

MEMORIAL
Journal Officiel
du Grand-Duché de
Luxembourg



MEMORIAL
Amtsblatt
des Großherzogtums
Luxemburg

RECUEIL DE LEGISLATION

A — N° 68

29 novembre 1977

SOMMAIRE

Règlement grand-ducal du 29 juillet 1977 remplaçant la liste I annexée au règlement grand-ducal du 17 août 1963 soumettant à licence le transit de certaines marchandises page **1974**

Règlement grand-ducal du 29 juillet 1977 remplaçant la liste II annexée au règlement grand-ducal du 12 janvier 1973 soumettant à licence l'exportation de certaines marchandises **1975**



Règlement grand-ducal du 29 juillet 1977 remplaçant la liste I annexée au règlement grand-ducal du 17 août 1963 soumettant à licence le transit de certaines marchandises.

Nous JEAN, par la grâce de Dieu, Grand-Duc de Luxembourg, Duc de Nassau;

Vu la loi du 5 août 1963 concernant l'importation, l'exportation et le transit des marchandises, modifiée par les lois du 19 juin 1965 et du 27 juin 1969;

Vu le règlement grand-ducal du 17 avril 1963 concernant les conditions générales d'octroi et d'utilisation des licences;

Vu le règlement grand-ducal du 17 août 1963 soumettant à licence le transit de certaines marchandises;

Vu l'avis de la Commission administrative belgo-luxembourgeoise;

Vu l'article 27 de la loi du 8 février 1961 portant organisation du Conseil d'État et considérant qu'il y a urgence;

Sur le rapport de Notre Ministre des Affaires Etrangères et du Commerce Extérieur et de Notre Ministre de l'Economie Nationale;

Arrêtons:

Art. 1^{er}. La liste I annexée au règlement grand-ducal du 17 août 1963 soumettant à licence le transit de certaines marchandises est annulée et remplacée par la liste annexée au présent règlement.

Art. 2. Notre Ministre des Affaires Etrangères et du Commerce Extérieur et Notre Ministre de l'Economie Nationale sont chargés de l'exécution du présent règlement qui entre en vigueur le jour de sa publication au Mémorial.

Palais de Luxembourg, le 29 juillet 1977

Jean

*Le Ministre des Affaires Etrangères
et du Commerce Extérieur,*

Gaston Thorn

Le Ministre de l'Economie Nationale,

Marcel Mart

ANNEXE

Le contenu de cette liste est identique à celui de la liste annexée au règlement grand-ducal du 29 juillet 1977, publié ce même jour, remplaçant la liste II annexée au règlement grand-ducal du 12 janvier 1973 soumettant à licence l'exportation de certaines marchandises.

Règlement grand-ducal du 29 juillet 1977 remplaçant la liste II annexée au règlement grand-ducal du 12 janvier 1973 soumettant à licence l'exportation de certaines marchandises.

Nous JEAN, par la grâce de Dieu, Grand-Duc de Luxembourg, Duc de Nassau,

Vu la loi du 5 août 1963 concernant l'importation, l'exportation et le transit de certaines marchandises, modifiée par les lois du 19 juin 1965 et du 27 juin 1969;

Vu le règlement grand-ducal du 17 avril 1963 concernant les conditions générales d'octroi et d'utilisation des licences;

Vu le règlement grand-ducal du 12 janvier 1973 soumettant à licence l'exportation de certaines marchandises;

Vu l'avis de la Commission administrative belgo-luxembourgeoise;

Vu l'article 27 de la loi du 8 février 1961 portant organisation du Conseil d'Etat et considérant qu'il y a urgence;

Sur le rapport de Notre Ministre des Affaires Etrangères et du Commerce extérieur et de Notre Ministre de l'Economie Nationale;

Arrêtons:

Art. 1^{er}. La liste II annexée au règlement grand-ducal du 12 janvier 1973 soumettant à licence l'exportation de certaines marchandises est annulée et remplacée par la liste figurant en annexe au présent règlement.

Art. 2. Notre Ministre des Affaires Etrangères et du Commerce Extérieur et Notre Ministre de l'Economie Nationale sont chargés de l'exécution du présent règlement qui entre en vigueur le jour de sa publication au Mémorial.

Palais de Luxembourg, le 29 juillet 1977

Jean

*Le Ministre des Affaires Etrangères
et du Commerce Extérieur,*

Gaston Thorn

Le Ministre de l'Economie Nationale,

Marcel Mart

ANNEXE

Produits soumis à licence à l'exportation

Cette liste ne vise pas l'exportation vers la Belgique et les Pays-Bas

MACHINES POUR LE TRAVAIL DES METAUX

Machines à former

1072 Presses; leurs commandes, accessoires et pièces spécialisés, comme suit:

- a) presses (équipements fixes utilisant des tiges de pilon) appliquant par choc des forces à très haute énergie, grâce à l'emploi d'explosifs ou de gaz comprimés (air inclus);
- b) presses spécialement conçues ou aménagées pour le travail ou le formage de métaux, alliages ou autres matériaux ayant un point de fusion de plus de 1.900° C (3.452° F);
- c) presses hydrauliques, comme suit:
 1. presses verticales d'une force totale garantie de plus de 10.000 tonnes;
 2. presses horizontales d'une force totale garantie de plus de 5.000 tonnes;

d) presses isostatiques, comme suit:

1. capables de réaliser une pression de travail maximale de 1.406 kg-poids/cm² (20.000 p.s.i.) ou plus et ayant une cavité fermée d'un diamètre intérieur supérieur à 40,6 cm (16 pouces), ou
2. capables de réaliser une pression de travail maximale de 351 kg-poids/cm² (5.000 p.s.i.) ou plus et comportant un environnement thermique contrôlé dans la cavité fermée, à l'exclusion de celles comportant une cavité fermée d'un diamètre intérieur de moins de 127 mm (5 pouces) et également capables de ne réaliser et maintenir un environnement thermique contrôlé qu'entre + 80° C (+ 176° F) et — 35° C (— 31° F).

Note: Les presses isostatiques sont 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 des forces égales s'exerçant sur une pièce ou un matériau.

e) matériel de commande, accessoires et pièces spécialement conçus pour les presses reprise ci-dessus (voir article 1081).

1075 Tours à repousser à chaud ou à froid et machines de floutournage, à double support ou 3 cylindres, comme suit:

- a) à broche de travail horizontale, conçus pour avoir et ayant un moteur de commande de 80 ch (59 kW) ou plus;
- b) à broche de travail verticale, conçus pour avoir et ayant un moteur de commande de 50 ch (37 kW) ou plus.

AUTRES MACHINES POUR LE TRAVAIL DES METAUX

1080 Machines et équipements, y compris l'outillage et les accessoires spécialisés, spécialement conçus pour l'exécution, l'usinage ou le contrôle des ailettes de turbines à gaz, notamment:

- a) machines à rectifier les ailettes à bande abrasive;
- b) machines à rayonner les ailettes;
- c) machines à fraiser et/ou à rectifier les profils d'ailettes;
- d) machines à former les ébauches d'ailettes;
- e) machines à laminier les ailettes;
- f) machines à profiler les ailettes;
- g) machines à rectifier les pieds d'ailettes;
- h) dispositifs de traçage des profils d'ailettes;
- i) dispositifs pour contrôler automatiquement les profils et/ou les pieds d'ailettes;
- j) équipement de précision, fonctionnant sous vide, pour le moulage à cire perdue des pièces de fonderie;
- k) équipement de perçage de petits trous pour la réalisation de trous de moins de 0,76 mm (0,030 pouce) de diamètre;
- l) équipement de fusion à solidification directionnelle.

Note: Cette définition ne couvre pas les machines à profiler les ailettes reprises au paragraphe f) lorsqu'elles travaillent par enlèvement du métal.

1081 Machines pour l'industrie aéronautique, comme suit:

- a) machines spécialement conçues pour travailler ou former les tôles ou profilés;
- b) machines spécialement conçues pour fraiser les revêtements.

1086 Machines spécialement conçues pour la fabrication de réacteurs, comme suit:

- a) machines à tourner les disques des turbines ou des compresseurs de réacteurs;
- b) machines à rectifier les rotors de réacteurs.

1088 Machines à tailler et/ou à rectifier les engrenages, comme suit:

- a) machines à rectifier les engrenages, travaillant par génération, pouvant admettre des couronnes d'engrenage de 914 mm (36 pouces) ou plus de diamètre de travail;
- b) machines à rectifier les engranages, travaillant par génération, conçues pour rectifier les engrenages d'une épaisseur de 177 mm (7 pouces) ou plus, en vue de la production d'engrenages hélicoïdaux ou à chevrons;
- c) capables de produire des engrenages d'un module de moins de 0,5 mm (pas diamétral correspondant à un chiffre supérieur à 483) et correspondant à une norme de qualité supérieure à la norme DIN 58405, Classe 6.

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

1091 a) unités pour la commande numérique des mouvements coordonnés simultanément (contournage et suivant un cheminement continu) de machines-outils et de machines de contrôle dimensionnel selon deux ou plus de deux axes, à l'exclusion des unités présentant toutes les caractéristiques suivantes:

- i) précâblées (non à câblage adaptable, c'est-à-dire non à Commande Numérique par Calculateur (CNC));
- ii) coordination simultanée par interpolation d'un maximum de deux axes de contournage;
- iii) incrément minimal programmable égal ou supérieur à (plus approximatif que) 0,001 mm;
- iv) sans interface permettant l'entrée directe au calculateur;

Notes: 1. Par interpolation, à l'alinéa a) ii) ci-dessus, on entend toute fonction mathématique, y compris les fonctions linéaire et circulaire.

2. Les unités définies à l'alinéa a) ii) ci-dessus peuvent avoir un ou plusieurs axes de positionnement en plus des deux axes de contournage. Les unités peuvent avoir plus d'un ensemble de deux axes de contournage (par exemple, les unités commandant deux boudins de rail indépendants, sur un tour revolver vertical), à condition qu'un chiffre de taux d'avance séparé soit nécessaire pour chaque ensemble de deux axes de contournage et qu'un seul chiffre de taux d'avance (standard ou en option) ne commande pas plus qu'un ensemble de deux axes de contournage.

b) machines-outils et machines de contrôle dimensionnel qui, conformément aux spécifications techniques du fabricant, peuvent être équipées de commandes relevant du paragraphe a) ci-dessus, à l'exclusion:

- i) des aléseuses, perceuses et centres d'usinage présentant toutes les caractéristiques suivantes:
 - 1) déplacement maximal du chariot sur l'un quelconque des axes égal ou inférieur à 3.000 mm;
 - 2) précision de positionnement sur l'un quelconque des axes égale ou supérieure à $\pm 0,01$ mm par 300 mm et 0,005 mm pour chaque 300 mm supplémentaire;
 - 3) puissance de la broche égale ou inférieure à 20 kW;
 - 4) une seule broche porte-pièce;
 - 5) mouvement axial et selon un axe radial mesuré à l'axe de la broche en un tour de la broche égal ou supérieur à $D \times 2 \times 10^{-5}$ mm TIR (crête à crête), D représentant le diamètre de la broche exprimé en millimètres;
 - 6) maximum de 3 axes capables d'un mouvement de contournage coordonné simultanément, quelle que soit l'unité de commande numérique reliée à la machine;

- ii) des machines-outils (autres que les machines reprises à l'alinéa i) ci-dessus) et machines de contrôle dimensionnel présentant toutes les caractéristiques suivantes:
 - 1) précision de positionnement sur l'un quelconque des axes égale ou supérieure à $\pm 0,01$ mm par 300 mm et 0,005 mm pour chaque 300 mm supplémentaire;
 - 2) mouvement selon un axe radial mesuré à l'axe de la broche égal ou supérieur à 0,0008 mm TIR (crête à crête) en un tour de la broche (pour les tours et autres tourillonneuses);
 - 3) maximum de 3 axes capables d'un mouvement de contournage coordonné simultanément, quelle que soit l'unité de commande numérique reliée à la machine.

- Notes: 1. Les machines définies à l'alinéa b) i) 4) ci-dessus peuvent avoir plusieurs chariots ou tourelles porte-outils mais on ne peut faire fonctionner (en mode standard ou en option) qu'une seule broche porte-pièce à la fois.
2. Les machines définies aux alinéas b) i) 6) et b) ii) 3) ci-dessus peuvent avoir plus d'un poste de travail mais chaque poste sera limité à un contournage selon deux axes (par exemple, tours revolvers verticaux avec deux boudins de rail indépendants). Les machines peuvent avoir un ou plusieurs axes à mode de positionnement discret (par exemple, table rotative à positionnement discret) en plus des trois axes de contournage. Les axes de contournage secondaires parallèles aux axes de contournage primaire (par exemple axe W d'une aléuseuse qui a un axe Z primaire) ne doivent pas être pris en considération pour déterminer le nombre d'axes de contournage.
3. La valeur de la précision de positionnement définie aux alinéas b) i) 2) et b) ii) 1) ci-dessus ne comprend pas la largeur du jeu. Cette valeur est déterminée selon les méthodes statistiques habituelles (essais aléatoires), à savoir en approchant dans une seule direction d'un minimum de cinq points de mesure jusqu'à un maximum de vingt-cinq points de mesure, de façon aléatoire le long d'un seul axe.

Des normes nationales, par exemple les normes allemandes VDI n° 3254, feuille 1 et/ou la norme des Etats-Unis NMTBA (Definition and Evaluation of Accuracy and Repeatability for Numerically Controlled Machine-Tools », Août 1972), peuvent être adoptées comme normes obligatoires pour cette méthode de mesure.

