optiques/à infrarouge connexes, ayant toutes les caractéristiques suivantes :
    1. pouvoir séparateur angulaire supérieur à 3 mrad (0,5 mils);

2. portée de 30 km ou plus avec un pouvoir séparateur en distance supérieur à 10 m (eff.); et
3. pouvoir séparateur en vitesse supérieur à 3 m/s.

### 6122. Équipement pour les essais et la production

Aucun.

### 6123. Matériaux

Aucun.

### 6124. Logiciels

1. « Logiciels » spécialement conçus ou modifiés pour l'« utilisation » de l'équipement visé par l'article 6121.1.
2. « Logiciels » traitant des données après vol enregistrés permettant de déterminer la position de l'aéronef sur toute sa trajectoire de vol et spécialement conçus ou modifiés pour des systèmes visés par l'article 6011.
3. « Logiciels » spécialement conçus ou modifiés pour l'« utilisation » d'équipement visé par les articles 6121.4. ou 6121.5., utilisables avec des systèmes visés par l'article 6011.

### 6125. Technologie

1. « Technologie », selon la note de technologie générale, pour la « mise au point », la « production » ou l'« utilisation » d'équipement ou de « logiciels » visés par les articles 6121. ou 6124.

## Catégorie 6130 : Ordinateurs

### 6131. Équipement, ensembles et composants

1. Calculateurs analogiques, calculateurs numériques ou analyseurs différentiels numériques conçus ou modifiés pour utilisation dans les systèmes visés par l'article 6011. et ayant une ou plusieurs des caractéristiques suivantes :
  - a. conçus pour fonctionner en permanence à des températures allant de moins de  $-45 \text{ }^\circ\text{C}$  à plus de  $+55 \text{ }^\circ\text{C}$ ;
  - b. renforcés ou insensibilisés aux radiations.

### 6132. Équipement pour les essais et la production

Aucun.

### 6133. Matériaux

Aucun.

### 6134. Logiciels

Aucun.

**6135. Technologie**

1. « Technologie », selon la note de technologie générale, pour la « mise au point », la « production » ou l'« utilisation » d'équipement visé par l'article 6131.

**Note :**

Les gouvernements peuvent autoriser l'exportation d'équipement visé par l'article 6130. et faisant partie d'un aéronef ou d'un satellite pilotés ou si les quantités sont appropriées au remplacement de pièces d'aéronefs pilotés.

---

**Catégorie 6140 : Convertisseurs analogiques-numériques**


---

**6141. Équipement, ensembles et composants**

1. Convertisseurs analogique-numérique utilisables avec les systèmes visés par l'article 6011. et ayant l'une ou l'autre des caractéristiques suivantes :
  - a. conçus pour répondre aux spécifications militaires pour l'équipement renforcé;
  - b. Conçus ou modifiés pour l'utilisation militaire et étant d'un des types suivants :
    1. « microcircuits » de convertisseur analogique-numérique qui sont insensibilisés aux radiations ou qui ont toutes les caractéristiques suivantes :
      - a. quantification correspondant à 8 bits ou plus, lorsque le codage est fait selon le système binaire;
      - b. conçus pour fonctionner à des températures allant de moins de -45 °C à plus de +55 °C;
      - c. hermétiquement scellés;
    2. cartes ou modules de circuits imprimés de convertisseur analogique-numérique du type à entrée électrique ayant toutes les caractéristiques suivantes :
      - a. quantification correspondant à 8 bits ou plus, lorsque le codage est fait selon le système binaire;
      - b. conçus pour fonctionner à des températures allant de moins de -45 °C à plus de +55 °C;
      - c. équipés de « microcircuits » visés par l'article 6141.1.b.1.

**6142. Équipement pour les essais et la production**

Aucun.

**6143. Matériaux**

Aucun.

**6144. Logiciels**

Aucun.

**6145. Technologie**

1. « Technologie », selon la note de technologie générale, pour la « mise au point », la « production » ou l'« utilisation » de l'équipement visé par l'article 6141.

---

**Catégorie 6150 : Équipement et installations pour les essais**


---

**6151. Équipement, ensembles et composants**

Aucun.

**6152. Équipement pour les essais et la production**

1. L'équipement pour les essais de vibrations, utilisable avec les systèmes visés à l'article 6011., ou les sous-systèmes visés à l'article 6021., et les composants à cette fin :
  - a. les systèmes pour les essais de vibrations à rétroaction ou utilisant une boucle fermée et intégrant un contrôleur numérique, capables de faire vibrer un système à 10 g RMS ou plus sur toute la plage comprise entre 20 Hz et 2 kHz et d'exercer des forces de 50 kN (11 250 lb), mesurées sur table nue, ou plus;
  - b. les contrôleurs numériques, combinés à un logiciel pour les essais de vibration spécialement conçu à cette fin, avec une largeur de bande en temps réel supérieure à 5 kHz et conçus pour être utilisés avec les systèmes pour les essais de vibrations visés à l'article 6152.1.a.;
  - c. les excitateurs de vibrations (tables de vibrations) avec ou sans amplificateurs connexes, capables d'exercer une force de 50 kN (11 250 lb), mesurée sur table nue, ou plus, et utilisables avec les systèmes pour les essais de vibrations visés par l'article 6152.1.a.;
  - d. les structures de soutien des éprouvettes et les appareils électroniques conçus pour combiner de multiples excitateurs de vibrations en un système d'excitation de vibrations complet pouvant fournir une force efficace combinée de 50 kN, mesurée à table nue, ou plus, et utilisables avec les systèmes pour les essais de vibrations visés à l'article 6152.1.a.

**Note technique :**

Les systèmes pour les essais de vibrations intégrant un contrôleur numérique sont les systèmes dont les fonctions sont partiellement ou entièrement contrôlées de façon automatique par des signaux électriques codés numériquement et stockés.

2. Les souffleries pour des vitesses de Mach 0,9 ou plus, utilisables avec les systèmes visés à l'article 6011. ou les sous-systèmes visés à l'article 6021.
3. Les bancs d'essai, utilisables avec les systèmes visés à l'article 6011. ou les sous-systèmes visés à l'article 6021., qui peuvent accueillir des fusées à propergol solide ou liquide, ou des moteurs d'une poussée de plus de 90 kN (20 000 lb), ou qui sont capables de mesurer simultanément sur trois axes les composantes de la poussée.
4. Les chambres à atmosphère contrôlée et les chambres anéchoïques suivantes, utilisables avec les systèmes visés à l'article 6011. ou les sous-systèmes visés à l'article 6021.

#### 6152.4. suite

- a. des chambres à atmosphère contrôlée capables de simuler toutes les conditions de vol suivantes :
    1. des vibrations de 10 g RMS ou plus entre 20 Hz et 2 kHz, exerçant des forces de 5 kN ou plus; **et**
    2. l'une ou l'autre des conditions suivantes :
      - a. une altitude de 15 000 m ou plus; **ou**
      - b. une plage de température d'au moins -50° C à +125° C;
  - b. des chambres anéchoïques capables de simuler toutes les conditions suivantes :
    1. des environnements acoustiques à un niveau de pression sonore de 140 dB ou plus (référéncés à  $2 \times 10^{-5}$  N/m<sup>2</sup>) ou avec une puissance de sortie nominale de 4 kW ou plus; **et**
    2. l'une ou l'autre des conditions suivantes :
      - a. une altitude de 15 000 m ou plus; **ou**
      - b. une plage de température d'au moins -50° C à +125° C;
5. Les accélérateurs capables de fournir un rayonnement électromagnétique produit par effet Bremsstrahlung à partir d'électrons accélérés sous 2 MeV ou plus, et l'équipement contenant ces accélérateurs, utilisables avec les systèmes visés à l'article 6011. ou les sous-systèmes visés à l'article 6021.

**Note :**

L'article 6152.5. ne vise pas l'équipement spécialement conçu à des fins médicales.

#### 6153. Matériaux

Aucun.

#### 6154. Logiciels

1. « Logiciels » spécialement conçus ou modifiés pour l'« utilisation » d'équipement visé à l'article 6152., utilisable aux fins d'essai des systèmes visés à l'article 6011. ou des sous-systèmes mentionnés à l'alinéa 6021.

#### 6155. Technologie

1. « Technologie », selon la remarque générale technique, pour la « mise au point », la « production » ou l'« utilisation » d'équipement ou de « logiciels » visés aux articles 6152. ou 6154.

---

### Catégorie 6160 : Simulation de modèles et intégration de conception

---

#### 6161. Équipement, ensembles et composants

1. Ordinateurs hybrides (analogiques-numériques en combinaison) spécialement conçus aux fins de modélisation, de simulation ou d'intégration de conception de systèmes visés à l'article 6011. ou des sous-systèmes visés à l'article 6021.

**Note :**

La présente ne vise que l'équipement fourni avec les « logiciels » visés à l'article 6164.1.

#### 6162. Équipement pour les essais et la production

Aucun.

#### 6163. Matériaux

Aucun.

#### 6164. Logiciels

1. « Logiciels » spécialement conçus aux fins de modélisation, de simulation ou d'intégration de conception des systèmes visés à l'alinéa 6011. ou des sous-systèmes visés à l'alinéa 6021.

**Note :**

La modélisation a trait en particulier à l'analyse aérodynamique et à l'analyse thermodynamique des systèmes.

#### 6165. Technologie

1. « Technologie », selon la remarque générale technique, pour la « mise au point », la « production » ou l'« utilisation » d'équipement ou de « logiciels » visés aux articles 6161. ou 6164.

---

### Catégorie 6170 : Furtivité

---

#### 6171. Équipement, ensembles et composants

1. Dispositifs pour variables observables réduites comme la réflectivité radar, les signatures ultraviolettes/infrarouges et les signatures acoustiques (p. ex. technologie de la furtivité) aux fins d'applications utilisables pour les systèmes visés à l'article 6011. ou les sous-systèmes visés à l'article 6021.

#### 6172. Équipement pour les essais et la production

1. Systèmes spécialement conçus pour la mesure de la surface efficace radar, utilisables pour les systèmes visés à l'article 6011. ou les sous-systèmes visés à l'article 6021.

#### 6173. Matériaux

1. Matériaux pour variables observables réduites comme la réflectivité radar, les signatures ultraviolettes/infrarouges et les signatures acoustiques (p. ex. technologie de la furtivité) aux fins d'applications utilisables pour les systèmes visés à l'article 6011. ou les sous-systèmes visés à l'article 6021.

**Note 1 :**

L'article 6173. vise les matériaux et les surfaces de recouvrement de structures (y compris les peintures), spécialement conçus pour la réflectivité ou l'émissivité réduite ou personnalisée dans les spectres micro-ondes, infrarouge ou ultraviolet.

**Note 2 :**

L'article 6173.1. ne vise pas les surfaces de recouvrement (y compris les peintures) spécialement utilisées aux fins de contrôle thermique de satellites.

**6174. Logiciels**

1. « Logiciels » spécialement conçus pour variables observables réduites comme la réflectivité radar, les signatures ultraviolettes/infrarouges et les signatures acoustiques (p. ex. technologie de la furtivité) aux fins d'applications utilisables pour les systèmes visés à l'article 6011. ou les sous-systèmes visés à l'article 6021.

**Note :**

L'article 6174.1. vise les « logiciels » spécialement conçus aux fins d'analyse de la réduction de signatures.

**6175. Technologie**

1. « Technologie », selon la remarque générale technique, pour la « mise au point », la « production » ou l'« utilisation » d'équipement ou de « logiciels » visés aux articles 6171., 6172., 6173. ou 6174.

**Note :**

L'article 6175.1. vise les bases de données spécialement conçues aux fins d'analyse de la réduction de signatures.

**Catégorie 6180 : Protection contre les effets nucléaires****6181. Équipement, ensembles et composants**

1. « Microcircuits » « insensibles aux radiations » utilisables aux fins de protection de systèmes de roquettes et de véhicules aériens télépilotés contre les effets nucléaires (p. ex. impulsions électromagnétiques (IEM), rayons X, effets de souffle et effets thermiques combinés), et utilisables dans le cas des systèmes visés à l'article 6011.
2. Détecteurs spécialement conçus ou modifiés pour protéger les systèmes de roquettes et les véhicules aériens télépilotés contre les effets nucléaires (p. ex. impulsions électromagnétiques (IEM), rayons X, effets de souffle et effets thermiques combinés), et utilisables dans le cas des systèmes visés à l'article 6011.

**Note technique :**

Détecteur se définit comme étant un dispositif mécanique, électrique, optique ou chimique qui identifie et enregistre automatiquement, ou enregistre un stimulus comme un changement de pression ou de température de l'environnement, un signal ou un rayonnement électriques ou électromagnétiques émanant d'un matériau radioactif.

3. Radômes conçus pour résister à un choc thermique supérieur à  $4,184 \times 10^{-6} \text{ J/m}^2$ , accompagné d'une surpression de crête supérieure à 50 kPa, utilisables aux fins de protection de systèmes de roquettes et de véhicules aériens télépilotés contre les effets nucléaires (p. ex. impulsions électromagnétiques (IEM), rayons X, effets de souffle et effets thermiques combinés), et utilisables dans le cas des systèmes visés à l'article 6011.

**6182. Équipement pour les essais et la production**

Aucun.

**6183. Matériaux**

Aucun.

**6184. Logiciels**

Aucun.

**6185. Technologie**

1. « Technologie », selon la remarque générale technique, pour la « mise au point », la « production » ou l'« utilisation » d'équipement visé à l'article 6181.

