

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

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

NOTES :

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