- c) systèmes de Commande Numérique Directe (CND) composés d'un calculateur à programme stocké, attribué, jouant le rôle de calculateur principal et commandant, en direct ou en différé, une ou plusieurs machines-outils ou machines de contrôle à commande numérique, définies au paragraphe b) ci-dessus, logiciel connexe et matériels d'interface et de communications destinés au transfert des données entre la mémoire du calculateur principal. Les fonctions d'interpolation et les machines-outils à commande numérique;
- d) sous-ensembles spécialisés qui, selon les spécifications techniques du fabricant, peuvent améliorer les capacités des unités de commande numérique et des machines-outils, de façon à les faire relever des paragraphes a), b) ou c) ci-dessus.

1093 Composants et pièces spécialement conçues pour machines-outils et machines de contrôle dimensionnel visées à l'article 1091, comme suit:

- a) ensembles de broches comportant au moins les broches porte-meules et les paliers, à l'exclusion des ensembles dont le mouvement axial et selon un axe radial mesuré à l'axe de la broche en un tour de la broche est égal ou supérieur à (plus approximatif que):
 - i) 0,0008 mm TIR (crête à crête) pour les tours et les machines à tourner, ou
 - ii) $D \times 2 \times 10^{-5}$ mm TIR (crête à crête), D représentant le diamètre de la broche exprimé en millimètres, pour les machines à fraiser, les machines à aléser, les machines à pointer et les centres d'usinage;

- b) vis-mères, y compris les vis à écrou à rotule, à l'exclusion de celles présentant toutes les caractéristiques suivantes:
- i) précision égale ou supérieure à (plus approximative que) 0,004 mm/300 mm;
 - ii) précision globale égale ou supérieure à (plus approximative que) $(0,0025 + 5 \times 10^{-6} \times L)$ mm, L représentant la longueur réelle en millimètres de la vis;
 - iii) concentricité de l'axe du roulement de portée et de l'axe du diamètre maximal de la vis égale ou supérieure à (plus approximative que) 0,005 mm TIR (crête à crête) à une distance de 3 fois le diamètre de la vis ou moins du roulement de portée;
- c) unités de contre-réaction en position linéaire ou rotative, y compris les dispositifs de type inductif, les échelles graduées et les systèmes lasers, à l'exclusion:
- i) des types linéaires ayant une précision égale ou supérieure à (plus approximative que) $(0,0004 + 13 \times 10^{-6} \times L)$ mm, L étant égal ou inférieur à 100 mm et $(0,0015 + 2 \times 10^{-6} \times L)$ mm, L étant supérieur à 100 mm, L représentant la longueur réelle en millimètres de la mesure linéaire, et
 - ii) des types rotatifs ayant une précision égale ou supérieure à (plus approximative que) 2 secondes d'arc.

EQUIPEMENT POUR LES INDUSTRIES CHIMIQUES ET PETROLIERES

Équipement pour procédés spéciaux

1110 Equipement pour la liquéfaction des gaz, comme suit:

- a) équipement pour la production d'hydrogène liquide, à l'exclusion des installations dont la capacité est de moins de une tonne et demie par période de 24 heures et qui ne sont pas conçues pour, ou aptes à, la production de bouillie d'hydrogène;
- b) équipement pour la production de fluor liquide;
- c) équipement conçu pour l'hélium, comme suit:
 - 1) équipement pour la séparation de l'hélium des gaz naturels et
 - 2) équipement spécialement conçu pour la production d'hélium à phase lambda (hélium II)
 - 3) autres équipements pour la production d'hélium liquide, à l'exclusion des équipements suivants:
 - i) équipement dont la capacité n'excède pas 20 litres par heure;
 - ii) équipement comportant des machines à expansion par piston d'une capacité n'excédant pas 50 litres par heure.

1118 Equipement pour la production d'explosifs militaires et de propergols solides, comme suit:

- a) installations complètes;
- b) équipements spécialisés;
- c) appareils à nitration, types continus.

Pompes et Vannes

1129 Pompes à vide, comme suit:

- a) pompes turbo-moléculaires d'une capacité de plus de 2.000 litres d'azote par seconde;
- b) pompes à diffusion prévues pour avoir une vitesse de pompage sans baffles de plus de 50.000 litres d'azote par seconde à une pression de 10^{-4} mm de mercure ou moins;
- c) systèmes de pompes cryogéniques (c'est-à-dire systèmes dans lesquels la circulation de gaz liquéfié est utilisée pour la production de vide, statique ou dynamique, par l'abaissement de la température ambiante) conçus pour fonctionner à des températures de moins de -200°C (-328°F) mesurées à la pression atmosphérique;
- d) pièces, commandes et accessoires spécialisés des pompes définies ci-dessus.

- 1131 Pompes (à l'exclusion des pompes à vide, voir article 1129) présentant l'une des caractéristiques suivantes:
- a) conçues pour véhiculer par des forces électromagnétiques des métaux fondus, ou
 - b) spécialement conçues pour fonctionner à des températures inférieures à -220°C (-364°F), ou
 - c) ayant toutes leurs surfaces de contact avec le fluide constituées de 90% ou plus de tantale, de titane ou de zirconium ou de combinaisons de ces métaux, sauf quand ces surfaces sont constituées de matériaux contenant plus de 97% et moins de 99,7% de titane.
- 1133 Vannes, robinets et régulateurs de pression, comme suit:
- a) spécialement conçus pour fonctionner à des températures inférieures à -220°C (-364°F), ou
 - b) ayant toutes leurs surfaces de contact avec le fluide constituées de 90% ou plus de tantale, de titane ou de zirconium ou de combinaison de ces métaux, sauf quand ces surfaces sont constituées de matériaux contenant plus de 97% et moins de 99,7% de titane (voir également article 27 de la Liste d'Énergie Atomique).

Autre équipement chimique

- 1142 Tuyaux constitués ou revêtus intérieurement ou extérieurement: de polytétrafluoréthylène, qualité dispersion coagulée; des copolymères de tétrafluoréthylène et d'hexafluoropropylène; ou de l'un des matériaux fluorocarbonés visés par l'article 1754 a) 2), comme suit:
- a) tuyaux non renforcés, rétractiles à la chaleur, ayant un diamètre intérieur (avant rétraction) de moins de 28,57 mm (1 1/8 pouce);
 - b) tuyaux renforcés (y compris les connecteurs et raccords destinés à l'emploi avec ces tuyaux) conçus pour des pressions d'utilisation (fonctionnement) de 105,45 kg/cm^2 (1.500 p.s.i.) ou plus, qu'ils soient ou non spécialement traités pour rendre les surfaces d'écoulement conductrices de l'électricité.
- 1145 Conteneurs à plusieurs parois pour le stockage ou le transport des gaz liquéfiés, à des températures inférieures à -170°C (-274°F), y compris les unités mobiles, comme suit:
- a) spécialement conçus pour les gaz liquéfiés ayant un point d'ébullition en dessous de -200°C (-328°F) ayant une capacité liquide de plus de 946 litres (250 gallons) et un taux de perte par évaporation de moins de 3% par jour, déterminé à une température ambiante de 24°C (75°F) et sans exposition directe au soleil;
 - b) spécialement conçus pour le fluor liquide;
 - c) équipements mobiles spécialement conçus pour l'oxygène, l'azote ou l'argon liquides, ayant une capacité de plus de 4.542 litres (1.200 gallons) et un taux de perte par évaporation de moins de 1,5% par jour, déterminé à une température ambiante de 24°C (75°F) et sans exposition directe au soleil, à l'exclusion des équipements comportant une isolation d'un type multilaminaire sous vide.

EQUIPEMENT ELECTRIQUE ET GENERATEUR D'ENERGIE

- 1203 Fours électriques à vide, comme suit:
- a) Fours à vide à arc à électrode consommable d'une capacité de plus de 5 tonnes;
 - b) fours à vide à arc du type fond de poche;
 - c) pièces et commandes spécialisées des fours définis ci-dessus.
- 1204 Appareils à faisceau électronique assurant le dépôt de film mince, le revêtement de film mince ou le traitement de ceux-ci; et leurs pièces spécialisées.

Note: Cette définition ne vise pas:

- 1) les matériels utilisant la technique de l'étincelage;
- 2) les machines à cylindre assurant le dépôt d'un revêtement, fonctionnant de façon continue sous vide, ayant une tension ne dépassant pas 20 kV comportant un canon électronique fixe et ne permettant pas un contrôle précis de l'épaisseur de la couche de revêtement déposée.

1205 Dispositifs électrochimiques, semi-conducteurs et radio-actifs pour la conversion directe de l'énergie chimique, solaire ou nucléaire en énergie électrique, comme suit:

a) dispositifs électrochimiques, comme suit:

- 1) batteries à combustibles fonctionnant à des températures de 200° C (392° F) ou moins y compris batteries de régénération, c'est-à-dire batteries capables de fournir de l'énergie électrique, dans lesquelles toutes les parties consommables proviennent de sources extérieures;

Note: La température de 200° C (392° F) ou moins se réfère à la batterie à combustibles, et non à l'équipement de conditionnement du combustible, qui peut être un élément auxiliaire ou intégré de la batterie à combustibles et qui peut fonctionner à plus de 200° C (392° F).

2) éléments et batteries primaires présentant l'une des caractéristiques suivantes:

- i) ayant un dispositif de mise en service et ayant une durée de vie en circuit ouvert et à l'état de repos, à la température de 21° C (70° F), de dix ans ou plus;
- ii) capables de fonctionner à des températures allant de moins de — 25° C (— 13° F) à plus de 55° C (131° F), y compris les éléments et ensembles d'éléments (autres que les piles sèches) incorporant des dispositifs de réchauffement;
- iii) utilisant une anode en lithium, du sel de lithium étant dissous dans un électrolyte (non aqueux) solvant organique et possédant, pour un taux de décharge de 24 heures, une densité d'énergie supérieure à 100 watt-heures par livre à 24° C (75° F) et supérieure à 35 watt-heures par livre à — 29° C (— 20° F);

Note: La densité d'énergie est obtenue en multipliant la puissance moyenne exprimée en watts (égale au produit de la tension moyenne par le courant moyen exprimé en ampères) par la durée de la décharge exprimée en heures à 90% de la tension de charge initiale et en divisant le produit obtenu par le poids total de l'élément (ou de la batterie) exprimé en livres. En ce qui concerne les batteries secondaires (rechargeables) la densité d'énergie est mesurée après 500 cycles de charge/décharge;

- 3) batteries ayant des éléments étanches mécaniquement rechargeables comportant des plaques de zinc amovibles avec des électrodes poreuses à l'air et immergées dans un électrolyte d'hydroxyde de potassium;
- 4) éléments et batteries à électrolyte de sel fondu fonctionnant normalement à des températures de 150° C (302° F) ou moins;

b) cellules photovoltaïques, comme suit:

- 1) ayant une puissance de sortie de 14 mW ou plus par cm² sous une illumination de 100 mW par cm² obtenue par un flux lumineux provenant d'un filament de tungstène porté à 2.800° K, ou
- 2) toutes cellules photovoltaïques à l'arséniure de gallium, à l'exclusion de celles ayant une puissance de sortie de moins de 4 mW, mesurée suivant la technique ci-dessus, ou
- 3) ayant une puissance de sortie de 450 mW ou plus par cm² sous une illumination de 10 W par cm² obtenue par un flux lumineux provenant de carbure de silicium porté à 1.750° K;

c) sources d'énergie autres que les réacteurs nucléaires, fondées sur des systèmes de matériaux radioactifs, à l'exclusion:

- i) de celles ayant une puissance de sortie de moins de 0,5 watt et un poids total de plus de 90,7 kg (200 livres);
 - ii) de celles qui sont spécialement conçues et mises au point pour l'usage médical à l'intérieur du corps humain;
(voir articles 1550 et 1570)
 - d) pièces, composants et sous-ensembles spécialisés des dispositifs définis ci-dessus (voir article 1570 c) et d)).
- 1206 Dispositifs à arc électrique servant à produire un flux de gaz ionisé dans lequel la colonne de l'arc est étranglée (à l'exclusion des dispositifs dans lesquels le flux de gaz sert seulement à l'isolation et des dispositifs de moins de 100 kW pour la coupe, le soudage, la fusion, le placage et/ou la pulvérisation); équipements incorporant de tels dispositifs; pièces, accessoires et matériels de commande ou d'essai spécialisés pour de tels dispositifs.

EQUIPEMENT GENERAL POUR L'INDUSTRIE

Matériel de métallurgie, laminage et fonderie

- 1305 Laminoirs pour métaux, comme suit:
- a) laminoirs spécialement conçus ou aménagés pour le laminage des métaux et alliages dont le point de fusion est supérieur à 1.900° C;
 - b) commandes, pièces et accessoires spécialisés pour les laminoirs repris ci-dessus.