**Catégorie 6190 : Autres systèmes de sortie complets****6191. Équipement, ensembles et composants**

1. Les systèmes fusées complets (y compris les systèmes de missiles balistiques, les lanceurs spatiaux et les fusées sondes), non visés à l'article 6011.1., avec une portée maximale égale ou supérieure à 300 km.
2. Systèmes complets de véhicules aériens télépilotés (y compris les systèmes de missiles de croisière, les engins-cibles et les engins de reconnaissance), non visés à l'article 6011.2., avec une portée maximale égale ou supérieure à 300 km.

(Toutes les destinations)

**6192. Équipement pour les essais et la production**

Aucun.

**6193. Matériaux**

Aucun.

**6194. Logiciels**

1. « Logiciels » assurant la coordination de la fonction d'un ou de plusieurs sous-systèmes, spécialement conçus ou modifiés aux fins d'« utilisation » dans les systèmes visés à l'article 6191.

**6195. Technologie**

1. « Technologie », selon la remarque générale technique, pour la « mise au point », la « production » ou l'« utilisation » d'équipement visé à l'article 6191.

## Catégorie 6200 : Autres sous-systèmes complets

### 6201. Équipement, ensembles et composants

1. Sous-systèmes complets, comme suit :
  - a. étages de lanceurs distincts, non visés à l'article 6021.1., utilisables dans les systèmes visés à l'article 6191.
  - b. moteurs-fusées à propergol solide ou moteurs-fusées à propergol liquide, non visés à l'article 6021.1., utilisables dans les systèmes visés à l'article 6191., présentant une capacité d'impulsion totale de  $8,41 \times 10^5$  N s ( $1,91 \times 10^5$  lb s) ou supérieure, mais inférieure à  $1,1 \times 10^6$  N s ( $2,5 \times 10^5$  lb s).

### 6202. Équipement pour les essais et la production

1. « Installations pour la production » spécialement conçues pour les sous-systèmes visés à l'article 6201.

### 6203. Matériaux

Aucun.

### 6204. Logiciels

1. « Logiciels » spécialement conçus ou modifiés pour les systèmes visés à l'article 6202.1.
2. « Logiciels » non spécifiés à l'article 6024.2, spécialement conçus ou modifiés aux fins d'« utilisation » d'engins-fusées ou de moteurs-fusées visés à l'article 6201.1.b.

### 6205. Technologie

1. « Technologie », selon la remarque générale technique, pour la « mise au point », la « production » ou l'« utilisation » d'équipement ou de « logiciels » visés aux articles 6201., 6202. ou 6204.

## Groupe 6 - Définitions

### « Aide technique »

Concept pouvant prendre divers formes comme les suivantes : instruction, aptitudes, formation, connaissance pratique, services de consultation.

**N.B. :** L'« aide technique » peut supposer le transfert de « données techniques ».

### « Données techniques »

Concept pouvant prendre diverses formes comme les suivantes : documents provisoires, plans, schémas, modèles, formules, conceptions techniques et devis, instructions et manuels écrits ou enregistrés sur d'autres supports ou dispositifs comme les suivants : disque, bande, mémoires fixes.

### « Du domaine public »

« Logiciels » ou « technologie » mis à la disposition sans aucune restriction après la diffusion.

**N.B. :** Les restrictions liées aux droits d'auteur n'empêchent pas que des « logiciels » ou une « technologie » soient « du domaine public ».

### « Équipement pour la production »

Outillage, modèles, gabarits, mandrins, moules, matrices, dispositifs de fixation, mécanismes d'alignement, équipement de mise à l'essai, autre machinerie et composants à cette fin, limités à ceux spécialement conçus ou modifiés aux fins de « mise au point » ou pour une ou plusieurs phases de la « production ».

### « Insensible aux radiations »

Qualificatif d'un composant ou d'un équipement conçu pour résister ou évalué comme résistant à des taux de radiation équivalant ou excédant une dose d'irradiation totale de  $5 \times 10^5$  rads (Si).

### « Installations pour la production »

Équipement et « logiciels » spécialement conçus à cette fin, intégrés à des installations aux fins de « mise au point » d'une ou de plusieurs phases de « production ».

### « Logiciels »

Ensemble d'un ou plusieurs « programmes » ou de « microprogrammes », disposés dans tout support d'expression matériel.

### « Microcircuit »

Dispositif dans lequel un certain nombre d'éléments passifs et/ou actifs sont considérés comme associés de façon indivisible sur une structure continue ou à l'intérieur de celle-ci, afin d'effectuer la fonction d'un circuit.

### « Microprogrammes »

Séquence d'instructions élémentaires conservées dans une mémoire spéciale, dont l'exécution est assurée par l'introduction du registre d'instructions de référence correspondant.

### « Mise au point »

Concept touchant toutes les phases précédant la « production » comme les suivantes : conception, recherche en matière de conception, analyse en matière de conception, établissement de concepts de la conception, assemblage et mise à l'essai de prototypes, établissement de modèles de présérie, établissement de données de conception, transformation des données de conception en produit, conception de la configuration, conception de l'intégration, établissement de schémas.

### « Production »

Concept englobant toutes les phases de la production comme les suivantes : génie de la production, fabrication, intégration, assemblage (montage), inspection, mise à l'essai, assurance de la qualité.

### « Programmes »

Séquence d'instructions visant à mener un procédé dans une forme exécutable par un ordinateur électronique ou convertible à l'intérieur de celui-ci.

### « Recherche scientifique fondamentale »

Travaux expérimentaux ou théoriques entrepris principalement en vue de l'acquisition de nouvelles connaissances des principes fondamentaux des phénomènes ou des faits observables, non orientés principalement vers un but ou un objectif pratique précis.

## « Technologie »

Renseignements précis nécessaires à la « mise au point », à la « production » ou à l'« utilisation » d'un produit. Les renseignements peuvent prendre la forme de « données techniques » ou d'« aide technique ».

## « Utilisation »

Exploitation, installation (y compris installation sur place), entretien, réparation, révision, remise à neuf.

## Groupe 6 - Terminologie

**N.B. :**

Lorsque les termes suivants figurent dans le Groupe 6, ils doivent être compris selon les explications suivantes :

## « Conçu ou modifié »

Équipement, pièces ou composants qui, par suite d'une « mise au point » ou d'une modification, ont des propriétés précises qui les rendent propres aux fins d'emploi dans une application particulière. L'équipement, les pièces, les composants ou les « logiciels » « conçus ou modifiés » peuvent servir avec d'autres applications. Par exemple, une pompe recouverte de titane conçue pour un missile peut être utilisée avec des fluides corrosifs autres que des agents propulsifs.

## « Spécialement conçu »

Équipement, pièces, composants ou « logiciels » qui, par suite d'une « mise au point », présentent des propriétés uniques qui les distinguent pour certains usages prédéterminés. Par exemple, un composant d'équipement qui est « spécialement conçu » aux fins d'usage dans un missile

ne sera considéré comme tel que s'il ne présente aucune autre fonction ou aucun autre usage. De la même façon, un composant d'équipement de fabrication qui est « spécialement conçu » pour produire un certain type de composant ne sera considéré comme tel que s'il n'est pas en mesure de produire d'autres types de composants.

## « Utilisable dans » ou « En mesure de »

Équipement, pièces, composants ou « logiciels » qui servent à un emploi particulier. Il n'est pas nécessaire que l'équipement, les pièces, les composants ou les « logiciels » aient été configurés, modifiés ou spécifiés aux fins de cet emploi particulier. Par exemple, tout circuit de mémoire de spécification militaire serait « en mesure de » fonctionner dans un système de guidage.

## « Modifié »

Dans le contexte de « logiciel » décrit un « logiciel » qui a été transformé volontairement de façon à comporter des propriétés qui le rende utilisable à certains fins et dans certaines applications précises autres que celles pour lesquelles il a été « modifié »

# Groupe 7 - Liste de non-prolifération des armes chimiques et biologiques

## Note :

1. Les termes placés entre « guillemets » sont des termes définis. Voir « Définitions s'appliquant au Groupe 7 ».
2. Aux articles 7003. et 7004., le nombre entre parenthèses suivant le nom du composé chimique est le numéro du Chemical Abstracts Service Registry tel qu'il est répertorié dans le Chemical Abstracts Service Registry Handbook, publié par l'American Chemical Society, Washington (D.C.).
3. Les mélanges contenant une quantité quelconque d'agents/précurseurs chimiques inscrits aux tableaux 1A et 1B de la CAC (articles 7003.1. et 7003.2.) sont également contrôlés.
4. Les mélanges contenant une quantité quelconque d'agents/précurseurs chimiques inscrits aux tableaux 2A, 2B, 3A et 3B (articles 7003.3. à 7003.6.) et du groupe de l'Australie (article 7004.) sont contrôlés à moins que le produit chimique répertorié ne s'y trouve que sous forme d'impureté non ajoutée intentionnellement ou est un ingrédient normal d'un bien de consommation conditionné pour la vente au détail en vue d'être utilisé à des fins personnelles.
5. Les articles 7001. et 7003. sont basés sur la Convention sur l'interdiction de la mise au point, de la fabrication, du stockage et de l'emploi des armes chimiques et sur leur destruction (connue sous le nom de Convention sur les armes chimiques ou CAC). Les autres articles de ce groupe sont basés sur le Groupe de l'Australie (GA).

## Catégorie 7000 : Armes chimiques

### 7001. Équipement, assemblages et composants

1. Équipement pour la production d'armes chimiques de la CAC.
  - a. Équipement spécialisé suivant :
    1. L'équipement principal de production, y compris tout réacteur ou pièce d'équipement destiné à la synthèse, à la séparation ou à la purification de produits, tout équipement utilisé directement pour le transfert de chaleur au cours de la dernière étape technique, comme dans les réacteurs et dans la séparation de produits, ainsi que tout autre équipement qui a été en contact avec un produit chimique des articles 7003.1. et 7003.2. ou qui serait mis en contact avec un tel produit chimique si l'installation était en opération;
    2. Toute machine de remplissage d'armes chimiques;
    3. Tout autre équipement spécialement conçu, construit ou mis en place en vue d'exploiter l'installation comme une installation de production d'armes chimiques, autre qu'une installation construite selon les normes commerciales utilisées généralement pour les installations ne produisant aucun des produits chimiques non répertoriés aux articles 7003.1. et 7003.2., ni produits chimiques corrosifs, tels que : équipement spécial pour l'élimination des déchets, le traitement des déchets, la filtration de l'air ou la récupération de solvant; installations spéciales de confinement et écrans de sécurité; équipement de laboratoire spécial, utilisé pour l'analyse de produits chimiques en relation avec les armes chimiques; tableaux de commande des procédés, conçus sur mesure; ou pièces de rechange spécifiques à l'équipement spécialisé.

### b. Équipement standard

1. Équipement de production qui est généralement utilisé dans l'industrie chimique et qui ne fait pas partie des types d'équipement spécialisé répertoriés à l'article 7001.1.a.
  2. Tout autre équipement couramment utilisé dans l'industrie chimique, par exemple : équipement de lutte contre les incendies; équipement de surveillance et de sécurité; installations médicales, laboratoires ou équipement de communication.
2. Installations pour la production d'armes chimiques de la CAC.

Dans le contexte de cet article, une 'Installation pour la production d'armes chimiques' correspond à un site industriel contenant des unités de production et des unités auxiliaires, telles que celles sousmentionnées, et qui sont sous contrôle opérationnel unique :

- a. Unité de production;
- b. Parties réservées à l'administration, au traitement des données et à l'entreposage;
- c. Ateliers de réparation, d'entretien et d'usage général;
- d. Laboratoires centraux, locaux et de recherche
- e. Centre médical et de premiers soins;
- f. Usine de manipulation/traitement d'effluents ou de déchets.

### 7002. Équipement de production, d'inspection et de mise à l'essai du GA, comme ci-dessous :

1. Récipients de réaction, réacteurs ou agitateurs, réservoirs de stockage, contenants ou réservoirs de récupération, échangeurs de chaleur ou condenseurs, colonnes de distillation ou d'absorption, robinets, conduites à parois multiples et pompes, comme ci-dessous :
  - a. Récipients de réaction ou réacteurs, avec ou sans agitateur, d'un volume (géométrique) interne total supérieur à 0,1 m<sup>3</sup> (100 L) et inférieur à 20 m<sup>3</sup> (20 000 L);
  - b. Agitateurs destinés à être utilisés dans les récipients de réaction ou les réacteurs répertoriés à l'article 7002.1.a.;
  - c. Réservoirs de stockage, contenants ou réservoirs de récupération, d'un volume (géométrique) interne total supérieur à 0,1 m<sup>3</sup> (100 L);
  - d. Échangeurs de chaleur ou condenseurs dont la surface efficace de transfert de chaleur est inférieure à 20 m<sup>2</sup>;
  - e. Colonnes de distillation ou d'absorption, d'un diamètre interne supérieur à 0,1 m;
  - f. Robinets à joints d'étanchéité multiples comportant un orifice de détection des fuites, des robinets à joints d'étanchéité à soufflet, des clapets de retenue (clapets de non-retour) ou des robinets à diaphragme;
  - g. Conduites à parois multiples comportant un orifice de détection des fuites;

## 7002.1. suite

- h. Pompes à joints d'étanchéité multiples, à entraînement intégré, à entraînement magnétique, à soufflet ou à diaphragme dont le débit maximum spécifié par le fabricant est supérieur à 0,6 m<sup>3</sup>/h, ou pompes à vide dont le débit maximum spécifié par le fabricant est supérieur à 5 m<sup>3</sup>/h [dans des conditions normales de température (0°C) et de pression (101,30 kPa)];

**Note technique :**

Les pièces d'équipement répertoriées dans les sous-articles 7002.1.a. à 7002.1.h. sont incluses dans cet article seulement si toutes les surfaces d'une pièce quelconque venant en contact avec le(s) produit(s) chimique(s) traité(s) ou confiné(s) sont faites avec l'une ou l'autre des matières suivantes :

1. nickel ou alliages contenant plus de 40 % de nickel en poids;
2. alliages contenant plus de 25 % de nickel et de 20 % de chrome en poids;
3. fluoropolymères;
4. verre ou revêtement de verre (y compris les revêtements vitrifiés ou émaillés);
5. graphite (ne s'applique qu'aux échangeurs de chaleur, aux condenseurs, aux colonnes de distillation et d'absorption, aux conduites à parois multiples et aux pompes);
6. tantale ou ses alliages;
7. titane ou ses alliages;
8. zirconium ou ses alliages;
9. céramiques (ne s'applique qu'aux pompes);
10. ferrosilicium (ne s'applique qu'aux pompes).
11. carbure de silicium (ne s'applique qu'aux échangeurs de chaleur et aux condenseurs); ou
12. carbure de titane (ne s'applique qu'aux échangeurs de chaleur et aux condenseurs).

## 2. Matériel de remplissage télécommandé.

**Note technique :**

Les pièces d'équipement ne sont incluses que si toutes les surfaces qui entrent en contact direct avec le(s) produit(s) chimique(s) traités ou confinés sont faites avec l'une ou l'autre des matières suivantes :

1. Nickel ou alliages contenant plus de 40 % de nickel en poids; **ou**
2. alliages contenant plus de 25 % de nickel et plus de 20 % de chrome en poids.

## 3. Les incinérateurs conçus pour détruire les agents de guerre chimique, les précurseurs contrôlés et les munitions chimiques présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- a. des systèmes d'approvisionnement en déchets spécialement conçus;
- b. des dispositifs de manipulation spéciaux; **et**
- c. une température moyenne dans la chambre de combustion supérieure à 1000 °C.

**Note technique :**

Les pièces d'équipement répertoriées aux articles 7002.3.a. à 7002.3.c. sont considérées comme visées par le présent article seulement si toutes les surfaces du système d'approvisionnement en déchets entrant en contact direct avec les déchets sont fabriqués ou garnis avec l'une ou l'autre des matières suivantes :

1. nickel ou alliages contenant plus de 40 % de nickel en poids;
2. alliages contenant plus de 25 % de nickel et plus de 20 % de chrome en poids; **ou**
3. céramiques.

## 4. Systèmes de surveillance des gaz toxiques et détecteurs spécifiques :

- a. conçus pour le fonctionnement en continu et pouvant être utilisés pour détecter des agents de guerre chimique, des précurseurs contrôlés par le GA ou des composés organiques contenant du phosphore, du soufre, du fluor ou du chlore, à des concentrations de moins de 0,3 mg/m<sup>3</sup>, **ou**
- b. conçus pour détecter les composés ayant une activité d'inhibition de la cholinestérase.

**Remarque :**

Les gouvernements peuvent autoriser l'expédition d'équipement (répertorié à l'article 7002.) spécialement conçu pour être utilisé dans des applications

civiles comme la transformation des aliments, le traitement des pâtes et du papier ou la purification de l'eau et qui est, en raison de sa conception, inapproprié pour le stockage, le traitement, la production ou le transport et la régulation du débit d'agents de guerre chimique ou d'un précurseur chimique quelconque de l'article 7004.

(L'article 7002. s'applique à toutes les destinations à l'exception de : l'Allemagne, l'Argentine, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, la Corée du Sud, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Islande, l'Irlande, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République tchèque, la République slovaque, la Roumanie, le Royaume-Uni, la Suède et la Suisse.)

## 7003. Matières de la CAC

## 1. Produits chimiques toxiques du tableau 1A de la CAC :

- a. Alkyl(Me, Et, n-Pr ou i-Pr)phosphonofluoridates de O-alkyle ( $\leq C_{10}$ , y compris cycloalkyle);  
ex. **Sarin** : méthylphosphonofluoridate de O-isopropyle (CAS 107-44-8);  
**Soman** : méthylphosphonofluoridate de O-pinacolyle (CAS 96-64-0);
- b. N,N-dialkyl(Me, Et, n- ou i-Pr) phosphoramidocyanidates de O-alkyle ( $\leq C_{10}$ , y compris cycloalkyle) ex. Tabun : N,N-diméthylphosphoramidocyanidate de O-éthyle (CAS 77-81-6);
- c. Alkyl(Me, Et, n-Pr ou i-Pr) phosphonothioates de O-alkyle ( $H$  ou  $\leq C_{10}$ , y compris cycloalkyle) et de S-2-dialkyl(Me, Et, n-Pr ou i-Pr)aminoéthyle et les sels alkylés ou protonés correspondants.  
ex. VX : méthylphosphonothioate de O-éthyle et de S-2-diisopropylaminoéthyle (CAS 50782-69-9);
- d. **Moutardes au soufre** :  
Sulfure de 2-chloroéthyle et de chlorométhyle (CAS 2625-76-5);  
Gaz moutarde : sulfure de bis(2-chloroéthyle) (CAS 505-60-2);  
Bis(2-chloroéthylthio)méthane (CAS 63869-13-6);  
Sesquimoutarde : 1,2-bis(2-chloroéthylthio)éthane (CAS 3563-36-8);  
1,3-Bis(2-chloroéthylthio)-n-propane, (CAS 63905-10-2);  
1,4-Bis(2-chloroéthylthio)-n-butane, (CAS 142868-937);  
1,5-Bis(2-chloroéthylthio)-n-pentane, (CAS 142868-948);  
Oxyde de bis(2-chloroéthylthiométhyle), (CAS 63918-90-1);  
Moutarde-O : Oxyde de bis(2-chloroéthylthioéthyle), (CAS 63918-89-8);
- e. **Lewisites** :  
Lewisite 1 : 2-chlorovinylchlorarsine, (CAS 541-25-3);  
Lewisite 2 : bis(2-chlorovinyl)chlorarsine, (CAS 40334-69-8);  
Lewisite 3 : tris(2-chlorovinyl)arsine, (CAS 40334-70-1);
- f. **Moutardes à l'azote** :  
HN1 : bis(2-chloroéthyl)éthylamine, (CAS 538-07-8);  
HN2 : bis(2-chloroéthyl)méthylamine, (CAS 51-75-2);  
HN3 : tris(2-chloroéthyl)amine, (CAS 555-77-1);
- g. **Saxitoxine**, (CAS 35523-89-8);
- h. **Ricine**, (CAS 9009-86-3).

## 2. Précurseurs du tableau 1B de la CAC :

- a. Difluorures d'alkyl (Me, Et, n-Pr ou i-Pr)phosphonylé  
ex. **DF** : difluorure de méthylphosphonylé (CAS 676-99-3);

**7003.2. suite**

- b. Alkyl(Me, Et, n-Pr ou i-Pr)phosphonites de O-alkyle (H ou  $\leq C_{10}$ , y compris cycloalkyle) et de O-2-dialkyl(Me, Et, n-Pr ou i-Pr)aminoéthyle et les sels alkylés ou protonés correspondants, ex. **QL** : méthylphosphonite de O-éthyle et de O-2-diisopropylaminoéthyle, (CAS 57856-11-8);
- c. Chloro Sarin : méthylphosphonochloridate de O-isopropyle, (CAS 1445-76-7);
- d. Chloro Soman : méthylphosphonochloridate de O-pinacolyle, (CAS 7040-57-5).

**3. Produits chimiques toxiques du tableau 2A de la CAC :**

- a. Amiton : phosphorothioate de O,O-diéthyle et de S-[2-(diéthylamino)éthyle], (CAS 78-53-5) et les sels alkylés ou protonés correspondants;
- b. PFIB : 1,1,3,3,3-pentafluoro-2-(trifluorométhyl)propène, (CAS 382-21-8);
- c. BZ : benzilate de 3-quinuclidinyle, (CAS 6581-06-2).

**4. Précurseurs du tableau 2B de la CAC :**

- a. Produits chimiques, sauf ceux qui sont répertoriés aux articles 7003.1. ou 7003.2., contenant un atome de phosphore auquel est lié un groupe méthyle, éthyle ou propyle (normal ou iso), sans autre atome de carbone. ex.
  - a. méthylphosphonate de diméthyle, (CAS 756-79-6);
  - b. dichlorure de méthylphosphonyle, (CAS 676-97-1);
- b. Dihalogénures N,N-dialkyl (Me, Et, n-Pr ou i-Pr)phosphoramidiques;
- c. N,N-Dialkyl(Me, Et, n-Pr ou i-Pr)phosphoramidates de dialkyle(Me, Et, n-Pr ou i-Pr);
- d. Trichlorure d'arsenic, (CAS 7784-34-1);
- e. Acide 2,2-diphényl-2-hydroxyacétique, (CAS 76-93-7);
- f. Quinuclidin-3-ol, (CAS 1619-34-7);
- g. Chlorures de N,N-dialkyl (Me, Et, n-Pr ou i-Pr)aminoéth-2-yle et sels protonés correspondants;
- h. N,N-dialkyl(Me, Et, n-Pr ou i-Pr)aminoéthan-2-ol et sels protonés correspondants;

**Note :**

Cet article ne couvre pas le fonofos : éthylphosphonothionate de O-éthyle et de S-phényl (CAS 944-22-9).

- a. N,N-Diméthylaminoéthanol, (CAS 108-01-0), et sels protonés correspondants.
- b. N,N-Diéthylaminoéthanol, (CAS 100-37-8);
- i. N,N-dialkyl(Me, Et, n-Pr ou i-Pr)aminoéthane-2-thiol et les sels protonés correspondants;
- j. Thiodiglycol : sulfure de bis(2-hydroxyéthyle), (CAS 111-48-8);
- k. Alcool pinacolique : 3,3-diméthylbutan-2-ol, (CAS 464-07-3).

**5. Produits chimiques toxiques du tableau 3A de la CAC :**

- a. Phosgène : Dichlorure de carbonyle, (CAS 75-44-5);
- b. Chlorure de cyanogène, (CAS 506-77-4);
- c. Cyanure d'hydrogène, (CAS 74-90-8);
- d. Chloropicrine : trichloronitrométhane, (CAS 76-06-2).

**6. Précurseurs du tableau 3B de la CAC :**

- a. Oxychlorure de phosphore, (CAS 10025-87-3);
- b. Trichlorure de phosphore, (CAS 7719-12-2);
- c. Pentachlorure de phosphore, (CAS 10026-13-8);

- d. Phosphite de triméthyle, (CAS 121-45-9);
- e. Phosphite de triéthyle, (CAS 122-52-1);
- f. Phosphite de diméthyle, (CAS 868-85-9);
- g. Phosphite de diéthyle, (CAS 762-04-9);
- h. Monochlorure de soufre, (CAS 10025-67-9);
- i. Dichlorure de soufre, (CAS 10545-99-0);
- j. Chlorure de thionyle, (CAS 7719-09-7);
- k. Ethyldiéthanolamine, (CAS 139-87-7);
- l. Méthyldiéthanolamine, (CAS 105-59-9);
- m. Triéthanolamine, (CAS 102-71-6);

(Donc 7003. s'applique a toutes destinations)

**7004. Matières du GA**

**1. Produits chimiques précurseurs d'armes de guerre chimique, comme ci-dessous :**

- a. 3-Hydroxy-1-méthylpipéridine, (CAS3554-74-3);
- b. Fluorure de potassium, (CAS 7789-23-3);
- c. 2-Chloroéthanol, (CAS 107-07-3);
- d. Diméthylamine, (CAS 124-40-3);
- e. Chlorhydrate de diméthylamine, (CAS 506-59-2);
- f. Fluorure d'hydrogène, (CAS 7664-39-3);
- g. Benzilate de méthyle, (CAS 76-89-1);
- h. 3-Quinuclidone, (CAS 3731-38-2);
- i. Pinacolone, (CAS 75-97-8);
- j. Cyanure de potassium, (CAS 151-50-8);
- k. Bifluorure de potassium, (CAS 7789-29-9);
- l. Bifluorure d'ammonium, (CAS 1341-49-7);
- m. Bifluorure de sodium, (CAS 1333-83-1);
- n. Fluorure de sodium, (CAS 7681-49-4);
- o. Cyanure de sodium, (CAS 143-33-9);
- p. Pentasulfure de phosphore (CAS 1314-80-3);
- q. Diisopropylamine, (CAS 108-18-9);
- r. Diéthylaminoéthanol, (CAS 100-37-8);
- s. Sulfure de sodium, (CAS 1313-82-2);
- t. Chlorhydrate de triéthanolamine, (CAS 637-39-8);

(Toutes les destinations autres que les Etats-Unis)

**Note :**

Les produits chimiques synthétisés à l'aide d'un des composés répertoriés à l'article 7004. ne sont pas couverts par l'article 7004., à moins qu'ils ne soient eux-mêmes répertoriés dans cet article.

**7005. Logiciels.**

Aucun.

**7006. Technologie.**

- 1. L'exportation de « technologie », y compris de permis, directement reliée aux agents de guerre chimique, de précurseurs et d'équipement répertoriés aux articles 7001. à 7004. est contrôlée.
- 2. Ces contrôles ne s'appliquent pas à la « technologie » représentant le minimum nécessaire à l'installation, au fonctionnement, à l'entretien et à la réparation des produits dont l'exportation a été autorisée.
- 3. Ces contrôles ne s'appliquent pas à l'information faisant partie « du domaine public » ou de la « recherche fondamentale ».