Matériel pour autres industries

- 1352 Machines spécialement conçues pour l'extrusion des dispersions coagulées de polymères et de copolymères de tétrafluoréthylène, de poudres ou pâtes dérivées de celles-ci, leurs pièces et éléments constitutifs; et autres machines spécialement conçues pour la fabrication de fils et de câbles visés à l'article 1754 c).
- 1353 Equipement spécialement conçu pour la fabrication de câbles de télécommunications visés à l'article 1526.
- 1355 Machines et équipement pour la fabrication d'équipement, de composants et de matériels électroniques; appareils d'essai connexes; commandes et accessoires spécialisés, pièces, comme suit:
- a) équipement spécialement conçu pour la fabrication de tubes sous embargo et de leurs pièces et sous-ensembles;
 - b) pour les dispositifs semi-conducteurs, pour les matériels et composants électroniques relevant de l'article 1564 a) et c) et pour leurs pièces, matériaux et sous-ensembles:
 - 1) équipement spécialement conçu pour la fabrication de types sous embargo et de tout type de transistor au silicium;
 - 2) machines à trancher, couper en cubes, tracer, rompre les tranches, sonder, essayer et/ou trier;
 - 3) machines à assembler et à souder;
 - 4) masques;
 - 5) équipements pour la fabrication de masques ou la réalisation d'une figure photosensible à la surface d'un semi-conducteur ou d'un substrat isolant;
 - 6) équipement pour la purification ou le traitement de matériaux semi-conducteurs à l'exclusion des équipements spécialement conçus pour la purification par zones du germanium;
- Note:* Il est entendu que les équipements de purification et de traitement comprennent les matériels réalisant une ou plusieurs des opérations ci-après sur des matériaux semi-conducteurs:
- a) purification au-delà de 99,9%;
 - b) égalisation de la répartition des impuretés résiduelles;
 - c) introduction contrôlée d'impuretés (à un ou plusieurs stades du processus);
 - d) production de matériaux ou formes monocristallins (par exemple par étirage, tirage, dépôt) y compris formage sur substrats.

- c) pour le dépôt ou l'impression sur matériaux isolants ou pour toute autre méthode réalisant sur ces supports isolants les pièces composantes autres que le câblage de base.
- 1356 Machines pour la mise en œuvre des films synthétiques utilisés comme diélectriques de condensateurs ou comme bandes pour enregistreurs magnétiques, comme suit:
- a) machines à métalliser sous vide, spécialement conçues pour le revêtement en continu avec des armatures métallisées de bandes de films synthétiques sur cylindre utilisés comme diélectriques dans des condensateurs relevant de l'article 1560, capables d'être utilisées avec l'un des dispositifs suivants, qu'elles soient ou non équipées de l'un de ces dispositifs:
 - 1) dispositif de coupe pour découper le film en bandes appropriées à la production de condensateurs;
 - 2) masques ou dispositifs similaires pour la réalisation de bandes non revêtues;
 - 3) commandes pour la correction automatique du processus de revêtement;
 - 4) dispositif spécial pour le brûlage du dépôt métallique sur les trous afin d'éviter les défauts électriques dans les condensateurs;
 - b) composants et pièces spécialisés des machines reprises ci-dessus;
 - c) équipement, composants et pièces spécialement conçus pour le revêtement en continu de bande magnétique à support de polyester prévue pour l'équipement relevant de l'article 1572.
- 1357 Machines pour le bobinage de filaments et machines pour la pose de bandes, utilisant des matériaux relevant de l'article 1763, comme suit:
- a) machines dont les mouvements de mise en position, d'enroulement et de bobinage de la fibre sont coordonnés et programmés selon trois ou plus de trois axes, spécialement conçues pour fabriquer des structures ou des produits laminés hétérogènes en matériaux fibreux ou filamenteux; parties mécaniques de ces machines, commandes de coordination et de programmation: éléments, pièces, composants et accessoires spécialisés;
 - b) machines dont les mouvements de mise en position et de pose de bandes et de feuilles sont coordonnés et programmés selon deux ou plus de deux axes, spécialement conçues pour la fabrication de structures composites pour cellules d'avions et de missiles.
- 1358 Machines et équipements spécialement conçus pour la fabrication de dispositifs et de leurs ensembles relevant de l'article 1588 b), c), d) et e) et pour des moyens d'enregistrement magnétiques autres que la bande relevant de l'article 1572 d) (pour l'équipement de fabrication de bande magnétique, voir l'article 1356), comme suit:
- a) équipement pour la fabrication de formes à un seul trou et à trous multiples relevant de l'article 1588 b), c) et d), comme suit:
 - 1) presses automatiques pour la production de types visés par les présentes listes;
 - 2) moules de presses pour la production de types visés par les présentes listes;
 - 3) équipement automatique pour le contrôle, le classement, le tri, l'entraînement et/ou l'essai de types visés par les présentes listes;
 - b) équipement pour la fabrication de dispositifs de mémoire ou de commutation à film mince ayant un cycle d'hystérésis carré et équipement automatique pour le contrôle, le classement, le tri, l'entraînement et/ou l'essai de dispositifs relevant de l'article 1588 e);
 - c) équipement automatique pour le contrôle, l'entraînement et/ou l'essai d'ensembles de dispositifs relevant de l'article 1588 b), c), d) et e);
 - d) équipement pour l'application de revêtements magnétiques à des moyens d'enregistrement relevant de l'article 1572 d);
 - e) équipement automatique et semi-automatique pour le contrôle, le classement, l'entraînement et/ou l'essai de moyens d'enregistrement relevant de l'article 1572 d);
 - f) équipement d'essai, pièces et commandes spécialisés pour les équipements ci-dessus.

- Notes: 1. Le terme « automatique » désigne des machines n'impliquant pas l'intervention d'un opérateur pour la réalisation de sa ou de ses fonctions au cours de chaque cycle complet des opérations.
2. Le terme « semi-automatique » désigne des machines impliquant l'intervention d'un opérateur pour la réalisation d'une partie seulement de ses fonctions au cours de chaque cycle complet des opérations.
3. Le terme « fonction » repris dans les Notes 1 et 2 ci-dessus ne couvre pas le chargement initial ou le déchargement final des produits.

1361 Souffleries, comme suit:

- a) souffleries supersoniques (Mach 1,4 à Mach 5,5), hypersoniques (Mach 5,5 à Mach 15) et à hypervitesse (au-delà de Mach 15), à l'exclusion des souffleries spécialement conçues à des fins d'enseignement d'une dimension de veine (mesurée intérieurement) inférieure à 25 cm (10 pouces). (Par « dimension de veine » on entend le diamètre du cercle, ou le côté du carré ou le plus grand côté du rectangle, qui constituent des formes possibles de la section d'essai;
- b) dispositifs pour la simulation des conditions ambiantes à Mach 1,4 et plus, notamment souffleries hot shot, souffleries à arc pour plasma, tubes de choc, souffleries de choc, souffleries à gaz et canons à gaz légers;
- c) pièces et accessoires spécialisés des équipements ci-dessus.

1362 Machines d'essai à vibrations (à l'exclusion des types mécaniques) capables de fournir une poussée de plus de 900 kg (2.000 livres), et matériel auxiliaire spécialisé.

MATERIEL DE TRANSPORT

Navires

1416 Navires, comme suit:

- a) navires à ailes portantes;
- b) navires de haute mer, y compris les bateaux de pêche hauturière et les caboteurs, et leurs coques conçus pour des vitesses de plus de 26 noeuds aux conditions de pleine charge prévues dans les spécifications, compte tenu, d'une part, de la forme de la coque et, d'autre part, des machines;
- c) navires dont les coques et appareils propulsifs sont constitués entièrement ou principalement de matériaux a-magnétiques;
- d) navires neufs dont les ponts et plates-formes sont spécialement conçus ou renforcés pour la pose d'armes;
- e) navires munis d'un article de la Liste de Matériel de Guerre ou d'un des articles visés aux articles suivants: 1430, 1485, 1501, 1502 et 1510 (à l'exclusion de tous les types d'appareils pour la détection des bancs de poissons ou de baleines), ou comportant des dispositifs de démagnétisation (voir article 9 de la Liste de Matériel de Guerre).

Équipement maritime

1430 Câbles électriques conducteurs flottants pouvant servir au dragage des mines magnétiques.

1431 Moteurs à turbine à gaz destinés à la propulsion navale, d'une puissance prévue sur l'arbre de 3.500 CV ou plus, initialement conçus à cette fin ou mis au point à partir de moteurs d'avion.

Matériel aéronautique

1460 Avions et hélicoptères leurs moteurs et équipements, comme suit:

- a) hélicoptères d'un poids supérieur à 4.530 kg (10.000 lb) à vide; et leurs systèmes de transmission d'énergie;

Note: Le poids à vide comprend les installations normales et l'équipage minimum normal, mais ne comprend pas le carburant, ni les passagers et marchandises.

- b) avions et hélicoptères (autres que ceux relevant du paragraphe a) ci-dessus), à l'exclusion de ceux qui ne contiennent pas de matériels relevant de la Liste de Matériel de Guerre ni des articles 1485 ou 1501 et qui appartiennent à des types effectivement utilisés pour des applications civiles normales;
- c) moteurs d'avions et d'hélicoptères, à l'exclusion des moteurs suivants:
- i) moteurs à piston;
 - ii) moteurs à réaction d'une poussée de moins de 2.265 Kg (5.000 lb);
 - iii) moteurs à turbo-propulseurs ou à turbines ayant une puissance de moins de 2.500 CV ou une poussée résiduelle de moins de 453 kg (1.000 lb);
 - iv) ceux utilisés dans des avions et des hélicoptères effectivement civils (voir articles 1485, 1501 et 10 de la Liste de Matériel de Guerre).

Autres Matériels

1485 Compas, gyroscopes, accéléromètres et équipements à inertie, comme suit:

- a) compas gyroscopiques permettant de déterminer et de transmettre les éléments plateforme du navire (roulis et tangage) en complément des données relatives à la course du navire;
- b) systèmes d'instruments de vol intégrés comprenant stabilisateurs gyroscopiques et/ou pilotes automatiques;

Note: Un système d'instruments de vol intégré est un système élémentaire d'instruments d'indication d'attitude et d'azimut permettant au pilote d'obtenir les indications nécessaires aux manœuvres à effectuer; ces systèmes sont souvent incorporés à un pilote automatique jusqu'à ne former qu'un élément unique pour assurer les diverses fonctions nécessaires.

- c) gyro-astro-compas et autres appareils permettant de déterminer la position et/ou l'orientation par poursuite automatique des corps célestes;
- d) stabilisateurs gyroscopiques utilisés à des fins autres que la commande de l'avion, à l'exclusion des types pour la stabilisation complète des navires de surface;
- e) pilotes automatiques utilisés à des fins autres que la commande de l'avion; à l'exclusion des types marins pour navires de surface;
- f) accéléromètres ayant un seuil de 0,005 g ou moins, ou une erreur de linéarité de moins de 0,25% de la sortie pour la pleine échelle, ou les deux caractéristiques, conçus pour les systèmes de navigation par inertie ou pour les systèmes de guidage de tous types;
- g) gyroscopes ayant une précession libre minimale spécifiée (taux de dérive directionnelle libre minimal spécifié) de moins de 0,5 degré (1 sigma ou r.m.s.) par heure dans un environnement de 1 g;
- h) équipements à inertie ou autres, utilisant des accéléromètres visés au paragraphe f) et/ou des gyroscopes visés au paragraphe g) et systèmes utilisant de tels équipements;
- i) parties et pièces, matériel d'essai, d'étalonnage et d'alignement spécialisés.

APPAREILLAGE ELECTRONIQUE ET INSTRUMENTS DE PRECISION

- Notes: 1. Les postes de radiodiffusion et de télévision à usage domestique sont exclus du contrôle.
2. Il s'indique de se référer également à l'article 11 de la Liste de Matériel de Guerre.

Matériel radio, radar et autres matériels de télécommunications

1501 Matériel de navigation, de radiogoniométrie, matériel radar et matériel aéronautique de communications de bord, comme suit (voir articles 20 b) et c) de la Liste de Matériel de Guerre et 1485 b) et h)):

- a) matériel aéronautique de communications de bord et parties et pièces spécialisées, comportant l'une quelconque des caractéristiques suivantes:
 - 1) conçus pour des fréquences de plus de 156 MHz;

- 2) incorporant des dispositifs pour:
 - i) permettre la sélection rapide de plus de 200 canaux par équipement, ou
 - ii) équipements utilisant des techniques de synthèse de fréquence (voir également article 1531) à l'exclusion des matériels fonctionnant dans la bande 108-136 MHz avec 720 canaux ou moins espacés de 25 kHz ou plus et faisant l'objet d'un usage civil normal depuis au moins un an;
 - 3) pressurisés dans leur ensemble;
 - 4) conçus pour fonctionner de façon continue dans toute la gamme des températures ambiantes depuis celles inférieures à -55°C jusqu'à celles supérieures à $+55^{\circ}\text{C}$;
 - 5) conçus pour fonctionner sur bande latérale unique (BLU);
 - 6) conçus pour des méthodes de modulation employant toutes formes de modulation digitale utilisant la redondance de temps et de fréquence telles que la « Modulation de Fréquence Quantique » (MFQ);
- b) matériel de navigation et de radiogoniométrie; et ses pièces et accessoires spécialisés, matériels d'essai ou d'étalonnage spécialisés et matériels d'entraînement ou de simulation, comme suit:
- 1) matériel aéronautique de navigation et de radiogoniométrie de bord, comme suit:
 - i) conçu pour utiliser l'effet Doppler;
 - ii) utilisant les caractéristiques de vitesse constante et/ou de propagation linéaire des ondes électromagnétiques d'une fréquence de moins de 4×10^{14} Hz (0,75 micron);
 - iii) radio-altimètres, comme suit:
 - a) à modulation d'impulsions;
 - b) à modulation de fréquences, d'une précision de sortie électrique affichée supérieure à $\pm 0,914$ m (3 pieds) sur toute la gamme comprise entre 0 et 30,4 m (100 pieds) ou supérieure à $\pm 3\%$ à partir de 30,4 m (100 pieds);
 - c) à modulation de fréquences, faisant l'objet d'un usage civil normal depuis moins d'un an;
 - iv) matériel de radiogoniométrie fonctionnant à des fréquences de plus de 5 MHz, à l'exclusion du matériel conçu à des fins de recherches et de sauvetage, à condition que le récepteur fonctionne sur une fréquence fixe pilotée par quartz de 121,5 MHz et que la détermination du gisement radiogoniométrique ne soit pas indépendante du cap de l'aéronef et que l'ensemble des antennes radiogoniométriques soit conçu pour fonctionner sur une fréquence fixe de 121,5 MHz;
 - v) pressurisé dans son ensemble;
 - vi) conçu pour fonctionner de façon continue dans toute la gamme des températures ambiantes, depuis celles inférieures à -55°C jusqu'à celles supérieures à $+55^{\circ}\text{C}$;
 - 2) matériel au sol et marin fonctionnant en liaison avec le matériel de navigation de bord, utilisant les caractéristiques de vitesse constante et/ou de propagation linéaire des ondes électromagnétiques d'une fréquence de moins de 4×10^{14} Hz (0,75 micron);
 - 3) matériel de radiogoniométrie au sol et marin fonctionnant à des fréquences de plus de 30 MHz;
- c) matériel radar; et ses pièces et accessoires spécialisés, matériels d'essai ou d'étalonnage spécialisés et matériels d'entraînement ou de simulation, comme suit:
- 1) matériel aéronautique radar de bord;
 - 2) matériel radar au sol et marin comportant une ou plusieurs des caractéristiques suivantes:
 - i) fonctionnant à une fréquence ne faisant pas l'objet d'un usage civil normal ou à une fréquence de plus de 10,5 GHz;