## Catégorie 7010 : Armes biologiques

### 7011. Équipement, assemblages et composants

Aucun.

### 7012. Essais biologiques, inspection et équipement de production, comme ci-dessous :

1. Installations de confinement complètes à niveau de confinement P3 et P4.

**Note technique :**

Installations de confinement complètes conformes aux critères de confinement P3 ou P4 (BL3, BL4, L3, L4, BSL3, BSL4), prescrits dans le Manuel de biosécurité en laboratoire de l'OMS (Genève, 1983, 2<sup>ème</sup> édition)

2. Fermenteurs permettant la culture de micro-organismes pathogènes et de virus ou la production de toxines, sans propagation d'aérosol, et d'une capacité supérieure ou égale à 100 litres.

**Note technique :**

Aux fins de l'article 7012.2., les sous-groupes de fermenteurs comprennent les bioréacteurs, les chémostats et les systèmes à débit continu.

3. Centrifugeuses permettant la séparation en continu de toutes les caractéristiques suivantes :

- a. microorganismes pathogènes, sans propagation d'aérosol, ayant débit supérieur à 100 litres/h;
- b. comportant des éléments d'acier ou de titane polis;
- c. comportant des joints d'étanchéité doubles ou multiples dans la zone de confinement des vapeurs; et
- d. permettant la stérilisation *in situ* des vapeurs sans être ouvertes.

**Note technique :**

Aux fins de l'article 7012.3., les centrifugeuses comprennent les décanseuses.

4. Matériel de filtration à courants croisés (écoulement tangentiel) conçus pour la séparation en continu de micro-organismes pathogènes, de virus, de toxines et de cultures de cellules, sans propagation d'aérosol, et ayant toutes les caractéristiques suivantes :
  - a. d'une surface égale ou supérieure à 5 m<sup>2</sup>, et
  - b. permettant la stérilisation *in situ*.
5. Matériel de lyophilisation stérilisable à la vapeur, avec condenseur d'une capacité supérieure à 50 kg de glace par 24 heures et inférieure à 1 000 kg de glace par 24 heures.
6. Matériel comportant des dispositifs de confinement conformes aux critères P3 ou P4 (BL3, BL4, L3, L4, BSL3, BSL4), ou contenu dans ceux-ci, comme ci-dessous :
  - a. Vêtements protecteurs à ventilation indépendante, protégeant tout le corps ou le haut du corps;
  - b. Enceintes de biosécurité de la catégorie III, ou isolateurs conformes à des normes semblables.
7. Chambres d'inhalation d'aérosols conçues pour l'essai d'aérosols contenant des micro-organismes pathogènes, des virus ou des toxines, et d'une capacité de 1 m<sup>3</sup> ou plus.

## 7013. Matières

### Agents de guerre biologique

1. Agents pathogènes chez les humains, comme ci-dessous :

**Note :**

Sauf si l'agent est sous forme de vaccin.

a. Virus :

1. Virus chikungunya;
2. Virus de la fièvre hémorragique de Congo-Crimée;
3. Virus de la dengue;
4. Virus de l'encéphalite équine de l'Est;
5. Virus d'Ebola;
6. Virus d'Hantaan;
7. Virus de Junin;
8. Virus de la fièvre de Lassa;
9. Virus de la chorioméningite;
10. Virus de Machupo;
11. Virus de Marbourg;
12. Virus du Monkey-pox;
13. Virus de la vallée du Rift;
14. Virus de l'encéphalite transmise par la tique;
15. Virus de la variole;
16. Virus de l'encéphalite équine du Venezuela;
17. Virus de l'encéphalite nord-américaine de l'Ouest;
18. Variole blanche;
19. Virus de la fièvre jaune;
20. Virus de l'encéphalite japonaise;

b. Rickettsies :

1. *Coxiella burnetii*;
2. *Rickettsiae quintana* (*Rochalimea quintana*);
3. *Rickettsiae prowasecki*;
4. *Rickettsiae rickettsii*;

c. Bactéries :

1. *Bacillus anthracis*;
2. *Brucella abortus*;
3. *Brucella melitensis*;
4. *Brucella suis*;
5. *Chlamydia psittaci*;
6. *Clostridium botulinum*;
7. *Francisella tularensis*;
8. *Burkholderia mallei* (*Pseudomonas mallei*);
9. *Burkholderia pseudomallei* (*Pseudomonas pseudomallei*);
10. *Salmonella typhi*;
11. *Shigella dysenteriae*;
12. *Vibrio cholerae*;
13. *Yersinia pestis*;

d. Micro-organismes modifiés génétiquement :

1. Micro-organismes modifiés génétiquement ou éléments génétiques contenant des séquences d'acides nucléiques associées à la pathogénicité et dérivés d'organismes de la liste principale d'agents pathogènes humains susmentionnés;

7013.1.d. suite

2. Micro-organismes modifiés génétiquement ou éléments génétiques contenant des séquences d'acides nucléiques codant pour l'une ou l'autre des toxines humains répertoriées dans la liste ci-dessous;

e. Toxines :

**Note :**

À l'exclusion des immunotoxines.

1. Botulinum toxins;
2. Clostridium perfringens toxins;
3. Conotoxine;
4. Toxine shiga;
5. Staphylococcus aureus toxins;
6. Trétodotoxine;
7. Vérotoxine;
8. Microcystine (Cyanginosine);
9. Aflatoxine;

2. Agents pathogènes chez les animaux, comme ci-dessous :

**Note :**

Sauf si l'agent est sous forme de vaccin.

a. Virus :

1. Virus de la peste porcine africaine;
2. Virus de la grippe aviaire;

**Note :**

N'inclut que les virus de la grippe aviaire très pathogènes, conformément à la définition de la directive 92/40/EC de la Communauté européenne:

- a. Virus de type A possédant un indice de pathogénicité par voie intraveineuse de plus de 1,2 chez des poussins de 6 semaines; **ou**
  - b. Sous-type H5 ou H7 de virus de type A pour lesquels le séquençage nucléotidique a révélé la présence de multiples acides aminés basiques au site de coupure de l'hémagglutinine.
3. Fièvre catarrhale maligne du mouton;
  4. Fièvre aphteuse;
  5. Variole caprine;
  6. Virus de l'herpès (maladie d'Aujeszky);
  7. Virus de la peste porcine;
  8. Virus de Lyssa;
  9. Virus de la maladie de Newcastle;
  10. Virus de la peste des petits ruminants;
  11. Entérovirus porcin type 9;
  12. Virus boripestique;
  13. Virus de la variole ovine;
  14. Encéphalomyélite enzootique porcine;
  15. Virus de la stomatite vésiculaire;

b. Rickettsies - Aucun;

c. Bactéries :

1. Mycoplasma mycoides;

d. Microorganismes modifiés génétiquement ou éléments génétiques contenant des séquences d'acides nucléiques associés à la pathogénicité et dérivés d'organismes de la liste susmentionnées d'agents pathogènes chez les animaux.

3. Agents pathogènes chez les végétaux, comme ci-dessous :

- a. Virus - Aucun;
- b. Rickettsies - Aucune;
- c. Bactéries :
  1. Xanthonomas albilineans;
  2. Xanthonomas campestris pv citri;
- d. Micro-organismes génétiquement modifiés ou éléments génétiques contenant des séquences d'acides nucléiques associés à la pathogénicité, dérivés d'agents pathogènes chez les végétaux mentionnés dans cette liste;
- e. Toxines - Aucune;
- f. Champignons :
  1. Colletotrichum coffeanum var. virulans;
  2. Cochliobolus miyabeanus (Helminthosporium oryzae);
  3. Microcyclus ulei (syn. Dothidella ulei);
  4. Puccinia graminis (syn. Puccinia graminis f.sp. tritici);
  5. Puccinia striiformis (syn. Puccinia glumarum);
  6. Pyricularia grisea/Pyricularia oryzae).

**Note :**

Les gouvernements peuvent autoriser l'expédition de produits médicaux expressément emballés et vendus :

1. À des fins médicales ou de santé publique.
2. À titre de toxines botuliniques inactivées de manière irréversible, sous une forme qui répond à tous les critères suivants :
  - a. préparations pharmaceutiques destinées à être administrées à des humains pour traiter des états pathologiques;
  - b. pré-emballage pour la distribution à titre de produits médicaux;
  - c. vente permise par une autorité gouvernementale à titre de produits médicaux.

(Les articles 7012. et 7013. s'appliquent à toutes les destinations **sauf** l'Allemagne, l'Argentine, l'Australie, l'Autriche, la Belgique, la Corée du Sud, le Danemark, l'Espagne, les États-Unis, la Finlande, la France, la Grèce, la Hongrie, l'Islande, l'Irlande, l'Italie, le Japon, le Luxembourg, la Norvège, la Nouvelle-Zélande, les Pays-Bas, la Pologne, le Portugal, la République tchèque, la République slovaque, la Roumanie, le Royaume-Uni, la Suède et la Suisse.)

**7014. Logiciels :**

Aucun.

**7015. Technologie :**

Aucune.

## Définitions s'appliquant au Groupe 7

### « Développement »

Le développement est lié à toutes les phases qui précèdent la « production », par exemple conception ainsi que recherche, analyse et concepts relatifs à la conception, assemblage des prototypes, données relatives à la conception des plans de production à l'échelle pilote, procédé ou transformation des données de conception en produit, conception de la configuration, conception de l'intégration, plans.

### « Données techniques »

Les « données techniques » peuvent prendre la forme de bleus, de plans, de schémas, de modèles, de formules, de tableaux, de devis techniques, de manuels et d'instructions écrites ou enregistrées sur d'autres supports ou dispositifs, comme par exemple des disques, des bandes, et des mémoires mortes.

### « Du domaine public »

L'expression « du domaine public » désigne, dans le sens qui s'applique ici, la « technologie » qui a été rendue accessible sans restriction au sujet de sa diffusion ultérieure. (Les restrictions relatives aux droits d'auteur n'empêchent pas la technologie d'être du domaine public.)

### « Production »

La « production » désigne toutes les phases de production telles que : construction, techniques de production, fabrication, intégration, assemblage (montage), inspection, essais, assurance de la qualité.

### « Recherche scientifique fondamentale »

Travaux expérimentaux ou théoriques entrepris surtout en vue d'obtenir de nouvelles connaissances sur les principes fondamentaux de phénomènes ou de faits observables, non orientés principalement vers un objectif ou un but pratique précis.

### « Soutien technique »

Peut prendre les formes suivantes : cours, savoir-faire, formation, connaissances pratiques, services de consultation.

#### **N.B. :**

Le « soutien technique » peut comprendre le transfert de « données techniques ».

### « Technologie »

Information précise nécessaire au « développement », à la « production » ou à l'« utilisation » d'un produit. L'information peut se présenter sous forme de « données techniques » ou de « soutien technique ».

### « Utilisation »

Le terme « utilisation » recouvre l'exploitation, l'installation (y compris l'installation in situ), l'entretien (vérification), la réparation, la révision et la rénovation.

## Groupe 8 – Liste des produits chimiques servant à la fabrication de drogues illicites

### 8011. Produits chimiques en quantités supérieures à celles indiquées :

1. Éphédrine (1 kg) ; *(Toutes destinations)*
2. Ergométrine (10 g) ;
3. Ergotamine (10 g) ;
4. Acide lysergique (10 g) ;
5. 1-phénylpropan-2-one (20 kg) ;
6. Pseudo-éphédrine (1 kg) ; *(Toutes destinations)*
7. Acide N-acétylanthranilique (40 kg) ; **et**
8. 3,4-méthylènedioxyphénylpropan-2-one (4 kg).

### 8021. Produits chimiques en quantités supérieures à celles indiquées :

1. Pipéridine (0.5 kg) ;
2. Safrole (4 kg) ;
3. Isosafrole (4 kg) ;
4. Piprotal (4 kg) ;
5. Acide anthranilique (30 kg) ; **et**
6. Acide phénylacétique (1 kg).

### 8031. Produits chimiques en quantités supérieures à celles indiquées :

1. Acétone (2 000 litres) ;
2. Éther éthylique (2 000 litres) ;
3. Méthyléthylcétone (2 000 litres) ;
4. Toluène (2 000 litres) ;
5. Permanganate de potassium (500 kg) ;
6. Acide sulfurique (2 000 litres) ;
7. Acide hydrochlorique (2 000 litres) ; **et**
8. Anhydride acétique (1 000 litres).