- ii) fonctionnant sur une fréquence inférieure à 1,5 GHz et ayant une puissance de crête de sortie à l'émetteur supérieure à 2,5 MW; ou fonctionnant à une fréquence comprise dans la gamme de 1,5 à 3,5 GHz et ayant une puissance de crête de sortie à l'émetteur supérieure à 1 MW; ou fonctionnant à une fréquence comprise dans la gamme de 3,5 à 6 GHz et ayant une puissance de crête de sortie à l'émetteur supérieure à 500 kW; ou fonctionnant à une fréquence comprise dans la gamme de 6 à 10,5 GHz et ayant une puissance de crête de sortie à l'émetteur supérieure à 250 kW;
- iii) fonctionnant sur une fréquence inférieure à 3,5 GHz et ayant une probabilité de détection, pour un objectif de 10 m², de 80% ou mieux à une portée de 250 milles marins (sans obstacle); ou fonctionnant sur une fréquence comprise dans la gamme de 3,5 à 10,5 GHz et ayant une probabilité de détection pour un objectif de 10 m², de 80% ou mieux à une portée de 100 milles marins (sans obstacle);
- iv) utilisant une technique autre que la modulation d'impulsions à fréquence de récurrence constante et/ou non constamment décalée dans le temps, dans lequel la fréquence porteuse du signal transmis n'est modifiée volontairement ni entre des groupes d'impulsions ni pendant une impulsion ni en passant d'une impulsion à une autre;
- v) utilisant une technique Doppler à une fin quelconque, à l'exclusion des systèmes M.T.I. utilisant une technique classique d'annulation par ligne à retard à impulsion double ou triple;
- vi) comportant des techniques d'exploitation des signaux faisant l'objet d'un usage civil normal depuis moins de deux ans;
- vii) dans le cas de radars au sol, faisant l'objet d'un usage commercial depuis moins d'un an.

Note: La probabilité cumulative de détection est déterminée sur la base des paramètres suivants:

- a) vitesse d'approche radiale de la cible de 610 m/s (2.000 pieds/s);
- b) probabilité de fausse alarme 10⁻⁸;
- c) facteur d'erreur due à l'opérateur 3 dB et
- d) variation de la cible conforme à la distribution de Rayleigh.

1502 Matériel de communications, de détection ou de poursuite utilisant les radiations ultra-violettes, les radiations infra-rouges ou les ondes ultra-sonores; et pièces spécialisées.

Notes: 1. Le présent article vise les dispositifs détecteurs à infra-rouge ou à ultra-violet qui ne sont pas autrement visés par l'article 15 de la Liste de Matériel de Guerre et qui contiennent des intensificateurs d'images relevant de l'article 1555.

- 2. Le présent article ne vise pas les dispositifs ultra-soniques qui fonctionnent en contact avec un corps contrôlé à examiner, ou qui sont utilisés pour le nettoyage, le tri ou la manipulation industriels de matériaux, les systèmes servant à détecter des présences indésirables et à donner l'alarme dans des locaux industriels et civils, les systèmes de contrôle et de comptage de la circulation et des mouvements dans l'industrie, les applications médicales, l'émulsification et l'homogénéisation, ou les dispositifs simples servant à l'enseignement ou au grand public.
- 3. Le présent article ne vise pas les matériels de communications ultrasoniques sous-marins, conçus pour fonctionner en modulation d'amplitude et ayant une portée de communications égale ou inférieure à 500 m (état de la mer 1), une fréquence porteuse de 40 à 60 kHz et une puissance porteuse fournie au transducteur égale ou inférieure à 1 W.
- 4. Le présent article ne vise pas les équipements ci-après:
 - a) équipements industriels employant des cellules ne relevant pas des articles 1548 ou 1550;

- b) systèmes servant à détecter des présences indésirables et à donner l'alarme dans les locaux industriels et civils; systèmes de contrôle et de comptage de la circulation et des mouvements dans l'industrie;
 - c) équipement médical;
 - d) équipements industriels utilisés pour l'examen, le tri ou l'analyse des propriétés des matériaux;
 - e) dispositifs simples servant à l'enseignement ou au grand public qui emploient des cellules photoélectriques;
 - f) détecteurs de flamme pour fours industriels;
 - g) équipements pour la mesure sans contact de la température, pour usage de laboratoire ou usage industriel, utilisant une seule cellule photodétectrice sans balayage de l'élément détecteur;
 - h) instruments capables de mesurer la puissance ou l'énergie rayonnée, ayant une constante de temps de réponse de plus de 10 millisecondes.
- 1507 Matériel de brouillage (appareils spécialement conçus pour brouiller ou gêner de toute autre manière la réception radio); et pièces spécialisées.
- 1510 Appareils de détection sous-marine pour la détection ou la localisation des objets sous-marins par les méthodes magnétiques, acoustiques ou d'ultra-sons; et leurs pièces spécialisées, à l'exclusion:
- i) des échos-sondeurs marins utilisés exclusivement pour mesurer les profondeurs d'eau ou la distance à la verticale des objets ou bancs de poissons et/ou de baleines immergés au-dessous de l'appareil;
 - ii) de types spécifiques d'appareils à fonctionnement horizontal pour la détection des bancs de poissons et/ou de baleines.
- 1514 Modulateurs à impulsions capables de fournir des impulsions électriques d'une puissance de crête de plus de 2,4 MW, ou d'une durée de moins de 0,1 microseconde, ou ayant un facteur de forme de plus de 0,002; et transformateurs, générateurs d'impulsions ou lignes à retard spécialement conçus pour ces modulateurs.
- 1516 Récepteurs radio panoramiques et/ou à commande numérique, et leurs pièces et accessoires spécialisés, comme suit:
- a) récepteurs radio panoramiques (explorant ou balayant automatiquement une partie du spectre électromagnétique et indiquant ou identifiant les signaux reçus); à l'exclusion des matériels auxiliaires de récepteurs commerciaux pour lesquels le spectre de fréquences exploré ne dépasse ni $\pm 20\%$ de la fréquence intermédiaire du récepteur ni ± 2 MHz;
 - b) récepteurs radio à commande numérique, qu'ils soient ou non commandés par ordinateur, explorant ou balayant automatiquement une partie du spectre électromagnétique, dans lesquels l'opération de commutation dure moins de 50 millisecondes, et indiquant ou identifiant les signaux reçus. (Pour les récepteurs radio à commande numérique utilisant des synthétiseurs de fréquence, voir article 1531).
- Notes: 1. Le présent article n'a pas pour objet de viser les analyseurs de spectre radio (voir article 1533) ni les appareils de mesure de l'intensité du champ (voir article 1529).
2. Le paragraphe b) du présent article ne vise pas les récepteurs non renforcés capables d'effectuer une sélection des fréquences par commande numérique, dont la fréquence de fonctionnement se situe dans une gamme allant de 100 kHz à 32 MHz et où le temps de commutation d'une fréquence de fonctionnement choisie à une autre fréquence de fonctionnement choisie n'est pas inférieur à 10 millisecondes. (Pour les récepteurs radio à commande numérique utilisant des synthétiseurs de fréquence, voir article 1531).
3. Le présent article n'a pas pour objet de viser les récepteurs radio du type à fréquences pré-établies et à commande numérique, non renforcés, conçus pour être utilisés dans les télécommunications civiles, capables de sélectionner parmi 200 canaux ou moins.

1517 Emetteurs radio (pour ceux comprenant des unités de commande d'émetteurs, des étages précédant l'amplificateur de puissance et des maîtres oscillateurs utilisant la synthèse de fréquence voir article 1531) et leurs parties, à l'exclusion du matériel de télécommunications pour relais radio (voir article 1520), comme suit:

- a) émetteurs ou amplificateurs d'émetteurs conçus pour fonctionner à des fréquences de sortie de plus de 960 MHz;
- b) émetteurs ou amplificateurs d'émetteurs conçus pour comporter l'une des caractéristiques suivantes:
 - 1) tout système de modulation d'impulsions (ce texte ne couvre pas les systèmes de télévision à modulation d'amplitude, de fréquence ou de phase non plus que les émetteurs de télégraphie;
 - 2) établis pour fonctionner dans toute la gamme des températures ambiantes depuis celles inférieures à -40°C jusqu'à celles supérieures à $+55^{\circ}\text{C}$;
- c) composants, accessoires et sous-ensembles spécialement conçus pour les matériels ci-dessus (pour les quartz voir article 1587).

Note: Le présent article ne vise pas les équipements suivants:

émetteurs ou amplificateurs d'émetteurs, ou systèmes contenant de tels matériels; leurs accessoires et sous-ensembles, comme suit:

- a) spécialement conçus pour applications médicales et opérant sur les fréquences I.S.M.;
- b) ayant une puissance de sortie de 10 Watts ou moins et spécialement conçus pour
 - 1) les systèmes de détection de présences indésirables et d'alarme dans les locaux industriels et civils;
 - 2) les systèmes de détection, de comptage, de chronométrages, d'identification et de contrôle pour l'industrie et la circulation;
 - 3) transporter les informations fournies par les systèmes ci-dessus, ou les informations provenant de systèmes de détection et/ou de mesure de la pollution de l'air ou de l'eau.

1518 Matériel de télémésure et de télécommande pouvant servir au guidage des avions, avec ou sans pilote, des véhicules spatiaux ou des armes, guidées ou non; et leurs matériels d'essai spécialisés.

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

1519 Matériels de transmission de télécommunications à voies uniques et multiples, y compris matériel amplificateur ou répéteur terminal et intermédiaire et matériel multiplex utilisé pour les systèmes de télécommunications par ligne ou par radio et modems de données utilisant les systèmes de télécommunications mentionnés ci-dessus et matériel multiplex associé, comme suit:

- a) employant des techniques de transmission analogiques avec entrée et sortie analogiques, conçus pour fournir, transporter ou recevoir des fréquences de plus de 600 kHz sur un réseau de télécommunications, à l'exclusion des stations terminales de communications à fréquences porteuses spécialement conçues pour lignes de transport d'énergie et fonctionnant à des fréquences de moins de 1.500 kHz;

Note: Les techniques de transmission analogiques comprennent, entre autres, le déplacement de bande (FDM).

- b) employant des techniques de transmission numériques avec entrée et sortie analogiques conçus pour être utilisés sur des circuits de télécommunications;

Note: Les techniques de transmission numériques comprennent, entre autres, la modulation par impulsions codées (PCM).

- c) matériels de communication de données employant un système de transmission d'informations numériques avec entrée et sortie numériques, y compris les systèmes de transmission télégraphique et de transmission de données, présentant l'une des caractéristiques suivantes:

- 1) conçus pour fonctionner avec un débit binaire en bits par seconde, à l'exclusion des voies d'entretien et d'administration, numériquement supérieur à:
 - i) 4.800 ou
 - ii) 160% de la bande passante en hertz de la voie (ou voie secondaire);
- 2) employant un système de détection et de correction automatique des erreurs présentant les deux caractéristiques suivantes:
 - i) ne nécessitant pas une retransmission pour la correction, et
 - ii) un débit binaire supérieur à 300 bits par seconde;
- d) composants, accessoires et sous-ensembles spécialement conçus pour les équipements ci-dessus et matériel d'essai spécialement conçu pour l'équipement relevant du paragraphe b)

- Notes: 1. Le « débit binaire » est défini par la Recommandation 53-36 de l'U.I.T. compte tenu du fait que, pour la modulation non binaire, les « bauds » et les « bits par seconde » ne sont pas équivalents. Les bits pour les fonctions de codage, de vérification et de synchronisation sont inclus.
2. Dans le cas de matériels de communication de données conçus pour fonctionner avec un seul canal à fréquence vocale, la « bande passante » sera normalement telle qu'elle est définie dans la Recommandation G 151 du C.C.I.T.T. à savoir 3.100 Hz. Dans le cas de réseaux télégraphiques à fréquence vocale du C.C.I.T.T. ou C.C.I.R., la « bande passante » peut être considérée comme équivalant au nombre de voies multiplié par l'espacement des voies.
 3. Le présent article ne vise pas:
 - a) les matériels de télémétrie, télécommande et télésignalisation conçus pour l'usage industriel, associés à des équipements de transmission de données n'ayant pas pour objet la transmission de messages écrits ou imprimés, et leurs pièces, accessoires et matériels d'essai spécialisés. On entend par matériels de télémétrie, télécommande et télésignalisation: les capteurs chargés de la conversion des informations en informations électriques, les systèmes assurant leur transmission à grande distance, les dispositifs utilisés pour traduire les informations électriques en indications chiffrées (télémétrie), en signaux de commande (télécommande) et en signaux d'affichage (télésignalisation);
 - b) les matériels de fac-similé autres que ceux qui relèvent de l'article 1527, Note 1, section c) et d);
 - c) matériels employant exclusivement la technique de transmission par courant continu.