**Note :**

*Tout mélange chimique dont au moins une des substances chimiques n'est pas énumérée aux articles 8011., 8021. ou 8031. n'est pas inclus dans ces articles pourvu qu'il n'a pas été créé seulement pour éviter l'inclusion.*

## Index

Absorbant	3105	Appareils de prise de vues	1061, 1081, 4505, 4508
Absorbeurs du type "cheveu"	1013	Armements de gros calibres	2002
Absorbeurs plans	1013	Armes à canon lisse	2001
Accélérateurs	6150	Armes à énergie cinétique	2012
Accélérateurs graphiques, coprocesseurs	1041	Armes à énergie dirigée	2019
Accéléromètres	1071, 6090	Armes antichars	2002
Accessoires pour fibres optiques	1051	Armes biologique	2007, 7013
Acide	8011, 8021, 8031	Armes chimiques	2007, 7000
Acier	4501, 6080	Armes de petit calibre	2001,
Aciers inoxydables duplex stabilisés		Armes motorisés	2006
au titane	6080	Armes portatives	2001,
Aciers vieillis	4501, 6080	Armes prohibées	2001, 2002,
Acquisition de données	1092	Arséniate de potassium et de titanyle (KTA)	1063
Additifs pour explosifs	2008, 6040	Arséniure de gallium	1061
Aéronefs d'entraînement	2010, 6010	Artillerie	2002
Aéronefs de reconnaissance	2010, 6010	Artillerie automotrices, pièces d'	2006
Affûts de canon	2006	Assemblages électroniques	1031, 1041, 2011, 6110
Agents biologiques	2007, 7013	Ateliers mobiles de réparation	2017
Agents C	2007, 7001-7012	Authentification	1151
Agents chimiques	2007, 7001-7012	Avionique	1070
Agents d'étanchéité	1011	Avions	2010
Agents de guerre biologique	7013	Avions, équip. pour manipulation d'	2010
Agents de polymérisation	2008, 6040	Bactéries, humain, animal	7013
Agents et additifs de propergol	2008, 6040	Bancs d'essais	6150
Agents pathogènes chez les animaux	7013	Barrières de diffusion gazeuse	3105
Agents pathogènes chez les humains	7013	Bassins d'essai de carène	1082
Agents pathogènes chez les végétaux	7013	Batteries	1031
Agents pour les produits chimiques	7001-7011	Batteries d'hydrophones	1061
Agents toxicologiques	2007, 7013	Béryllium	2008, 4501, 6040
Agilité de fréquence radar	1061	Béryllium métallique et alliages de béryllium	4501
Agitateurs	7002	Béryllium substrats bruts	1063
Alexandrite	1063	Beurre d'arachides	5201
Algorithmes asymétriques	1151	Billes	5101
Algorithmes symétriques	1151	Biocatalyseurs	2007
Alimentation en air, appareils d'	2010	Bismaléimides	1013
Alliages d'aluminium	1013, 4501	Bismuth	4501
Alliages d'uranium titane	1013	Blindé, matériel	2013
Alliages de magnésium	1013, 2008, 4501	Blocs d'alimentation haute puissance	
Alliages de niobium	1013	à courant continu	3105, 4503
Alliages de titane	1013, 4501	Blocs d'alimentation haute tension	
Alliages de tungstène	1013, 4501, 6080	à courant continu	3105, 4503
Alliages de tungstène et de molybdène	6080	Bois à pâtes	5102
Alliages métalliques	1013	Bois d'œuvre	5104
Altimètres	1071, 6110	Bombardement, calculateurs et viseurs	2005
Amphibies, véhicules	2006	Bombes	2004
Amplificateurs à semi-conducteurs		Bombes incendiaires	2004
hyperfréquences	1031	Bore et composés du bore	1013, 2008, 4501
Amplificateurs optiques	1052, 1055	Boucliers thermiques	6020
Analyse aérodynamique	6160	Brouillage, matériels de	2011
Analyse thermodynamique	6160	Brûleurs catalytiques	3106
Analyseurs de réseaux	1031	C <sup>31</sup> I, logiciel	2021
Analyseurs de signaux	1031	Cabinet de sécurité biologique	7012
Analyseurs différentiels numériques	6130	Câbles	1051, 1151, 1081
Antennes à réseaux phasés	1051, 1061	Câbles à fibres optiques	1051
Antennes hyperfréquences	3105	Câbles de télécommunication, imprenable	1151
Anticorps pour la guerre biologique	2007	Calcium (très pur)	4501
Appareils à synthèse d'ammoniac	4504		
Appareils de détection immergés	1061, 2009		

Index

Calculateurs	1041, 2011, 6130	CME (contre-mesures électroniques)	2011
Calculateurs à réseaux systoliques	1041	Codeurs de position absolue	1031
Calculateurs analogiques	6130	Colonnes à plateaux permettant l'échange eau-sulfure d'hydrogène	3106, 4504
Calculateurs hybrides	1041, 6160	Colonnes d'absorption	7002
Calculateurs neuronaux	1041	Colonnes d'échange eau-sulfure d'hydrogène	4504
Calculateurs numériques	1041, 2011, 6130	Colonnes de distillation	4504, 7002
Calculateurs optiques	1041	Colonnes de distillation cryogénique	4504
Caméras	1061, 1081, 4505, 4508	Combustibles liquides	2008, 6040
Caméras de télévision résistant aux effets du rayonnement	4508	Commandes du vecteur poussée	6020
Caméras militaires	2015	Commandes électroniques numériques moteur pleine autorité	1094
Caméras de prises de vues aériennes	2015	Commutation, Équipement de	1051
Caméras de reconnaissance	2015	Commutation optique	1052, 1054, 1055
Caméras sous-marines	1081	Compas	2009
Camouflage	2017	Composants de composés fluorés	1011
Canalisations à parois multiple	7002	Composants, équipement nucléaire	3108
Canons	2002	Composés chimiques	7003
Canons sans recul	2002	Composés fluorés	1011, 1013
Capteurs d'imagerie multispectraux	1061	Composites	1011
Capteurs d'infrarouges	2015	Compresseurs	3105, 3106
Capteurs électromagnétiques supraconducteurs	1061	Conception assistée par ordinateur (CAO)	1034
Capteurs optiques	1061	Conception d'intégration des systèmes	6160
Capteurs radar d'imagerie	2015	Condensateurs	1031, 4506
Carabines	2015	Condensateurs à capacité de stockage d'énergie élevée	1031
Carbone de type diamant	1025	Condenseurs	7002
Cardans	1061	Conducteurs composite supraconducteurs	1013
Carters en céramique	1092	Conduite de tir, matériels de	2005
Cartes de circuits imprimés	1022	Connecteurs pour fibres optiques	1081, 2009
Cartes de commande de mouvement	4502	Conteneurs, chimiques	7002
Cartographie de terrain	6110	Conteneurs de stockage	7002
Cartouches	2003, 2004	Contre-contre mesures électroniques	2011
Casques, militaires	2013	Contre-mesures électroniques	2011, 2015
Casques protecteurs	2010	Contrôle dimensionnel, Équipement de	1022, 4502
Catalyseurs	4508, 6040	Contrôle, systèmes électroniques de	2011
Catalyseurs de carbone	4508	Contrôleurs d'accès au réseau	1041
CCME (contre-contre-mesures électroniques)	2011	Convertisseurs à synthèse d'ammoniac	4504
Cellules électrolytiques pour la production de fluor	4503	Convertisseurs analogiques-numériques	1031, 1041, 6140
Centrifugeuses	6090	Convertisseurs numériques-analogiques-	1031
Centrifugeuses à gaz	3105	Copolymères	1011
Centrifugeuses capable de séparation	7012	Copolymères cristaux liquides thermoplastiques	1013
Céramique	1013, 1092	Coprocresseurs graphiques	1041
Chambres anachoïques	6150	Coque, pénétrateurs et connecteurs de	1081, 2009
Chambres de poussée	1091	Coques	1081, 2009
Chambres de poussée à haute pression	1091	Craqueurs d'ammoniaque	3106
Chambres d'inhalation d'aérosols	7012	Creusets	4501
Chambres environnementales	6150	Cryogéniques, équipements	2020
Champignons	7013	Cryptologie	1151, 1154, 2011
Changeurs de fréquence	3105, 4503	Cuves des réacteurs	7002
Changeurs de fréquence, centrifugation gazeuse	3105	Cuves de réacteurs sous pression	3101
Chars	2006	Démolition, matériels de	2004
Chauffage à quartz	1092	Dépannage, véhicules de	2006
Chiffrement, Équipements de	1151	Dépôt, équipements pour le dépôt en phase vapeur par procédé chimiques	1022, 1032, 6070
Chiffrement numérique, Équipements de	1151	Dépôt sous forme gazeuse, Équipements pour le	6060
Chimiques	1013, 2007, 2008, 6040, 7003, 8011 8021, 8031	Détecteurs	1061
Chlorofluorocarbures	1013	Détecteurs acoustiques	1061
Circuits intégrés	1031	Détecteurs optiques	1061
Circuits intégrés hyperfréquences	1031	Détecteurs pour batteries à plan focal	1061
Circuits intégrés par réseaux neuronaux	1031	Détection immergés, appareils de	2009
		Détection, matériel de	2005, 7012

Détection, matériel pour réduction de la	1013, 2017, 6170	Équipement de guidage et de navigation	1071, 2009, 6020, 6090
Détonateurs	4506	Équipement de poursuite de missiles	2005, 6120
Deutérium, installation de production	3106, 4504	Équipement de production d'armes chimiques	7001, 7002
Deutérium, paraffines au deutérium		Équipement de production chimique	7001, 7002
hydrures de lithium	3003	Équipement de radiogoniométrie	1074, 6090, 6110
Diodes laser	1052, 1054, 1055	Équipement de séparation	7001, 7012
Dispositifs à haute énergie	1031	Équipement de séparation de gaz	3105
Dispositifs de acousto-optiques	1031	Équipement de séparation des isotopes	
Dispositifs de commutation	4506	d'uranium et composants	4503
Dispositifs de stockage de propergol	1091	Équipement de test biologique	7012
Dispositifs de visée	2002, 2005	Équipement de traitement de signal ou	
Dispositifs électroniques supraconducteurs	1031	renforcement d'image	1041
Dispositifs hyperfréquences ou à		Équipement et systèmes de navigation	1070, 1081, 6090
ondes millimétriques	1031	Équipement pour l'implantation ionique	1022
Dispositifs utilisant les ondes acoustiques	1031	Équipement pour le dépôt d'arc cathodique	1022
Dispositifs utilisant les ondes		Équipements conçus pour l'implantation ionique	1032
acoustiques de surface	1031	Équipements contenant des brasseurs numériques	1051
Dispositions de séparation d'étages	6030	Équipements de croissance épitaxiale	1032
Dissipateurs de chaleur	6020	Équipements de dépôt en phase vapeur	1032
Dragage de mines, câbles pour le	2004	Équipements de soutien de lancement	6120
Drogues	8011, 8021, 8031	Équipements de réception de	
Diffusiomètres	6090	positionnement global par satellite	1071
Eau lourde, installations de production	3105, 4504	Équipements destinés à mesurer le	
Échangeurs de chaleur	3105, 7002	facteur de réflexion	1062, 6170
EEPROM	1031	Équipements de télécommunication	
Effecteurs terminaux	1022, 2017, 4502	résistant aux effets du rayonnement	1051
Électro-aimants solénoïdes à supraconducteurs	4503	Équipements informatique résistant aux	
Électroniques, matériels	1031, 2011	effets du rayonnement	1041
Éléments combustibles, inst. de fabrication	3103	Équipements pour la fabrication de propergols	6050
Éléments optiques à ouverture commune	2019	Équipements pour la fabrication de tritium	4508
Éléments primaires	1031	Équipements pour l'extrusion par voie humide	6060
Éléments rechargeables	1031	Équipements pour la réalisation de	
Engins aériens téléguidés	2010	moteur d'avion	6030
Engins cibles	6010, 6190	Équipements pour la réalisation de	
Engins de reconnaissance	6010, 6190	commandes de vol	6100
Enregistreurs analogiques d'instrumentation	1031	Équipements pour la réalisation de	
Enregistreurs numériques d'instrumentation	1031	composites structuraux	6060
Enregistreurs vidéo numérique	1031	Équipements pour la réalisation de	
Enrichissement aérodynamique	3105	matériel de télécommunication	1052
Ensembles de broches	1022	Équipements pour la réalisation	
Ensembles de glissières	1022	d'instruments de navigation	6090
Ensembles hyperfréquences	1031	Équipements pour la réalisation de	
Entraînement, matériels d'	2014	systèmes de propulsion	6030
Entraîneurs	2014	Équipements pour la réalisation	
Entretien militaire	2018	d'instruments de radiogoniométrie	6090
Enveloppes de diffuseur	3105	Équipements pour la réalisation des préformés	1012, 6060
Enveloppes de moteurs	1091	Équipements pour la réalisation des préimprégnés	1012, 6060
Enveloppes de moteurs fusée	6030	Équipements pour la réalisation de	
Enzymes pour guerre chimique et biologiques	2007, 7013	turbines à gaz	1092, 6030
Équip. conçu en vue de l'emploi avec		Équipements pour la réalisation de missiles, de	
des réacteurs nucléaires	3101	roquettes et de véhicules aériens autopilotés	6020, 6200
Équipement d'avionique, fusées	6110	Équipements radio à spectre étalé	1051, 1151
Équipement de bancaire	1151	Équipements d'élimination par méthodes	
Équipement de CVD	1022, 1032, 6070	sèches anisotropes par plasma	1032
Équipement de commutation pour		Esters nitriques	6040
circuits numériques	1052, 1054, 1055	Étages de fusée	6020, 6200
Équipement de contre-contre mesure	2011	Étalons de fréquence atomiques	1031
Équipement de contre mesure	2011, 2015	Explosifs	2008, 4506, 6040
Équipement de contrôle d'attitude	6100	Extracteurs de solvants	3103
Équipement de décontamination	1011	FADEC	1075, 1094, 1095
Équipement de dissolution	3103		

## Index

Faisceau de particules, systèmes à	2019	Harengs rogués	5202
Fenêtres de blindage anti-radiation	4508	Hélices	1081
Fermenteur d'agents biologiques	7012	Hélicoptères	2010
Feuillards d'alliage amorphe	1013	Hélium-3	4508
Fibres	1013, 1051	Hexafluorure d'uranium	3002
Fibres de carbone	1013	Hexafluorure d'uranium, inst. de production	3105, 3107
Fibres de détection optiques	1061	HMX	2008, 4506, 6040
Fibres optiques	1051, 1061	Huiles d'hydrocarbures	1013
Fibres optiques de pénétration de coque	1081	Huiles d'hydrocarbures synthétiques	1013
Filets sous-marins	2009	Hydrophones	1061
Filtres, accordables	1031	Hydroptères	1081
Filtres optiques	1061	Imagerie, équipements d'	1061, 2015
Fluides d'amortissement	1013	Imagerie infrarouge, Équipements d'	1061
Fluides de flottaison	1013	Imagerie thermique, équipements d'	1061, 2015
Fluides hydraulique	1013	Incinérateurs	7002
Fluoropolymères	7002	Inertie d'essai, Équipements à	6090
Fluor, production de	4503	Infrarouge, équipement à	2015
Forge, pièces de, militaires	2016	Injecteurs	6070
Fours	4502	Interféromètres	6110
Fours à dépôt chimique en phase vapeur	1022, 6070	Inst. conçues pour la fabrication d'éléments de combustibles	3104
Fours à induction	4502	Inst. conçues pour séparer les isotopes	3101
Fours sous vide	4502	Inst. de production d'eau lourde	3105
Fours à induction sous vide	4502	Inst. de retraitement d'éléments de combustibles	3102
Fours métallurgiques	4502	Inst. pour la production de (UF <sub>6</sub> )	3105, 3107
Fours métallurgiques à bombardement d'électrons	4502	Installations de confinement	7012
Fours métallurgiques à plasma	4502	Installations de conversion du nitrate de plutonium	3103, 3105
Fumées, lancement de	2002	Installations de production d'armes chimiques	7001
Fusées de signalisation	2004	Installations de production de deutérium	3106
Fusées sondes	6010, 6190	Installations de production de missiles, de roquettes et de véhicules aériens télépilotes	6010, 6020, 6200
Fusils	2001	Installations de production de moteurs d'avion	1092, 6030
Garnissages spéciaux utilisés pour séparer l'eau lourde	4504	Installations de production de systèmes de propulsion	6030
Gaz lacrymogènes	2007	Installations de production de tritium	4508
Gaz, lancement ou production de	2002	Installations de production de plutonium métal	3105
Gélifiants	2004	Installations d'essais militaires	2018
Générateur d'énergie, équipement	2017	Installations pour l'hexafluorure d'uranium	3105, 3107
Générateur d'impulsions haute tension	4506	Installations pour le plutonium	3103, 3105
Générateur d'impulsions haute vitesse	4507	Installations, production d'éléments combustibles	3104
Générateur de rayons-x à éclairs	4505	Installations, séparation de matières fissiles	3105
Générateurs de neutrons, systèmes	4508	Installations, traitement de matières fissiles	3103
Générateurs nucléaires de vapeur	3101	Installations, traitement de matières irradiées	3103
Générateurs photovoltaïques	1031	Instrument de mesure de la pression	4503
Génie pour zone de combat, équipement de	2017	Instruments de détection et de mesure des neutrons	3101
Géophones terrestres	1061	Instruments de mesure angulaire	4502
Gestion clé	1151	Instruments de mesure de déplacement angulaire	1022
Glandes pancréatiques	5001	Instruments de mesure de déplacement linéaire	1022, 4502
Gradiomètres de gravité	1061, 6120	Instruments hydrodynamiques	4505
Graphite	3006, 6080	Intégration de capteurs, matériels d'	2005
Graphites en vrac	6080	Intensificateurs d'image	2015
Gravimètres	1061, 6120	Isolation	1091, 6030
Gravimètres, Équip. de production de	1062	Isotopes, installations pour la séparation des	3105
Grenades	2004	Isotopes, matières pour la séparation des	3105
Grenades fumigènes	2004	Isotopes, séparation des	3105, 4503
Grenades sous-marines	2004	Jauges de contrainte	1092
Guerre biologique	2007, 7010	Joint d'étanchéité	1011
Guerre chimique	2007, 7000	L'orientation du faisceau	1051
Guides d'onde souples	1031		
Gyro-astro-compas	1071, 6090		
Gyroscopes	1071, 6090		
Gyrostabilisateurs	6090		
Hafnium	4501		

Lance-flammes	2002	Machines-outils à commande numérique	1022, 4502
Lance-fumées	2002	Machines-outils à forer des trous profonds	1022
Lance-gaz	2002	Machines-outils à faisceau électronique	1022
Lance-projectiles	2002	Machines-outils à jet de liquide	1022
Lance-roquettes	2002	Machines-outils de contournage	4502
Lanceurs	1091, 6010	Machines pour le placement de câble de filaments	1012
Lanceurs spatiaux	1091, 6010	Magnésium	1013, 2008, 4502
Laser entraînant la cécité	2019, 5501	Magnétomètres	1061
Laser, Équipements de diagnostiques	1061	Mandrins	6060
Laser, Équipements d'essai de	1062	Marchandises en transit	5401
Laser, Équipements de production de	1062	Marchandises provenant des États-Unis	5400
Lasers	1052, 1054, 1055, 1061, 2019, 3105, 4503, 5501	Masques à gaz	1011, 2007
Lasers, amplificateurs	4503	Masques ou réticules	1032
Lasers à semi-conducteurs	1051, 1061	Matières de la CAC	7003
L'eau lourde	3003	Matériaux carbone-carbone	1091, 6080
Lithium	4501	Matériaux céramiques de base	1013
Lithium, séparation des isotopes de	3105, 4508	Matériaux de structure	6080
Lithographie, Équipements de	1032	Matériaux fibreux ou filamenteux	1013, 4502, 6060
Logiciel (voir équipement correspondant)		Matériaux hétéro-épitaxiés	1033
Logiciel, commande de vol	6100	Matériaux optiques	1063
Logiciel, composites structuraux	6060	Matériaux pour absorber les ondes électromagnétiques	1013
Logiciel, densification	6070	Matériaux pour la fabrication de têtes/disques	1043
Logiciel, dépôt pyrolytique	6070	Matériaux pour la séparation des isotopes	3014
Logiciel, effets nucléaires	6180	Matériaux précurseurs	1013
Logiciel, furtivité	6170	Matériel aéroporté	2010
Logiciel, insensibilisation aux radiations	6180	Matériel de dégazage	7012
Logiciel, installations d'essais environnementaux	6150	Matériel de filtration	7012
Logiciel, intégration de conception	6160	Matériel de lyophilisation	7012
Logiciel, intégration des instruments de vol	6090	Matériel d'oxygénation	2010, 2017
Logiciel, missiles, roquettes et véhicules aériens télépilotes	6010, 6190, 6200	Matériel de remplissage	7012
Logiciel, modélisation	6160	Matériel de remplissage télécommandé	7002
Logiciel, moteurs d'avion	6030	Matériel et composants pour les essais nucléaires	4507
Logiciel, production de propergol	6050	Matériel radio	1051
Logiciel, propulsion	1094, 6030	Matériels céramiques	6080
Logiciel, radiogoniométrie	6090	Matériels pour diminuer la réflectivité radar	1011, 1013, 6170
Logiciel, simulation	6160	Matériels terminaux d'interface	1041
Logiciel, soutien de lancement	6120	Matières brutes	3002
Logiciel de télécommunications	1054	Matières de base	3002
Logiciel pour marine	1084	Matières fissiles	3001
Logiciels intégrés dans des systèmes d'armes	2021	Matières pour la séparation des isotopes	3105
Logiciels, navigation et avionique	1074, 6090, 6110	Matières pour sources de chaleur nucléaires	1013
Lubrifiantes	1013	Matrices	1012, 1022
Machine à entrelacer	1012, 6060	Mécanismes de désaccouplement	6030
Machines de chargement du combustible nucléaire	3101	Mécanismes de la têtes militaires	6020
Machines pour la pose de bandes	1012, 6060	Mélanges chimiques	7000, 8011, 8021, 8031
Machines pour le bobinage de filaments	1012, 4503, 6060	Mélangeurs discontinus	6050
Machines à décharge électrique	1022, 4502	Mélangeurs en continu	6050
Machines d'équilibrage multiplans centrifuges	4503	Mélasses	5204
Machines à entrelacer	6060	Mémoires à semi-conducteurs	1031
Machines à tailler	1022, 4502	Mesure, Équipements de	1022, 1092, 4502
Machines d'équilibrage	4502, 4503	Métal sous forme mi-ouvrée	1013
Machines de fluotournage	1022, 4502, 6030	Métal sous forme brute	1013
Machines de fraisage	1022	Métaux magnétiques	1013
Machines de rectification	1022	Micro-calculateurs	1031
Machines de repoussage	4502	Micro-ondes, armes à	2019
Machines de tissage	1012	Micro-organismes	7013
Machines de tournage	1022, 4502	Mirco-organismes génétiquement modifiés	7013
Machines-outils	1022, 4502	Microcircuits résistant aux effets du rayonnement	1031, 6180

Microcommande	1031	Photocathodes	1061
Microprocesseurs	1031	Photodiodes ou phototransistors semi-conducteurs	1051, 1061
Mines	2004, 5503	Photographique, matériel	1061, 1081, 2015
Mines anti-personnel	5503	Pièces de forge	2016
Minirefroidisseurs Joule-Thomson	1061	Pilotage automatique pour charges parachutées	2010
Miroirs à réseaux phasés	1061	Pilotes automatiques	6090
Miroirs optiques	1061	Pistolets	2001
Miroirs refroidis	1061	Pistolets-mitrailleurs	2001
Missiles, guidés et non guidés	2004, 6010, 6190	Placage ionique, Équipements pour le	1022
Missile, équipement de poursuite et guidage de	2005, 6120	Plaques à microcanaux	1061
Missiles de croisière	6010, 6190	Plaques de blindage	2013
Mitrailleuses	2001	Plaquettes	1031
Mode de transfert asynchrone	1052, 1054, 1055	Plasma, Équipements pour la pulvérisation de	1022
Modélisation, logiciel de	2021	Plastifiants nitrate	2008, 6040
Modificateurs de vitesse de combustion	6040	Plongée sous-marines, matériels de	2017
Molybdène	6080	Plutonium	1013, 3001
Montages	1012, 1092	Plutonium, installations pour le	3103
Mortiers	2002	Plutonium, nitrate de	3103
Moteurs	1091, 6030	Plutonium, oxyde de	3103
Moteurs à turbine à gaz	1091, 6030	Pointage de nuit, matériel de	1061, 2005, 2015
Moteurs à turbines à gaz marins	1091	Pointage, dispositifs de	2005
Moteurs aéronautiques	2010	Polyarylèneécétones	1013
Moteurs antidéflagrants	6050	Polycarbosilazanes	1013
Moteurs à cycles combinés	1091, 6030	Polydiorganosilanes	1013
Moteurs électriques pour sous-marins	2009	Polyétherimides aromatiques	1013
Moteurs fusée	6020, 6200	Polyimides aromatiques	1013
Moteurs fusée hybrides	6030	Polymères	1011, 6040
Moteurs pour navires	2009	Polymères conducteurs	1013
Moteurs pour véhicules militaires	2006	Polymères piézoélectriques	1011
Moteurs pulsoréacteurs	6030	Polysilazanes	1013
Moteurs statoréacteurs	1091, 6030	Pompes	1091, 3106, 4504, 6030, 7002
Moteurs statoréacteurs à combustion	1091	Pompes à vide	4503
Moulage, Équipements de	1092	Ponts, télécommunications	1051
Moules	1012, 1022, 6060	Position, indicateurs de	2005
MTA	1052, 1054, 1055	Pots fumigènes	2004
Mousse syntactique	1083	Poudres d'alliages métalliques	1013
Munitions	2003	Poudre d'aluminium	2008
Nage sous marine, appareils de	2017	Poudre de fer	2008
Navals, équipements	2009	Poudre de magnésium	2008
Navires	2009	Poudre de nickel	1013, 3105, 4501
Navires de surface	1081	Poudre de nickel, grande pureté	4501
Neptunium	1013	Poudre de zirconium	2008
Nez de véhicules de rentrée	6070	Poudres métalliques	1013
Nickel	1013	Précurseurs d'armes chimiques binaires	2007
Nickel, poudre de	1013, 3105, 4501	Précurseurs d'agents chimiques	2007, 7003
Nitrate de plutonium	3103	Précurseurs pour explosifs	2008
Noyaux en céramiques	1092	Préformés	6080
Obturateurs à déclenchement électrique	2022	Préformes de fibres optiques	1063
Obusiers	2002	Préimprégnés	1013, 4501, 6080
Optiques de contrôle, Équipements	1061	Presses isostatiques	1022, 4502, 6070
Ordinateurs	1041, 2011, 6130	Presses isostatiques à chaud	1022, 4502, 6070
Oscillateurs	4503	Processeurs de transformée de Fourier rapide	1031
Outillage	1092	Production d'eau lourde, deutérium	3106
Outils de coupe	1022	Production d'équipements de propulsion	1092
Outils de coupe en diamant	1022	Production de biens militaires, équip. et tech.	2018
Oxyde de plutonium,	3103	Production de hexafluorure d'uranium	3105
Pancréas de bovins		Production de plutonium	3105
Parachutes	2010	Production de tritium	3012, 4508
Paraffines lourdes	3003	Production des aubes mobiles pour turbines à gaz	1092
Pathogènes, humain, animal, végétatif	7013		
Perchlorate d'ammonium	6050		
Performance théorique pondérée (PTP)	1041		