1520 Matériels de télécommunications pour relais radio, comme suit:

- a) matériels utilisant les phénomènes de diffusion troposphérique, ionosphérique ou météorique et matériels d'essai spécialisés;
- b) autres matériels de relais radio conçus pour fonctionner à des fréquences supérieures à 470 MHz;
- c) composants, accessoires et sous-ensembles spécialement conçus pour les matériels ci-dessus.

1521 Amplificateurs et matériels connexes, comme suit:

- a) amplificateurs accordés opérant sur une bande passante soit de plus de 50 MHz, soit de plus de 10% de la fréquence moyenne (le chiffre choisi étant le moins élevé des deux), à l'exclusion de ceux spécialement conçus pour être utilisés dans les systèmes collectifs de distribution de télévision ou pour être utilisés dans les matériels de communications radio fonctionnant dans la bande HF au-dessous de 30 MHz;
- b) amplificateurs non accordés, opérant sur une bande passante de plus de 10 MHz, à l'exclusion de:
 - i) ceux opérant sur une bande passante égale ou inférieure à 50 MHz, à condition que la puissance de sortie ne dépasse pas 5 Watts; et

- ii) ceux opérant sur une bande passante comprise entre 50 MHz et 100 MHz, à condition que la puissance de sortie ne dépasse pas 1 Watt.

- Notes: 1. On définit la « largeur de bande » comme la bande de fréquence pour laquelle l'amplification de puissance ne baisse pas au-dessous de la moitié de sa valeur maximale; et la « fréquence moyenne » comme la moyenne arithmétique des fréquences pour lesquelles l'amplification de puissance atteint la moitié de sa valeur maximale.
2. Pour les amplificateurs conçus pour fonctionner à des fréquences supérieures à 1 GHz, voir article 1537.
3. Pour les amplificateurs paramétriques etc. voir article 1537.

1522 Lasers, systèmes lasers et leurs composants et pièces spécialisés, y compris les étages d'amplification, et tout équipement contenant ou conçu pour contenir des lasers, à l'exclusion:

- i) des lasers ci-après et de leurs composants et pièces spécialisés, s'ils ne sont pas contenus dans un équipement:
- a) lasers à argon, à krypton et à colorant, présentant les deux caractéristiques suivantes:
 - 1) longueur d'onde de sortie plus courte que 0,8 micron;
 - 2) énergie émise en impulsions ne dépassant pas 0,5 Joule par impulsion et puissance de sortie moyenne ou puissance de sortie maximale nominale en ondes entretenues ne dépassant pas 20 Watts;
 - b) lasers à hélium-cadmium et à azote, présentant deux caractéristiques suivantes:
 - 1) longueur d'onde de sortie plus courte que 0,8 micron;
 - 2) énergie émise en impulsions ne dépassant pas 0,5 Joule par impulsion et puissance de sortie moyenne ou puissance de sortie maximale nominale en ondes entretenues ne dépassant pas 120 Watts;
 - c) lasers à hélium-néon ayant une longueur d'onde de sortie plus courte que 0,8 micron;
 - d) lasers à rubis présentant les deux caractéristiques suivantes:
 - 1) longueur d'onde de sortie plus courte que 0,8 micron;
 - 2) énergie de sortie ne dépassant pas 2 Joules par impulsion;
 - e) lasers à anhydride carbonique (CO²) présentant toutes les caractéristiques suivantes:
 - 1) longueur d'onde de sortie comprise dans la gamme de 9 à 11 microns;
 - 2) énergie émise en impulsions ne dépassant pas 2 Joules par impulsion et puissance de sortie moyenne ou puissance de sortie maximale nominale en ondes entretenues ne dépassant pas 1.200 Watts;
 - 3) i) le faisceau, l'excitation électrique et le courant de gaz éventuels ont la même direction, ou
 - ii) l'excitation est réalisée selon le principe TEA (excitation transverse à la pression atmosphérique);
 - f) lasers YAG dopés au néodyme et lasers à verre dopés au néodyme présentant les deux caractéristiques suivantes:
 - 1) longueur d'onde de sortie de 1,06 micron
 - 2) énergie émise en impulsions ne dépassant pas 0,5 Joule par impulsion et puissance de sortie moyenne ou puissance de sortie maximale nominale en ondes entretenues ne dépassant pas 10 Watts;
- ii) des équipements suivants contenant des lasers exclus au titre du paragraphe i) ci-dessus:
- a) équipements spécialement conçus pour des systèmes servant à détecter les présences indésirables et à donner l'alarme dans les locaux industriels et civils;
 - b) équipements spécialement conçus pour des applications médicales;
 - c) dispositifs simples servant à l'enseignement;

- d) équipements spécialement conçus pour des systèmes de contrôle et de comptage pour la circulation et pour l'industrie;
 - e) équipements spécialement conçus pour la détection de la pollution de l'environnement;
 - f) spectromètres et densitomètres optiques;
 - g) équipements contenant des lasers à hélium-néon gazeux à ondes entretenues, autres que les systèmes lasers à contre-réaction et interféromètres-lasers utilisés dans les matériels relevant de l'article 1093;
 - h) équipements pour le découpage et l'assemblage des textiles;
 - i) équipements pour le découpage du papier;
 - j) équipements contenant des lasers pour le perçage de filières de diamant pour l'industrie du tréfilage;
 - k) équipements électroniques de balayage fonctionnant à la lumière du jour avec unité auxiliaire de tramage électronique, spécialement conçus pour des procédés d'impression.
- iii) des équipements pour des travaux d'enseignement et de laboratoire, contenant des lasers énumérés à l'alinéa i) f) ci-dessus.

- Notes: 1. Les termes « composants et pièces spécialisés » figurant dans la présente définition visent, entre autres, les composants actifs et passifs sous formes de demi-produits aussi bien que de produits finis.
2. Le présent article vise les lasers à semi-conducteurs, mais pas les diodes émettant de la lumière non cohérente, ni les ensembles ou les circuits intégrés contenant de telles diodes (voir articles 1544 et 1564).

1526 Câbles pour télécommunications, comme suit:

- a) câbles sous-marins;
- b) câbles coaxiaux utilisant un diélectrique aéré, réalisé par disques, perles, spirales, hélices ou tout autre moyen, à l'exclusion de ceux qui ont quatre âmes ou moins, dont aucune n'a un diamètre intérieur nominal du conducteur extérieur supérieur à 14 mm (0,551 pouce);
- c) câbles de télécommunications de sécurité, c'est-à-dire câble de télécommunications coaxial ou à conducteurs multiples, protégé par des moyens mécaniques et/ou électriques des dégradations et/ou intrusions matérielles de façon à assurer la sécurité des télécommunications entre les terminaux sans qu'il soit nécessaire de cryptographier.

Note: Le présent paragraphe ne vise pas les câbles qui ne sont armés que par une gaine extérieure résistante ou qui ne comportent qu'un blindage électromagnétique.

1527 Toutes machines à chiffrer, dispositifs et équipements cryptographiques et/ou de chiffrement et appareillages associés, utilisables par tous les systèmes de transmission (télégraphie, téléphonie, phototélégraphie, vidéo, données), qui sont conçus pour assurer le secret des communications et empêcher ainsi la réception de leur libellé clair par tout autre que le destinataire.

- Notes: 1. Le présent article vise tous les appareillages annexes des machines à chiffrer, dispositifs et équipements cryptographiques et/ou de chiffrement tels que:
- a) les téléimprimeurs, les perforateurs, les transmetteurs automatiques présentant des caractéristiques particulières en vue de leur usage en association avec les machines à chiffrer, dispositifs et équipements cryptographiques et/ou de chiffrement; les générateurs aléatoires (y compris ceux qui sont destinés aux jeux de hasard);
 - b) les appareils à compression de bandes passantes, notamment ceux qui digitalisent la parole (VOCODER);
 - c) les dispositifs de modulation et démodulation développés pour le chiffrement de tous les systèmes de transmission (téléphonie, phototélégraphie, vidéo, données);

- d) les appareillages vidéo de toutes techniques, y compris celles d'usage pour la télévision payante qui emploient une transmission d'informations numériques pour modifier une transmission d'informations analogiques et dont le but est d'assurer le secret des communications vidéo ou phototélégraphiques;
 - e) les appareillages d'authentification, appareillages destinés à assurer une protection contre les transmissions frauduleuses ou à établir l'authenticité d'un message ou d'un système de communications;
 - f) ensembles, sous-ensembles et composants spécialement conçus pour le matériel relevant du présent article;
 - g) matériel contenant des composants relevant du présent article.
2. Le présent article ne vise par les dispositifs ou équipements de codage simple qui n'assurent qu'un caractère confidentiel aux communications, à savoir:
- a) les appareillages pour transmission téléphonique qui font usage de l'inversion à fréquence fixe et/ou de techniques de mélange de bandes fixes où les changements de transposition ne s'effectuent pas plus d'une fois toutes les 10 secondes;
 - b) les appareillages civils de vidéo ou de phototélégraphie normaux dont le but est d'assurer aux communications un caractère confidentiel par l'entremise d'une transmission d'informations analogiques qui emploie des méthodes atypiques pour destinataire exclusif (équipement à système vidéo effectuant la transposition des informations analogiques);
 - c) les systèmes de vidéo en usage pour la télévision payante et pour la télévision réservée à un nombre limité de téléspectateurs y compris les appareillages de télévision industrielle et commerciale qui emploient des systèmes de balayage autres que les systèmes commerciaux généralement en usage, à l'exclusion des appareillages visés à l'alinéa 1 d) ci-dessus.

1528 Câble coaxial dont le conducteur extérieur est déposé directement par galvanoplastie sur le diélectrique à rainures en spirale du câble.

1529 Matériels électroniques de mesure, d'étalonnage, de comptage, d'essai et/ou de mesure des intervalles de temps, incorporant ou non des étalons de fréquence, comportant une ou plusieurs des caractéristiques suivantes:

- a) équipements, comme suit:
 - 1) conçus comme étalons de fréquence de référence pour l'usage en laboratoire, ayant une stabilité pendant vingt quatre heures ou plus de 1 pour 10^{10} ou meilleure;
 - 2) conçus pour l'usage fixe au sol et contenant un ou plusieurs étalons de fréquence, ayant une stabilité pendant vingt quatre heures de 1 pour 10^9 ou meilleure;
 - 3) conçus pour l'usage portable ou mobile et contenant un ou plusieurs étalons de fréquence, ayant une stabilité pendant vingt quatre heures de 1 pour 10^8 ou meilleure;
- b) instruments, comme suit (voir la Note 1 ci-après):
 - 1) conçus pour fonctionner à des fréquences supérieures à 18 GHz;
 - 2) conçus et spécifiés pour fonctionner à des fréquences supérieures à 12,5 GHz, comme suit:
 - i) générateurs de fréquence en peigne;
 - ii) oscillateurs de transfert;
 - iii) convertisseurs de fréquence;
 - 3) conçus pour fonctionner à des fréquences supérieures à 1 GHz, comme suit:

- i) analyseurs de réseau (pour la mesure automatique de paramètres de circuits équivalents sur une gamme de fréquences);
 - ii) récepteurs d'instrumentation à micro-ondes spécialement étalonnés, capables de mesurer simultanément l'amplitude et la phase;
 - iii) appareils pour la mesure directe de la phase ou de l'impédance;
 - iv) instruments programmables;
- 4) employant les techniques de la compression du temps au signal d'entrée ou de Transformation Rapide du Fourier;
- 5) comprenant des dispositifs de calcul capables d'accéder à une mémoire interne, fixe ou modifiable, comme suit:
- i) de plus de 2.048 bits pour des longueurs de mots dépassant 4 bits, ou
 - ii) de plus de 4.096 bits pour des longueurs de mots ne dépassant pas 4 bits;
- c) compteurs numériques, comme suit:
- 1) capables de compter des signaux d'entrée successifs espacés dans le temps de moins de 5 nanosecondes sans prédétermination (division numérique) du signal d'entrée;
 - 2) employant la prédétermination du signal d'entrée, le dispositif de prédétermination étant capable de résoudre des signaux d'entrée successifs espacés dans le temps de moins de 1 nanoseconde;
 - 3) comportant une possibilité de mesure des fréquences reçues en présence de salves (burst) de plus de 100 MHz;
- d) matériels pour la mesure des intervalles de temps, employant des techniques numériques, capables de mesurer des intervalles de temps de moins de 5 nanosecondes;
- e) instruments d'essai établis pour conserver les caractéristiques de fonctionnement spécifiées dans toute la gamme des températures ambiantes depuis celles inférieures à -25°C jusqu'à celles supérieures à $+55^{\circ}\text{C}$;
- f) appareils de mesure numérique de la tension, avec ou sans sorties électriques, fonctionnant indépendamment des dispositifs pour lesquels leur étalonnage est valable, ayant une vitesse de lecture (depuis zéro à la valeur mesurée) autorisant plus de 25 scrutations par seconde et présentant l'une des caractéristiques suivantes:
- 1) un pouvoir séparateur numérique valable en tous points de l'échelle supérieur à 1/200.000;
 - 2) une précision meilleure de 1/50.000 (0,002%) de la lecture dans la gamme de température ambiante de $\pm 5^{\circ}\text{C}$ ou plus, ou une stabilité meilleure que 10^{-6} de la lecture au cours d'une période de 24 heures ou plus;
 - 3) capables d'effectuer plus de 500 mesures indépendantes par seconde.

- Notes: 1. Il est entendu que la vitesse de lecture n'inclut pas les changements de gamme ou de polarité
2. Le paragraphe f) ci-dessus ne vise pas:
- a) les appareils de quantification visuels capables de fournir une valeur moyenne affichée ou non des résultats de mesure;
 - b) les analyseurs multicanaux de tous types utilisés en expérimentation nucléaire.

- Notes: 1. En ce qui concerne les analyseurs de spectre radio, voir article 1533.
 En ce qui concerne le matériel à micro-ondes, voir article 1537.
 En ce qui concerne les convertisseurs analogiques/numériques autres que les équipements de mesure numérique de la tension, voir article 1568.
 En ce qui concerne les synthétiseurs de fréquence, voir article 1531.
2. « Programmable » signifie que les fonctions du matériel peuvent être commandées par l'injection de signaux électriques codés numériquement, provenant d'une source extérieure.

3. Un exemple des techniques FFT est décrit dans « An Algorithm for the machine computation of complex Fourier series » par Cooley et Tukey, dans « Mathematics of computation » avril 1965, page 297 (voir article 18 de la Liste de Matériel de Guerre, articles 1355 et 1485 i)).
- 1531 Synthétiseurs de fréquence (et équipements contenant de tels synthétiseurs de fréquence) comme suit (pour la définition des synthétiseurs de fréquence, voir la Note 1 au présent article):
- a) contenant des étalons de fréquence relevant de l'article 1529 a);
 - b) synthétiseurs de fréquence et hétérodynes synthétisés pour instruments, conçus pour l'usage en laboratoire au sol, produisant des fréquences de sortie dont la stabilité à court et à long termes et la précision sont commandées par, dérivées de, ou assujetties à la fréquence d'entrée ou la fréquence étalon interne, et présentant l'une des caractéristiques suivantes:
 - 1) fréquence de sortie maximale de plus de 550 MHz;
 - 2) ayant un rapport du bruit de phase au signal meilleur que — 60 dB ou un rapport du bruit de modulation d'amplitude au signal meilleur que — 70 dB par rapport à la bande de 30 kHz centrée sur la porteuse, à l'exclusion de la bande de 1 Hz centrée sur la porteuse;
 - 3) programmables électriquement (en ce sens que la fréquence de sortie peut être commandée ou choisie par injection de signaux électriques codés numériquement à partir d'une source de commande extérieure) avec un temps de commutation entre une fréquence de sortie choisie et une autre fréquence de sortie choisie inférieur à 10 milli-secondes;
 - 4) ayant un niveau de tensions non essentielles à la sortie meilleur que — 80 dB non harmoniques et/ou — 60 dB harmoniques mesuré par rapport à la fréquence de sortie choisie;
 - 5) ayant plus de 3 fréquences de sortie synthétisées choisies différentes, disponibles simultanément sur une ou plusieurs sorties;
 - 6) comportant des dispositifs de modulation par impulsions de la fréquence de sortie;
 - 7) pièces, composants, accessoires et sous-ensembles, spécialement conçus pour les équipements ci-dessus;
 - c) équipements de communications de bord utilisant des synthétiseurs de fréquence, comme suit (voir article 1501 a)):
 - 1) conçus pour recevoir ou pour émettre des fréquences supérieures à 156 MHz;
 - 2) comprenant des dispositifs pour la sélection rapide de plus de 200 canaux par équipement, à l'exclusion des équipements fonctionnant dans la bande de 108 à 136 MHz comprenant des dispositifs pour la sélection rapide de 720 canaux ou moins espacés de 25 kHz ou plus, et faisant l'objet d'un usage civil normal depuis au moins un an;
 - 3) ayant un temps de commutation entre une fréquence de sortie choisie et une autre fréquence de sortie choisie inférieur à 50 millisecondes;
 - 4) synthétiseurs de fréquence conçus pour les équipements ci-dessus, livrés séparément ou avec lesdits équipements, dépassant les paramètres prévus au paragraphe b) ci-dessus;
 - 5) pièces, composants, accessoires et sous-ensembles spécialement conçus pour les équipements ci-dessus;
 - d) récepteurs radio à commande numérique, qu'ils soient ou non commandés par ordinateur, explorant ou balayant automatiquement une partie du spectre électromagnétique, utilisant des synthétiseurs de fréquence, comme suit (voir article 1516):
 - 1) récepteurs à commande numérique dans lesquels le temps de commutation est inférieur à 50 millisecondes, à l'exclusion:
 - i) des récepteurs radio non renforcés, capables d'effectuer une sélection des fréquences par commande numérique, ayant une fréquence de fonctionnement à l'entrée de l'an-

tenne comprise dans la game de 100 kHz à 32 MHz, avec un pouvoir séparateur de fréquence par meilleur que 10 Hz et un temps de commutation entre une fréquence de fonctionnement choisie et une autre fréquence de fonctionnement choisie supérieur à 10 millisecondes;

- ii) des récepteurs radio du type à fréquence pré-établies et à commande numérique, non renforcés, conçus pour être utilisés dans les télécommunications civiles, qui ont 200 canaux sélectifs ou moins;
- 2) synthétiseurs de fréquence conçus pour les équipements ci-dessus, livrés séparément ou avec lesdits équipements, dépassant les paramètres prévus au paragraphe b) ci-dessus, à l'exclusion de ceux spécialement conçus pour les récepteurs non visés par l'alinéa d) 1) i) ci-dessus;
- 3) pièces, composants, accessoires et sous-ensembles spécialement conçus pour les équipements ci-dessus;
- e) émetteurs radio comprenant des unités de commande d'émetteur, des étages précédant l'amplificateur de puissance et des maîtres oscillateurs utilisant la synthèse de fréquence, comme suit (voir article 1517):
 - 1) ayant une fréquence de sortie qui ne dépasse pas 32 MHz avec un pouvoir séparateur de fréquence meilleur que 10 Hz et un temps de commutation entre une fréquence de sortie choisie et une autre fréquence de sortie choisie inférieur à 10 millisecondes;
 - 2) ayant une fréquence de sortie de 32 MHz à 235 MHz, avec un pouvoir séparateur de fréquence meilleur que 250 Hz, et un temps de commutation entre une fréquence de sortie choisie et une autre fréquence de sortie choisie inférieur à 50 millisecondes;
 - 3) ayant une fréquence de sortie supérieure à 235 MHz, à l'exclusion:
 - i) des émetteurs de télévision ayant une fréquence de sortie comprise entre 470 MHz et 960 MHz et un pouvoir séparateur de fréquence pas meilleur que 1 kHz lorsque le synthétiseur de fréquence à commande manuelle incorporé dans l'émetteur ou commandant l'émetteur a une fréquence de sortie égale ou inférieure à 120 MHz;
 - ii) des matériels au sol de communications à modulation de fréquence et à modulation d'amplitude, destinés au service mobile terrestre et fonctionnant dans la bande 420-470 MHz, avec une puissance de sortie de 50 Watts pour les unités mobiles et de 300 Watts pour les unités fixes, avec un pouvoir séparateur de fréquence qui ne soit pas meilleur que 6,25 kHz et un temps de commutation entre une fréquence de sortie choisie et une autre fréquence de sortie choisie de plus de 50 millisecondes;
 - 4) ayant plus de 3 fréquences de sortie synthétisées choisies différentes, disponibles simultanément sur une ou plusieurs sorties;
 - 5) comportant des dispositifs de modulation par impulsions de la fréquence de sortie de l'émetteur ou du synthétiseur de fréquence qui y est incorporé;
 - 6) synthétiseurs de fréquence conçus pour les équipements ci-dessus, livrés séparément ou avec lesdits équipements, dépassant les paramètres prévus au paragraphe b) ci-dessus;
 - 7) pièces, composants, accessoires et sous-ensembles spécialement conçus pour les équipements ci-dessus.

Note: Par synthétiseur de fréquence, on entend 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 sorties simultanées ou de remplacement, commandées par, dérivées de ou assujetties à un nombre moindre de fréquences étalons (ou par maître oscillateur).

- 1533 Analyseurs de spectre de fréquences (à savoir, appareils capables d'indiquer les composants à fréquence unique de signaux à fréquences multiples), comme suit:
- a) non programmables et capables de fonctionner à des fréquences de plus de 12,5 GHz;
 - b) programmables et capables de fonctionner à des fréquences de plus de 1 GHz;
 - c) ayant une bande passante lue de plus de 125 MHz;
 - d) employant les techniques de compression dans le temps du signal d'entrée ou de Transformation Rapide de Fourier;
 - e) comprenant des dispositifs de calcul capables d'accéder à une mémoire interne, fixe ou modifiable, comme suit:
 - 1) de plus de 2.048 bits pour les longueurs de mot supérieures à 4 bits; ou
 - 2) de plus de 4.096 bits pour les longueurs de mot de 4 bits ou moins;
 - f) présentant l'une des caractéristiques suivantes pour l'analyse des fréquences supérieures à 1 GHz:
 - 1) comprenant un présélecteur de balayage;
 - 2) incorporant un générateur de signaux de poursuite;
 - g) ayant une gamme dynamique globale d'affichage meilleure que 80 dB;
 - h) parties, pièces et accessoires spécialisés.

- Notes: 1. Le présent article ne vise pas les analyseurs de spectre optique.
 2. Un exemple de techniques FFT est décrit dans « An algorithm for the Machine computation of Complex Fourier series » par Cooley et Tukey dans « Mathematics of Computation », avril 1965, page 297.

- 1537 Equipements à micro-ondes, y compris amplificateurs paramétriques, capables de fonctionner à des fréquences de plus de 1 GHz (autres que les matériels à micro-ondes relevant des articles 1501, 1517, 1520, 1528 et 1529), comme suit:
- a) guides d'ondes rigides et souples et leurs éléments, conçus pour être utilisés à des fréquences de plus de 18 GHz;
 - b) guides d'ondes ayant une largeur de bande dans le rapport de plus de 1,7/1 ;
 - c) éléments de guides d'ondes, comme suit:
 - 1) coupleurs directionnels ayant une largeur de bande dans le rapport de plus de 1,7/1 et une directivité dans la bande de 20 dB ou plus;
 - 2) joints rotatifs pouvant transmettre plus d'un canal isolé ou ayant une largeur de bande supérieure à 5% de la fréquence centrale moyenne, à l'exclusion de ceux utilisés dans des équipements de contrôle de la circulation aérienne portant des combinaisons de fréquences appropriées pour des antennes de radar de surveillance secondaire montées sur une antenne de radar primaire et n'ayant pas une largeur de bande supérieure à 5% de la fréquence centrale moyenne;
 - 3) éléments de guides d'ondes magnétiques (ou gyromagnétiques);
 - d) dispositifs employant le mode de transmission électro-magnétique transverse (TEM) qui utilise les propriétés magnétiques (ou gyromagnétiques);
 - e) tubes TR et anti-TR et leurs éléments, à l'exception de ceux conçus pour être utilisés dans des guides d'ondes et présentant l'une des caractéristiques suivantes, qui font l'objet d'un usage civil normal dans les radars au sol ou les radars marins:
 - i) fonctionnant à une puissance de crête ne dépassant pas 3 MW et à une fréquence de 1,5 GHz ou moins;
 - ii) fonctionnant à une puissance de crête ne dépassant pas 1,2 MW et à une fréquence se situant dans la gamme de 1,5 GHz à 3,5 GHz;

- iii) fonctionnant à une puissance de crête ne dépassant pas 600 kW et à une fréquence se situant dans la gamme de 3,5 GHz à 6 GHz, ou;
- iv) fonctionnant à une puissance de crête ne dépassant pas 300 kW et à une fréquence se situant dans la gamme de 6 GHz à 10,5 GHz;
- f) ensembles et sous-ensembles dans lesquels le matériau de base isolant fonctionne comme un diélectrique (tel que celui utilisé dans les guides d'ondes à rubans, les lignes microbandes et les lignes fendues), à l'exclusion des matériels spécifiquement conçus pour être utilisés dans des systèmes civils de télévision répondant aux normes de l'DIT et employant comme matériau isolant du papier bakérisé, du tissu de verre mélamine, du tissu de verre à base de résine époxyde, du téréphtalate de polyéthylène ou tout autre matériau isolant dont la température de service n'excède pas 150° C (302° F);
- g) antennes électroniquement orientables et leurs sous-ensembles, conçus pour permettre la commande électronique de la forme et de l'orientation du faisceau (voir article 15 de la Liste de Matériel de Guerre), et/ou leurs pièces spécialisées (notamment les duplexeurs, déphaseurs et commutateurs à diodes rapides associés);
- h) ensembles et sous-ensembles à micro-ondes comportant des circuits fabriqués par l'application des mêmes procédés que ceux qui sont utilisés dans la technologie des circuits intégrés, qui comportent des éléments de circuits actifs (pour les dispositifs utilisant les ondes acoustiques, voir article 1586) (voir article 1564);
 - i) ensembles et sous-ensembles à micro-ondes, qui contiennent des filtres passe-bande ou éliminateurs de bande, capables de fonctionner à 3 GHz ou plus;
 - j) amplificateurs (voir article 1521);
 - k) modulateurs PIN (voir article 1544).