Production de Télécommunications,		Réflexivité radar réduite	6170
Équipements pour	1052	Réflexomètre	6090
Produits alimentaires	5201, 5202,	Réfrigérants cryogéniques	1091
	5203, 5204	Réfrigération en cycle fermé	1091
Produits chimiques pour propergols	6040	Réglage de tir, instruments de	2005
Produits chimiques toxiques	7003	Remorques	2006
Produits contenant du sucre	5203	Renforcement d'image, équip. de	1041
Produits de bois	5101, 5102, 5103,	Réseaux de portes programmables	1031
	5104	Réseaux locaux pour ordinateurs (LAN)	1051
Produits de sang	5011	Réseaux logiques programmables	1031
Produits en substances non fluorées	1011	Résine	1013, 3105
Produits fissiles	3001	Revêtement Équipement de	1022
Produits forestiers	5101, 5102, 5103,	Revolvers	2001
	5104	Rickettsies	7013
Produits laminés	1011	Robinets	4503, 7002
Profilomètre	6090	Robinets à joints d'étanchéité multiples	1012, 1022, 6060
Projecteurs acoustiques	1061	Robots	1022, 1081, 2017,
Projecteurs électriques	2017		4502
Propergols	2008, 6040	Robots sous-marins	1081
Propergols à haut rendement	2008, 6040	Rondelles d'étanchéité	1011
Propergols composites	6040	Roquettes	2004, 6010, 6200
Propergols solides	2008, 6040	Rotors, Équipement de	4503
Propulsion, Équipements d'essai de	1092	Rotor, Équipements pour la production	
Propulsion, Équipements de contrôle		de composants de	1092
de systèmes de	1092	Roulements	1021
Propulsion électromagnétique	2012	Roulements silencieux	2009
Propulsion nucléaire	2017, 3101	Routage adaptatif dynamique	1054
Propulsion par plasma	2012	Routeurs	1151
Protection balistiques, matériaux pour la	2013	Sang (produits de)	5011
Protection contre les rayons X et les effets		Saphir dopé au titane	1063
thermiques	6180	Satellite	1091, 6030
Protection contre le souffle/chaueur	6180	Sécurité de l'information	1151, 2011
Protection EIM	6180	Sécurité informatique, matériels de	2011
Protection thermique	6020	Sécurité multiniveaux	1151
Pulso-réacteur	6030	Sélénure de gallium-argent (AgGaSe <sub>2</sub> )	1063
Pulvérisation cathodique	1022	Sélénure de thallium-arsenic	1063
Pyrolytiques, Équipements	6070	Sélénure de zinc (ZnSe)	1063
Pyrotechniques, lancement de matériels	2013	Semi-chenillés, véhicules	2006
Pyrotechniques, produits	2002	Séparateur des isotopes	3105, 4503
Radar à laser	1061, 6110	Sérum-albumine	5011
Radars	1061, 2011, 6110,	Servo-distributeurs	6030
	6120	Signalisation sur voie commune	1051
Radioactives, substances	2007	Signatures numériques	1151
Radiocellulaires numérique, Équipements		Silencieux pour armes à feu	2017
ou systèmes	1051, 1151	Simulateurs	2014
Radiofréquence de grande puissance, systèmes de	2019	Simulateurs de mouvement	6090
Radiogoniométrie, Équipements de	6090	Simulation, logiciels de	2021
Radiographie, Équipement de	6150	Solvants	8031
Radiotéléphones	1051, 1151	Sonar, Équipements	1061
Radiotomographie	1012	Sonde	1022
Radium	4501	Soudage par diffusion	1012
Radômes	1064, 6180	Souffleries	1092, 6150
Radômes de missiles	6080	Soufflets, Équipement de	4503
Ravitaillement en carburant des avions, appareil	2010	Sources de chaleur nucléaires, matières pour	1013
RDX	2008, 4506, 6040	Sources de hyperfréquences	3105
Réacteur nucléaire	2017, 3103	Sous-marins	2009
Réacteurs chimiques	7002	Sous-systèmes de fusées	6020, 6200
Récepteurs d'essai hyperfréquences	1031	Spectromètres de masse	3105, 4503
Récepteurs pour radio	1051	SPG	1071, 6110
Récepteurs de réaction	7002	SQUIDS	1061
Reconnaissance, matériels de	2005	Stabilisants	6040
Réduction des signatures	6070	Stabilisants pour explosifs	2008

Index

Stabilisateurs	2008, 6040	Systèmes de propulsion de fusées	1091, 6020, 6200
Stabilisateurs gyroscopiques	6090	Systèmes de réfrigération	1091
Statoréacteur à combustion supersonique	1031	Systèmes de refroidissement cryogéniques	1061
Stockage d'hydrogène	1091	Systèmes de stockage	1091
Structures "composites"	1011, 6080	Systèmes de surveillance des gaz	7002
Substances comburantes	6040	Systèmes de vaporisation	3105
Substances lubrifiantes	1013	Systèmes fusées	6010,6190
Substances polymères	1011, 6040	Systèmes générateurs de neutrons	4508
Substances polymères non fluorées	1013	Systèmes générateurs de plasma	3105
Substances propulsives	2008, 6040	Systèmes passifs	1061
Substrats	1061	Systèmes pour le stockage d'énergie	
Substrats bruts de carbure de silicium	1063	électro-magnétique	1031
Sucres	5204	Systèmes submersibles	1081
Sulfure de zinc (ZnS)	1061, 1063	Tables de positionnement	6090
Superaliage	1092	Tables de mouvement	6090
Supraconducteurs, équip. et composants	2020	Tantale	7002
Surveillance de cible, matériels de	2005	Technologie (voir aussi équipement correspondant)	
Surveillance, systèmes électroniques de	2011	Technologie, acoustique	1065
Synthétiseurs de fréquences	1031	Technologie, appareils de prises de vues	1065
Système à implosion	4505	Technologie, calculateurs	1045
Système d'amorçage multipoints	4506	Technologie, capteurs et lasers	1065
Système de communications sous-marins	1081	Technologie, capteurs optiques	1065
Systèmes de détection nucléaire,		Technologie, commande de vol	1075, 6100
biologique, chimique	1011, 2007	Technologie, composants moteur diesel	1095
Système de lumière sous-marins	1081	Technologie, composites structuraux	1015, 6080
Système de navigation	1081	Technologie, convertisseurs	
Système de poursuite	6020	analogiques-numériques	1035, 6140
Système de propulsion	1081	Technologie de blindage	1155, 6110
Système de récupération océanique	1081	Technologie de marine	1085
Système de réduction de bruit	1081, 6170	Technologie, densification	6070
Système de tubulure de collecteurs de machine	3105	Technologie, dépôt pyrolytique	6070
Systèmes à faisceau ionique	1032	Technologie des missiles, des roquettes et	
Systèmes à rayons X	1031, 4505	des véhicules aériens télépilotés	6010, 6190, 6200
Systèmes acoustiques	1061	Technologie des procédés chimiques	7006
Systèmes biologiques	2007, 7013	Technologie des systèmes de protection	6110
Systèmes d'alimentation indépendants de l'air	1081	Technologie, effets nucléaires	6180
Systèmes d'échange ionique à reflux	3105	Technologie, électro-chimiques/	
Systèmes d'hydrographie bathymétriques	1061	électro-érosif pour perçage	1095
Systèmes d'instruments de vol intégrés	1071, 6090	Technologie, électronique	1035
Systèmes de collage	1092	Technologie EIM	6110
Systèmes de commande	1092	Technologie, furtivité,	6170
Systèmes de commande de vol	1071, 6100	Technologie, gravimètres	1065
Systèmes de commande de vol pour fusées	6100	Technologie, impulsion électromagnétique	6110
Systèmes de commandes de vol et technologie	6010	Technologie, installations d'essais	
Systèmes de communications sous-marin	1051	environnementaux	6150
Systèmes de compensation magnétique	1061	Technologie, intégration de conception	6170
Systèmes de concentration d'eau lourde	3106	Technologie, interférence électromagnétique	1155, 6110
Systèmes de contrôle des gaz toxiques	7002	Technologie, lasers	1065
Systèmes de détection ou de localisation	1061	Technologie, magnétomètres	1065
Systèmes de fusées résistant aux effets		Technologie, matériaux évolués	1015
du rayonnement	6180	Technologie, matériaux structuraux	1015, 6080
Systèmes de manipulation des plaquettes	1032	Technologie, modélisation	6160
Systèmes de mesure de type non à contact	1022	Technologie, moteurs d'avion	1095, 6030
Systèmes de mesure de la surface efficace		Technologie, moteurs à turbines à gaz	
radar	1062, 6170	et composants	1095
Systèmes de mesure pour l'analyse des		Technologie, navigation et avionique	1075, 6090, 6110
profils radar	6170	Technologie nucléaire	3110, 4510
Systèmes de missiles balistiques	6030, 6010	Technologie, optiques	1065
Systèmes de navigation à inertie	1071, 6110	Technologie, ordinateurs analogiques	1045, 6130
Systèmes de pilotage automatique	2010	Technologie, pales d'hélices	1095
Systèmes de positionnement global (SPG)	1071, 6010	Technologie, perçage de trous à jet d'eau	1095
Systèmes de propulsion	1091	Technologie, perçage de trous à laser	1095

Technologie, prod. de systèmes de véhicules moteur diesel	1095	Tubes à agilité de fréquence	2011
Technologie, production de propergols	6050	Tubes à ondes progressive	1031
Technologie, propergols	6040	Tubes de zirconium	3101
Technologie, propulsion	1095, 6030	Tubes intensificateurs d'image	1061
Technologie, radiogoniométrie	6090	Tubes intensificateurs d'image de première génération	2015
Technologie, radars	1065	Tubes photomultiplicateurs	4507
Technologie, sécurité de l'information	1155	Tungstène	4501, 6080
Technologie, simulation	6160	Turboréacteurs	6030
Technologie, soutien de lancement	6120	Turbosoufflantes légers	6030
Technologie, souffleries	1095	Tuyauteries de distribution	3105
Technologie, systèmes d'injection de carburant	1095	Tuyères	1091, 6070
Technologie, systèmes de transmission d'énergie	1095	Unités de commande numérique	4502
Technologie, télécommunications	1055	Unités de disques	1041
Technologie, traitement des matériaux	1025	Unités de séparation par échange chimique	3105
Télécommande, Équipements	6020	Uranium	3002
Télécommunications, Équipements de	1051	Uranium appauvri	3002
Télécommunications, Équipements d'essai de	1052	Uranium naturel et appauvri	3001, 3002
Télémanipulateurs	4508	Vannes	3101, 3105, 4503, 6030, 7002
Télé mètres	2005	Véhicules	2006
Téléométrie, Équipements de	6020	Véhicules à effet de surface	1081
Téléphones sans fil	1151	Véhicules aériens non habités	2010
Télescopes de projection	1061	Véhicules aériens non pilotés	6010
Tellure de cadmium	1063	Véhicules aériens télépilotés	2010, 6010, 6190
Tellure de cadmium et de zinc (CdZnTe)	1063	Véhicules blindés	2006
Teste, Équipements de	1032	Véhicules de rentrée	6020
Têtes indicatrices	6090	Véhicules militaires armés	2006
Thermocouples	1092	Véhicules spatiaux	1091
Thorium	3002	Véhicules submersibles	1081
Titane	1092, 7002	Vérification, Équipements de	1012, 1022, 4501
Torpilles	2004	Vérification de laser, Équipements de	1062
Tours d'échange	3106	Verre	1063
Toxines	2007, 7013	Vessies à carburant	1011
Tracteurs militaires	2006	Vêtements blindés	1011, 2013
Trains blindés	2006	Vêtements de vol pressurés	2010
Traitement de données	1092	Vêtements protecteurs	1011, 2007, 7012
Traitement de signal	1051	Vibrations, Équipements d'essais aux	1092, 4502, 6150
Transducteurs	1061, 1092, 4503	Vibrations acoustiques, équipements d'essai	1092
Transducteurs de pression	4503	Virus, humain, animal	7013
Transistors	1031	Visée, dispositifs de	2002, 2005
Transistors hyperfréquences	1031	Visuels ou moniteurs	1041
Transmission, Équipements de	1051	Viseurs d'armement	2001, 2005
Trifluorure de chlore	4501	Zirconium, métal et alliages	1013, 2008, 3101, 4501, 6040
Tritium	3012		
Tritium, installations pour le	3012, 3105, 4508		



# COMMENT REMPLIR LA FORMULE

**DATE :** Inscrire à quelle date la formule a été remplie (coin supérieur droit).

**EXPORTATEUR :** Indiquer le nom au complet ainsi que le numéro et la rue, la ville, la province, le pays, le code postal, le numéro de téléphone et le nom de la personne à contacter au sujet de la demande.

**REQUÉRANT :** Remplir cette section si la personne qui demande la licence d'exportation n'est pas l'exportateur ou si l'exportateur ne réside pas au Canada. **LE REQUÉRANT DOIT OBLIGATOIREMENT RÉSIDER AU CANADA.** Écrire en lettre moulées ou dactylographier: nom au complet, numéro et rue, ville, province, pays, code postal, numéro de téléphone et nom de la personne qui deviendra l'utilisateur légal de la licence d'exportation si elle est accordée.

**DESTINATAIRE :** Écrire le nom au long, le numéro et la rue, la ville et le pays de destination ultime. Le pays de destination ultime est le pays où les produits seront consommés ou celui où ils demeureront définitivement. **SEULEMENT TROIS DESTINATAIRES PAR DEMANDE.**

**PORT CANADIEN :** Indiquer le port canadien où la formule de déclaration douanière B-13A, ou tout autre document d'exportation équivalent, sera validée.