Note: Le paragraphe g) du présent article ne vise pas les duplexeurs et déphaseurs spécifiquement conçus pour être utilisés dans les systèmes de télévision civile ni dans d'autres systèmes radars ou de télécommunications civils non visés par un autre article des Listes.

1541 Tubes à rayons cathodiques présentant l'une des caractéristiques suivantes:

- a) un pouvoir séparateur de 32 lignes par mm (800 lignes par pouce) ou plus, mesuré par le procédé de la trame minimale;
- b) comportant un système de déviation à ondes progressives ou à constantes réparties, ou incorporant d'autres techniques visant à réduire la désadaptation des signaux rapides au système de déviation;
- c) tubes pour l'affichage alphanumérique ou similaires dans lesquels un masque de symboles situé à l'intérieur du tube peut être balayé de façon à réaliser l'affichage de l'un quelconque des symboles ou d'une partie quelconque du phosphore.

1542 Tubes et commutateurs à cathode froide, comme suit:

- a) éclateurs asservis, apportant un retard à la commande de 15 microsecondes ou moins et prévus pour un courant de crête de 3.000 A ou plus; leurs composants spécialisés et matériels comprenant de tels dispositifs;
- b) tubes à cathode froide, remplis ou non de gaz, fonctionnant à la manière d'un éclateur, contenant trois électrodes ou plus et présentant toutes les caractéristiques suivantes:
 - 1) prévus pour 2.500 volts anode-crête ou plus;
 - 2) prévus pour des courants de crête de 100 A ou plus;
 - 3) apportant un retard à la commande de 10 microsecondes ou moins;
 - 4) diamètre de l'ampoule de moins de 25,4 mm (1 pouce).

Notes: 1. Les éclateurs asservis sont des tubes comportant deux anodes opposées en forme d'hémisphères aplaties et une ou plusieurs sondes de déclenchement placées approximativement au centre d'une anode; le dispositif est du type étanche et contient un mélange de gaz, principalement de l'azote, sous une pression inférieure à la pression atmosphérique.

2. Le paragraphe b) du présent article vise les tubes à gaz « krytron », les tubes à vide « kryton » et tubes analogues.

1544 Diodes semi-conductrices conçues ou prévues pour être utilisées à des fréquences d'entrée ou de sortie de plus de 12,5 GHz, dans lesquelles le matériau de base est autre que du sélénium ou de l'oxyde de cuivre, ou présentant l'une quelconque des caractéristiques suivantes:

- a) 1) diodes à contact par pointe conçues ou prévues pour être utilisées à des fréquences d'entrée ou de sortie de plus de 12,5 GHz;
 2) diodes de mélange et diodes de détection conçues ou prévues pour être utilisées à des fréquences d'entrée ou de sortie de plus de 1 GHz.
- b) dispositifs oscillateurs et amplificateurs à effet de volume (y compris ceux utilisés pour la conversion directe du courant continu en énergie haute fréquence) conçus ou prévus pour être utilisés à des fréquences de sortie de plus de 1 GHz;
- c) diodes à capacité variant avec la tension conçues ou prévues pour être utilisées à des fréquences d'entrée ou de sortie de plus de 300 MHz, à l'exclusion de celles qui présentent toutes les caractéristiques suivantes:
- i) puissance dissipée nominale de moins de 0,5 W à 25° C (77° F);
 ii) inductance série de plus de 1 nanoHenry;
 iii) figure de mérite Q typique de moins de 800 une tension inverse de 4 volts et une fréquence de 50 MHz;
- d) diodes à récupération rapide, comme suit:
- 1) ayant un délai de récupération inverse maximal nominal de moins de 1 nanoseconde, ou
 2) ayant un courant direct redressé nominal de plus de 1 ampère et un délai de récupération inverse maximal nominal de moins de 30 nanosecondes;

Notes: 1. Dans le cas où le délai de récupération inverse moyen est spécifié au lieu du délai de récupération inverse maximal, le délai maximal peut être considéré comme deux fois le délai moyen.

2. Dans le cas où le délai de récupération inverse n'est pas spécifié, les diodes prévues pour avoir une charge emmagasinée de moins de 25 pico-coulombs seront considérées comme visées en vertu du paragraphe d) ci-dessus.

- e) diodes tunnel présentant l'une ou l'autre des caractéristiques suivantes:
- 1) une fréquence de coupure de la composante résistive (FRO) supérieure à 20 GHz; ou
 2) un délai de récupération inverse maximal de moins de 1 nanoseconde;
- f) diodes PIN conçues ou prévues pour être utilisées à des fréquences d'entrée ou de sortie de plus de 1 GHz.

Notes: 1. Les diodes comportant une jonction ou une barrière semi-conductrices en métal déposé pour le redressement, telles que les diodes à porteur majoritaire ou les diodes à barrière de Schottky, relèveront normalement des paragraphes a) et d) du présent article.

2. Le présent article ne vise pas les diodes émettant de la lumière non cohérente, fonctionnant dans le spectre visible, utilisées comme éléments d'indicateurs ou dans des affichages alpha-numériques.

3. Pour les photo-diodes, voir article 1548.

1545 Transistors et leurs pièces spécialisées, à l'exclusion des photo-transistors (voir article 1548), comme suit:

- a) tous types utilisant un matériau semi-conducteur de base autre que le germanium ou le silicium;
- b) utilisant le silicium comme matériau semi-conducteur de base et possédant l'une des caractéristiques suivantes:

- 1) une fréquence f_T moyenne supérieure à 2 GHz;
- 2) un produit de la fréquence f_T moyenne, exprimée en GHz, par la puissance maximale dissipée au collecteur, exprimée en watts, supérieur à 3;
- 3) dispositifs à porteurs majoritaires, notamment transistors à effet de champ et transistors à semi-conducteur d'oxyde métallique, à l'exclusion des transistors à effet de champ encapsulés dans des boîtiers non hermétiquement scellés et ayant une puissance maximale dissipée au collecteur de 500 mW ou moins et une fréquence de fonctionnement maximale de 250 MHz ou moins.

Note: La fréquence de fonctionnement maximale mentionnée à l'alinéa b) 3) du présent article est définie comme suit:

$$f_{\max} = \frac{g_m}{2_n C_i}$$

g_m représentant la transconductance maximale exprimée en Siemens (mho) et C_i la capacité d'entrée exprimée en picofarads.

1547 Thyristors, comme suit:

- a) conçus pour être utilisés dans des modulateurs d'impulsions, ayant un temps d'établissement du courant nominal de moins de 1 microseconde lorsque le courant de crête nominal est supérieur à 100 Ampères;
- b) ayant un temps de coupure nominal de moins de 3 microsecondes;
- c) ayant un temps de coupure nominal de 3 microsecondes à moins de 6 microsecondes et une figure de mérite supérieure à 1;
- d) ayant un temps de coupure nominal de 6 microsecondes à 10 microsecondes et une figure de mérite supérieure à 10.

Note: Aux fins de la présente définition, la figure de mérite est définie comme le produit de la tension de crête répétitive, le thyristor étant en coupure (V DRM), exprimée en kilovolts, par le courant de crête répétitif, le thyristor étant en circuit (I TRM), exprimé en ampères, figurant dans les feuilles de spécifications concernant les thyristors.

1548 Cellules photoélectriques, comme suit:

- a) cellules photoélectriques, cellules photoconductrices (y compris les phototransistors et cellules similaires) à sensibilité de pointe pour une longueur d'ondes de plus de 12.000 unités Angström ou de moins de 2.000 unités Angström;
- b) phototransistors et photodiodes semi-conductrices à constante de temps de réponse de 0,5 microseconde ou moins, mesurée à la température de fonctionnement de la cellule pour laquelle la constante de temps atteint son minimum.

Notes: 1. On appelle « constante de temps » le temps qui s'écoule entre l'excitation lumineuse et le moment où l'augmentation du courant atteint une valeur de $1-1/e$, c'est-à-dire 63% de sa valeur finale.

2. Cette définition ne couvre pas les dispositifs photoélectriques au germanium à sensibilité de pointe pour une longueur d'ondes de moins de 17.500 unités Angström.

1549 Tubes photomultiplicateurs, comme suit:

- a) ayant leur sensibilité maximale à des longueurs d'ondes de plus de 7.500 unités Angström ou de moins de 3.000 unités Angström, ou
- b) ayant une durée d'établissement d'impulsion à l'anode de moins de 1 nanoseconde.

1550 Cellules thermo-déetectrices, c'est-à-dire bolomètres et détecteurs thermo-couples des types à rayonnement d'énergie seulement, ayant une constante de temps de réponse de moins de 10 millisecondes, mesurée à la température de fonctionnement de la cellule à laquelle la constante de temps atteint un minimum.

- 1553 Systèmes à rayons X à décharge éclair, y compris les tubes, présentant toutes les caractéristiques suivantes:
- a) puissance de crête supérieure à 500 MW;
 - b) tension de sortie supérieure à 500 kV, et
 - c) largeur d'impulsion inférieure à 0,2 microseconde.

1555 Tubes électroniques et leurs composants et pièces spécialisés (à l'exclusion des tubes pour caméras de télévision de type commercial standard n'ayant pas de face avant en fibres optiques et des tubes amplificateurs de rayons X de type commercial standard), comme suit:

- a) tubes intensificateurs d'images, tubes convertisseurs d'images et tubes pour caméras incorporant des tubes intensificateurs et convertisseurs ou couplés avec de tels tubes;
- b) tubes électroniques à mémoire, y compris les tubes transformateurs d'images radar;
- c) tubes pour caméras à sortie à faisceau de retour (c'est-à-dire tubes pour caméras dans lesquels le faisceau électronique est renvoyé à une structure interne de dynode à l'intérieur du tube), y compris tubes vidicon et tubes isocon à image à faisceau de retour mais à l'exclusion des tubes orthicon à image non renforcés de type classique;
- d) tubes pour caméras sans sortie à faisceau de retour (notamment tubes vidicon SEC) pour lesquels avec un éclairage de la face avant de 10^{-4} lumens/pied² (candelas-pied) ou un flux lumineux de 5×10^{-5} watts/m², le produit de i) la réponse d'amplitude relative (en pourcentage, c'est-à-dire en cas d'utilisation à 40%, 40) à 400 lignes/hauteur d'images et ii) le courant du signal de sortie (en nanoampères) est supérieur à 200;

Note: Aux fins de cette mesure, la source d'éclairage devra être une source de référence « A » 2.854° K de la CIE (Commission internationale de l'Éclairage). La mire devra offrir un contraste de 80% ou plus. Le rapport afférent à l'aspect de l'image devra être de 3/4.

- e) tubes pour caméras à face avant en fibres optiques et/ou à amplification électronique de l'image par face à micro-canaux interne relevant de l'article 1556;
- f) tubes vidicon renforcés, y compris tubes vidicon à conduction électronique secondaire et à cible en silicium, à l'exclusion des tubes incapables de supporter une accélération excédant 2½ g à une fréquence de vibration quelconque comprise dans la gamme de 5 Hz à 2.000 Hz.

Note: Aux fins de la présente définition les « tubes pour caméras de télévision de type commercial standard » sont définis comme des tubes non renforcés ayant des caractéristiques de performances conformes à l'usage commercial normal et faisant l'objet d'un usage commercial courant dans des applications identifiées depuis au moins un an

1556 Eléments optiques et éléments pour tubes optiques, comme suit:

- a) plaques ou faisceaux non flexibles de fibres optiques fondues, présentant toutes les caractéristiques suivantes:
 - 1) espacement des fibres (espacement centre à centre) inférieur à 15 microns;
 - 2) une substance absorbant la lumière entoure chaque fibre ou est placée dans les interstices entre les fibres;
 - 3) diamètre en coupe supérieur à 13 mm (½ pouce);
- b) plaques à microcanaux pour l'amplification électronique de l'image, présentant les deux caractéristiques suivantes:
 - 1) 15.000 tubes creux par plaque ou plus, et
 - 2) un espacement des trous (espacement centre à centre) inférieur à 30 microns.

1557 Tubes régulateurs de tension à décharge de gaz possédant deux électrodes ou plus conçus pour supporter une accélération de brève durée (choc) de plus de 1.000 g ou pour fonctionner à des températures ambiantes de plus de 200° C (392° F).

Note: Pour les tubes à gaz à cathode chaude, à commande par grille (thyratrons, voir article 1559; pour ceux à cathode froide, voir article 1542 b); pour les tubes TR et anti-TR, voir article 1537 f).