**POURCENTAGE DE CONTENU AMÉRICAIN :** Colonne 1(A): Préciser quel pourcentage de la valeur totale de chaque article exporté est constitué de bien d'origine américaine, aux termes du numéro 5400 de la LMEC. Si le contenu américain varie d'un article à un autre, préciser le contenu américain de chacun d'eux.

**PAYS D'ORIGINE** Colonne 1(B) : Indiquer le pays d'origine si autre qu'américain.

**NUMÉRO DE LA LMEC :** Colonne 2 : Indiquer le numéro de la LMEC auquel sont assujettis les biens à exporter.

**CODE DE COMMODITÉ :** Si connu, veuillez inscrire le numéro de Système Harmonisé (SH) pour chaque article.

**DESCRIPTION :** Colonne 3: Décrire les biens avec suffisamment de détail en évitant les marques de commerce, les termes génériques ou généraux. Si l'espace prévu ne suffit pas, annexer d'autres pages à la formule de demande. Toutes les annexes deviennent partie intégrante de la licence d'exportation. Inscrire le numéro de la formule de demande sur chacune des pages des annexes et numéroter toutes les pages en ordre consécutif.

**QUANTITÉ TOTALE :** Colonne 4: Pour chaque ligne de la colonne "Description", préciser la quantité totale d'articles.

**VALEUR UNITAIRE :** Colonne 5: Préciser le prix de vente en dollars canadiens des articles de chaque ligne de la colonne 4.

**VALEUR TOTALE :** Colonne 6: Préciser la valeur totale en dollars canadiens des articles de chaque ligne de la colonne 3 (obtenue en multipliant les chiffres de la colonne 4 à ceux de la colonne 5).

**POIDS NET APPROXIMATIF :** Colonne 7 : Préciser le poids total des articles de chaque ligne de la colonne "Description".

**VALEUR TOTALE DE TOUS LES BIENS A EXPORTER :** Faire le total de la colonne 6 et inscrire la valeur totale de tous les biens à exporter dans l'espace prévu à cette fin.

**CII/CUE :** Dans certains cas, il faut obtenir des certificats d'importation internationaux (CII), des certificats d'utilisation finale (CUF), etc., avant la délivrance d'une licence d'exportation. Si tels documents sont annexés à la demande, cocher un X dans la case appropriée.

**RENSEIGNEMENT/DESCRIPTION TECHNIQUE :** Afin de déterminer si les biens sont des marchandises d'exportation contrôlés, en vertu de quel numéro de la LMEC et à quel niveau ils sont contrôlés, des spécifications techniques détaillées doivent accompagner chaque demande. Cocher la case voulue si ces renseignements accompagnent la demande.

**EXPÉDIER LA LICENCE À/DE QUELLE FAÇON :** Cocher la case appropriée pour indiquer à qui doit être envoyée la licence d'exportation (par ex. l'exportateur ou le requérant) et par quel moyen elle doit être envoyée. **REMARQUE:** L'exportateur ou le requérant, selon le cas, doit payer les frais lorsque la licence est expédiée par courrier.

**CERTIFICATION :** L'exportateur doit signer et dater la formule de demande. Lorsqu'un requérant présente une demande au nom d'un exportateur, le requérant doit signer et dater la formule.

**RÉSERVÉ À L'USAGE DU MINISTÈRE :** Ne rien inscrire dans la partie inférieure de la formule. **Espace RÉSERVÉ À L'USAGE DU MINISTÈRE.**

## N'OUBLIEZ PAS DE SIGNER LE FORMULAIRE

LES FORMULAIRES INCOMPLETS OU REMPLIS DE FAÇON ERRONÉE SERONT RETOURNÉS TELS QUELS



**APPLICATION FOR PERMIT TO EXPORT GOODS**  
**DEMANDE DE LICENCE D'EXPORTATION DE MARCHANDISES**  
 (PLEASE PRINT OR TYPE S.V.P. IMPRIMER OU DACTYLOGRAPHIER)

Quote this Application I.D. Number for all Enquiries / Citer ce numéro pour toute demande de renseignements:

[Empty box for Application I.D. Number]

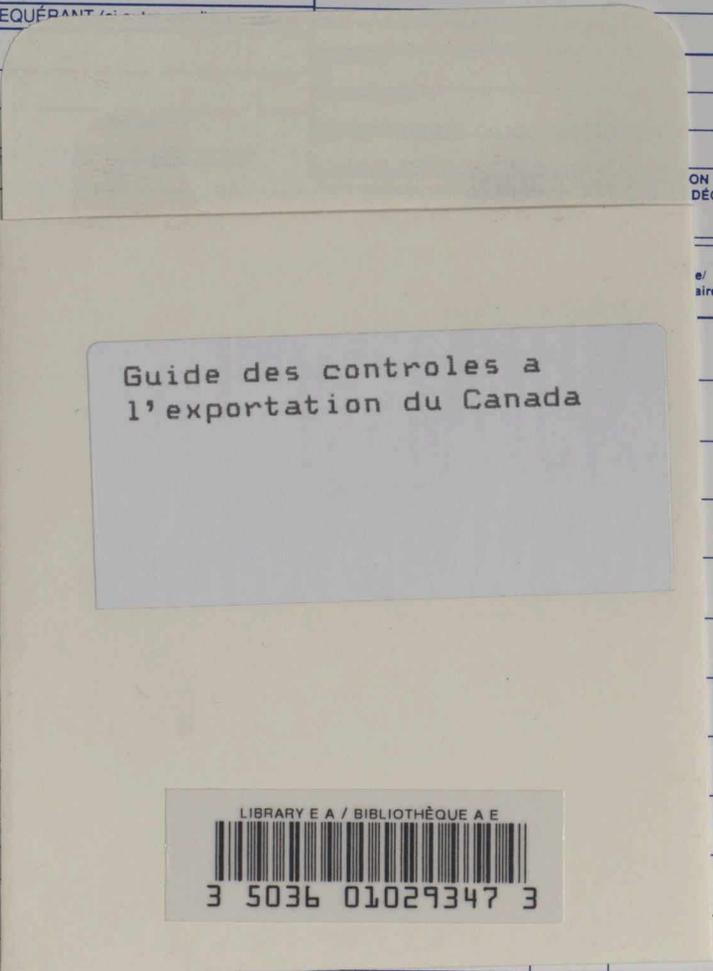
Date of Application/Date de la demande:

EXPORTER/EXPORTATEUR			CONSIGNEE(S) AT FINAL DESTINATION / DESTINATAIRE(S) ULTIME(S) Maximum three / maximum trois		
Name/Nom:			Name/Nom:		
Address/Adresse:			Address/Adresse:		City/Ville:
City/Ville:	Province:	Country/Pays:	Country of Final Destination/ Pays de destination finale:		
Postal Code/Code postal:	Telephone No./N° de téléphone:	Facsimiler/Télécopieur	Name/Nom:		
Contact/Responsable:			Address/Adresse:		City/Ville:

APPLICANT (if other than exporter)/REQUÉRANT (si autre qu'exportateur)		
Name/Nom:		
Address/Adresse:		
City/Ville:	Province:	
Postal Code/Code postal:	Telephone No./N° de téléphone:	
Contact/Responsable:		

ON FORM WILL BE PRESENTED / DÉCLARATION D'EXPORTATION

Col. 1(A) %	Col. 1(B) Country of origin Pays d'origine	Col. 2 ECL Item No. N° d'article de la LME Commodity Code Code de commodité	Col. 6 Total Value Valeur Totale (\$ Can)	Col. 7 Approx. Net Wgt./ Poids net approx.
1.				
2.				
3.				
4.				
5.				
6.				
7.				
8.				
9.				
10.				
11.				
12.				



THE TOTAL VALUE OF ALL GOODS PROPOSED FOR EXPORT AGAINST THIS APPLICATION IS: (\$ CAN)  
 LA VALEUR TOTALE DE TOUTES LES MARCHANDISES À EXPORTER VISÉES PAR CETTE DEMANDE: (\$ CAN)

\$

<b>ADDITIONAL INFORMATION ATTACHED</b> <b>RENSEIGNEMENTS COMPLÉMENTAIRES CI-JOINT</b>  IIC/EUC CIUC/CF Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>  Technical Information / Description Renseignement / Description Technique Yes <input type="checkbox"/> No <input type="checkbox"/> Oui <input type="checkbox"/> Non <input type="checkbox"/>	<b>PERMIT TO BE SENT TO</b> <b>LICENCE À ENVOYER À:</b> Exporter <input type="checkbox"/> Applicant <input type="checkbox"/> Exportateur <input type="checkbox"/> Requéérant <input type="checkbox"/>  By/Par: Mail <input type="checkbox"/> Hold for Pickup <input type="checkbox"/> Poste <input type="checkbox"/> Retenue pour ramassage <input type="checkbox"/>  Courier Collect/ Messagerie (port dû) <input type="checkbox"/>	<b>CERTIFICATION</b> The undersigned hereby certifies that: 1. All information given in this form is true and correct. 2. The applicant is a resident of Canada.	<b>ATTESTATION</b> Le soussigné certifie que: 1. Tous les renseignements donnés dans cette formule sont exacts. 2. Le requérant est un résident du Canada.
	<b>FOR DEPARTMENTAL USE ONLY - À USAGE DU MINISTÈRE SEULEMENT</b>		Signature _____ Date _____

<b>PERMIT</b> 1. The export of goods described above is permitted subject to all conditions described herein in accordance with the Export and Import Permits Act and any regulations made thereunder. 2. This permit is valid only for use of the applicant or indicated exporter. 3. Export documents must agree with this permit.	<b>LICENCE</b> 1. L'exportation des marchandises décrites ci-dessus est autorisée sous réserve des conditions indiquées aux présentes conformément à la Loi et au Règlement sur les licences d'exportation et d'importation. 2. Cette licence ne peut être utilisée que par le requérant ou l'exportateur indiqué. 3. Les documents d'exportation doivent être conformes à cette licence.	Permit Number: N° de la licence: _____
		Date of issue: Date d'émission: _____
		Expiry Date: Date d'expiration: _____
		Expiry Date Extended to: Date d'expiration prolongée au: _____
for Secretary of State for External Affairs/pour le Secrétaire d'État aux Affaires extérieures		File Number: N° du dossier: _____

mars 2000

## Guide des contrôles à l'exportation du Canada

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 :

<b>Vancouver</b> <b>Centre de Commerce International</b> 300 rue West Georgia ouest Pièce 2000 Vancouver (Colombie-Britannique) V6B 6E1 Tel: (604) 666-0434 Fax: (604) 666-0954	<b>Edmonton</b> <b>Centre de Commerce International</b> Édifice Canada Place Suite 540 9700, avenue Jasper Edmonton (Alberta) T5J 4C3 Tel: (403) 495-2944 Fax: (403) 495-4507	<b>Calgary</b> <b>Centre de Commerce International</b> 11 <sup>e</sup> étage 510 - 5 <sup>e</sup> rue sud ouest Calgary (Alberta) T5P 3S2 Tel: (403) 292-6660 Fax: (403) 292-4578
<b>Saskatoon</b> <b>Centre de Commerce International</b> 7 <sup>e</sup> étage, 123-2 <sup>e</sup> avenue sud Saskatoon (Saskatchewan) S7K 7E6 Tel: (306) 975-5315 Fax: (306) 975-5334	<b>Winnipeg</b> <b>Centre de Commerce International</b> 8 <sup>e</sup> étage, 330 Portage Avenue C.P. 981 Winnipeg (Manitoba) R3C 2V2 Tel: (204) 983-8036 Fax: (204) 983-2187	<b>Toronto</b> <b>Centre de Commerce International</b> 4 <sup>e</sup> étage, Édifice Dominion Public, 1 rue Front ouest Toronto (Ontario) M5J 1A4 Tel: (416) 973-5053 Fax: (416) 973-8161
<b>Ottawa</b> <b>Affaires Étrangères et de Commerce International</b> Direction des contrôles à l'exportation 125 Promenade Sussex, C-6 C.P. 481, Succursale "A" Ottawa (Ontario) K1N 9K6 Tel: (613) 996-2387 Fax: (613) 996-9933	<b>Montréal</b> <b>Centre de Commerce International</b> Tour de la Bourse 800 Place Victoria Suite 3800 C.P. 247, Montreal (Quebec) H4Z 1E8 Tel: (514) 283-8185 Fax: (514) 283-3302	<b>Moncton</b> <b>Centre de Commerce International</b> 1045, rue Main Unité 103 Moncton (Nouveaux-Brunswick) E1C 1H1 Tel: (506) 851-6452 Fax: (506) 851-6429
<b>Halifax</b> <b>Centre de Commerce International</b> 1801 rue Hollis C.P. 940, Succursale, "M" Halifax (Nouvelle-Écosse) B3J 2V9 Tel: (902) 426-7540 Fax: (902) 426-2624	<b>Charlottetown</b> <b>Centre de Commerce International</b> 75 rue Fitzroy Charlottetown (Île-du-Prince-Édouard) C1A 7M8 Tel: (902) 566-7443 Fax: (902) 566-7450	<b>St. John's</b> <b>Centre de Commerce International</b> Atlantic Place 215 rue Water, Suite 504, C.P. 8950 St. John's (Terre-Neuve) A1B 3R9 Tel: (709) 772-4782 Fax: (709) 772-2373