1558 Tubes électroniques à vide et leurs pièces spécialisées, comme suit:

a) tubes dans lesquels le contrôle de la charge d'espace est utilisé comme un des paramètres de fonctionnement, notamment triodes et tétrodes, comme suit:

1) tubes prévus pour fonctionner en ondes entretenues, présentant l'une des deux caractéristiques suivantes:

- i) fonctionnant à plus de 4.000 MHz à la dissipation anodique nominale maximale, ou
- ii) fonctionnant dans la gamme de fréquences 300 MHz-4.000 MHz et pour lesquels, sous toutes conditions de refroidissement, le produit de la dissipation anodique nominale maximale (exprimée en Watts) par le carré de la fréquence maximale à la dissipation anodique nominale maximale (exprimée en MHz) est supérieur à 10^9 , ou lorsqu'il s'agit de tubes à anode externe exclusivement prévus sans radiateur et exclusivement prévus pour le refroidissement par circulation air libre, le produit est supérieur à 5×10^7 ;

Note: Pour les tubes spécialement conçus pour les émetteurs de télévision fonctionnant dans la bande de 470 MHz à 960 MHz et prévus pour fonctionner sans courant de grille, le produit de la dissipation anodique nominale par le carré de la fréquence maximale peut atteindre $1,5 \times 10^{10}$. Pour les tubes destinés à d'autres applications, prévus pour fonctionner sans courant de grille, le produit de la dissipation anodique nominale par le carré de la fréquence maximale peut atteindre $2,5 \times 10^8$.

2) tubes prévus pour fonctionner exclusivement en impulsions et présentant l'une des deux caractéristiques suivantes:

- i) fonctionnant à plus de 1.000 MHz à la puissance de crête de sortie des impulsions, ou
- ii) fonctionnant dans la gamme de fréquences 300 MHz-1.000 MHz et pour lesquels, sous toutes conditions de refroidissement, le produit de la puissance de crête de sortie des impulsions (exprimée en watts) par le carré de la fréquence maximale (exprimée en MHz) est supérieur à $4,5 \times 10^{10}$;

b) tubes dans lesquels la vitesse des électrons est utilisée comme un des paramètres de fonctionnement, notamment klystrons, tubes à ondes progressives et magnétrons à l'exclusion des:

i) klystrons oscillateurs à faible puissance conçus pour fonctionner à des fréquences inférieures à 13,5 GHz avec une puissance de sortie maximale nominale inférieure à 3 watts;

ii) magnétrons pulsés à fréquence fixe et accordables faisant l'objet d'un usage civil normal dans des matériels exportables aux termes de la présente Liste, comme suit:

1) conçus pour fonctionner à des fréquences inférieures à 3,5 GHz avec une puissance de sortie maximale nominale de 1,2 MW ou moins;

2) conçus pour fonctionner à des fréquences comprises entre 3,5 GHz et 10,5 GHz avec une puissance de sortie maximale nominale de 300 kW ou moins;

iii) magnétrons à ondes entretenues et à fréquence fixe conçus pour l'usage médical, le chauffage industriel ou la cuisson, fonctionnant à une fréquence de $2,45 \text{ GHz} \pm 0,05 \text{ GHz}$ avec une puissance de sortie maximale nominale n'excédant pas 5 kW ou à une fréquence inférieure à 1 GHz avec une puissance de sortie maximale nominale n'excédant pas 25 kW;

c) tubes conçus pour supporter une accélération de brève durée (choc) de plus de 1.000 g;

d) tubes conçus pour fonctionner à des températures ambiantes de plus de 200°C ;

e) tubes à vide, spécialement conçus pour les modulateurs à impulsions des radars ou pour des applications similaires, ayant une tension d'anode de crête spécifiée de 100 kV ou plus, ou conçus pour générer des impulsions d'une puissance de 2,4 MW ou plus.

1559 Tubes thyratrons à hydrogène ayant une puissance de sortie de crête pulsée nominale de 12,5 MW ou plus.

Note: Les termes « tube thyatron » désignent tout tube à cathode chaude rempli de gaz, contenant 3 électrodes ou plus, dans lequel le courant d'anode est créé par une électrode de contrôle.

- 1560 Condensateurs conçus pour et/ou capables de conserver leurs caractéristiques électriques et mécaniques prévues au cours de leur durée de vie spécifiée en fonctionnement, comme suit:
- condensateurs céramiques monolithiques prévus pour fonctionner dans toute la gamme des températures ambiantes depuis celles inférieures à -45°C jusqu'à celles supérieures à $+100^{\circ}\text{C}$;
 - condensateurs électrolytiques au tantale prévus pour fonctionner à des températures ambiantes supérieures à $+125^{\circ}\text{C}$, à l'exclusion des types électrolytiques à anode frittée dont le boîtier est en résine époxyde ou qui sont scellés ou revêtus par une résine époxyde;
 - autres condensateurs prévus pour fonctionner à des températures ambiantes inférieures à -55°C ou supérieures à $+200^{\circ}\text{C}$.
- 1561 Matériaux spécialement conçus et fabriqués pour absorber les ondes électromagnétiques ayant des fréquences de plus de 2×10^8 Hz et de moins de 3×10^{12} Hz.

Autre matériel électronique et instruments de précision

- 1564 Ensembles et sous-ensembles de composants électroniques, plaques de circuits imprimés et microcircuits:
- définis comme suit:
 - Ensemble Plusieurs composants assemblés en vue de réaliser une ou des fonction(s) spécifique(s), remplaçables globalement (et normalement démontables).
 - Microcircuit Dispositif dans lequel plusieurs éléments de circuit passifs et actifs sont considérés comme indissociables sur une structure continue ou à l'intérieur de celle-ci en vue de réaliser la fonction d'un circuit.
 - Circuit intégré monolithique Microcircuit conçu comme un composant unique constitué d'éléments réalisés dans ou sur un substrat semi-conducteur unique par diffusion, implantation ou dépôt.
 - Microcircuit à films Réseau d'éléments de circuit et d'interconnexions métalliques formé par le dépôt d'un film mince ou épais sur un substrat isolant.
 - Microcircuit à microplaquettes multiples Microcircuit contenant au moins deux microplaquettes de circuit intégré monolithique fixées sur un substrat commun.
 - Microcircuit hybride Microcircuit constitué d'une combinaison de microcircuits à film et d'éléments de circuit intégré monolithique ou de combinaisons des uns ou des autres avec des composants discrets.
 - Élément de circuit Élément fonctionnel actif ou passif unique dans un circuit électronique, tel que: une diode, un transistor, une résistance, un condensateur.
 - Composant discret Élément de circuit en boîtier séparé, possédant ses propres connexions externes.
 - visés comme suit:
 - ensembles à haute densité, constituant au moins un circuit fonctionnel, à l'exclusion de ceux ayant une densité de composants discrets de 15 par cm^3 (246 parties par pouce³) ou moins présentant l'une des caractéristiques suivantes:
 - constitués de composants discrets et de circuits intégrés;
 - incorporant un composant actif discret quelconque, visé par les présentes listes;

- 3) conçus ou prévus pour fonctionner de façon continue sans dégradation de leurs caractéristiques dans la gamme de températures de $- 55^{\circ}\text{C}$ à $+ 85^{\circ}\text{C}$;
- 4) conçus ou prévus comme circuits invulnérables aux radiations;
- b) plaques de circuits imprimés (simple face, double face ou multicouches), conçues pour le montage et l'interconnexion de composants électroniques (avec ou sans ces composants), à l'exclusion de celles qui n'incorporent aucun composant frappé d'embargo et qui sont constituées de l'un des matériaux isolants ci-après:
 - i) papier bakélinisé;
 - ii) tissu de verre mélamine;
 - iii) tissu de verre à base de résine époxyde;
 - iv) téréphtalate de polyéthylène;
 - v) tout matériau isolant dont la température maximale nominale d'utilisation permanente ne dépasse pas 150°C ;
- c) microcircuits (circuits intégrés monolithiques, microcircuits à microplaquettes multiples, hybrides ou à film), à l'exclusion:
 - i) des systèmes passifs encapsulés réalisés au moyen de techniques de dépôt de film épais, ou
 - ii) des circuits encapsulés et essayés qui ne sont pas conçus ou prévus comme circuits invulnérables aux radiations, qui sont encapsulés dans des boîtiers de configuration TO-5 (0,305 pouce à 0,370 pouce de diamètre) ou dans des boîtiers non hermétiquement scellés, et qui sont:
 - 1) des types bipolaires, conçus pour fonctionner comme éléments de circuits logiques digitaux, mais limités aux portes, inverseurs, tampons, commutateurs bilatéraux, circuits de commande, compteurs, circuits à verrouillage, additionneurs, comparateurs, générateurs de parité, multiplexeurs, expanseurs, bascules, multivibrateurs, convertisseurs de code, registres, décodeurs, démultiplexeurs, matrices à diodes, multiplicateurs et circuits à déclenchement de Schmidt, et présentant toutes les caractéristiques suivantes:
 - a) produit du retard de propagation typique de base de la porte, exprimé en nanosecondes, par la puissance dissipée par porte de base, exprimée en mW, non inférieur à 70 pJ (c'est-à-dire un produit de la vitesse par la puissance par porte non inférieur à 70 pJ);
 - b) retard de propagation typique non inférieur à 5 nanosecondes;
 - c) non prévus pour fonctionner au-dessous de $- 20^{\circ}\text{C}$ ou au-dessus de $+ 75^{\circ}\text{C}$, et
 - d) encapsulés dans un boîtier ayant 16 sorties ou moins;
 - 2) a) des circuits MOS à canal P non reprogrammables spécialement conçus pour et, du fait de leur conception, de leur composition et de leur montage, exclusivement utilisables dans des calculatrices simples à fonctionnement manuel qui n'assurent que les six fonctions opérationnelles suivantes: addition, soustraction, multiplication, division (y compris pourcentage et réciproque), élévation au carré et racine carrée; et non prévus pour fonctionner au-dessous de $- 20^{\circ}\text{C}$ ou au-dessus de $+ 75^{\circ}\text{C}$;
 - b) des circuits MOS à canal P spécialement conçus pour et, du fait de leur conception, de leur composition et de leur montage, exclusivement utilisables comme registres à décalage digitaux ayant une fréquence d'horloge maximale de 2 MHz, un nombre maximal de bits par assemblage de 256 et non prévus pour fonctionner au-dessous de $- 20^{\circ}\text{C}$ ou au-dessus de $+ 75^{\circ}\text{C}$;

- 3) des types non reprogrammables spécialement conçus pour et, du fait de leur conception, de leur composition et de leur montage, exclusivement utilisables à des fins fonctionnelles dans les systèmes électriques des automobiles ou des camions;
- 4) a) des amplificateurs non accordés à courant alternatif, ayant une bande passante de moins de 1 MHz et une puissance dissipée maximale nominale de 5 Watts ou moins à une température de boîtier de 25° C;
b) des amplificateurs basse fréquence ayant une puissance dissipée maximale nominale de 25 Watts ou moins à une température de boîtier de 25° C;
- 5) des amplificateurs opérationnels présentant toutes les caractéristiques suivantes:
 - a) bande passante typique de gain unité en boucle ouverte ne dépassant pas 5 MHz;
 - b) gain en tension typique en boucle ouverte ne dépassant pas 100.000 ou 100 dB;
 - c) tension résiduelle d'entrée maximale nominale intrinsèque non inférieure à 5 mV;
 - d) accroissement de la tension en fonction du temps ne dépassant pas 1 volt par microseconde;
 - e) non prévus pour fonctionner au-dessous de — 20° C ou au-dessus de + 75° C;
- 6) des régulateurs de tension présentant toutes les caractéristiques suivantes:
 - a) tension de sortie nominale prévue de 40 volts ou moins;
 - b) courant de sortie maximal de 150 mA ou moins;
 - c) puissance dissipée maximale nominale de 1,5 Watt ou moins pour une température de boîtier (ou de la base de montage) de 25° C;
 - d) non prévus pour fonctionner au-dessous de — 20° C ou au-dessus de + 75° C;
- 7) des comparateurs de tension présentant toutes les caractéristiques suivantes:
 - a) tension résiduelle d'entrée maximale non inférieure à 2 mV;
 - b) vitesse de commutation typique ou temps de réponse typique non inférieur à 30 nanosecondes;
 - c) non prévus pour fonctionner au-dessous de — 20° C ou au-dessus de + 75° C;
- 8) des types spécialement conçus pour des applications civiles comme démodulateurs multiplex stéréo en modulation de fréquence, dispositifs de traitement de signaux de synchronisation en télévision et dispositifs de traitement de signaux de télévision couleurs et non prévus pour fonctionner au-dessous de — 40° C ou au-dessus de + 85° C;
- 9) dispositifs mémoires bipolaires présentant toutes les caractéristiques suivantes:
 - a) nombre maximal de bits par assemblage ne dépassant pas 64;
 - b) temps d'accès typique non inférieur à 50 nanosecondes;
 - c) non prévus pour fonctionner au-dessous de — 20° C ou au-dessus de + 75° C, et
 - d) encapsulés dans un boîtier ayant 16 sorties ou moins;
- 10) des types non reprogrammables, n'ayant aucune propriété de résolution, spécialement conçus pour être utilisés dans les appareils de prises de vues (y compris les appareils de prises de vues cinématographiques) non visés et dans les stimulateurs cardiaques, et qui, par la conception, la composition et le montage de leurs circuits, sont normalement limités à ces usages;
- 11) des types bipolaires conçus pour fonctionner comme commutateurs à commande électronique (inductifs, magnétiques, optiques) ou comme commutateurs de valeur de seuil, ayant des temps de commutation de 7 microsecondes ou plus, conçus pour des utilisations civiles et non prévus pour fonctionner au-dessous de — 20° C ou au-dessus de + 75° C.

- Notes: 1. Le présent article couvre l'exportation d'une technologie afférente à la fabrication de tout ensemble, sous-ensemble, microcircuit (circuit intégré monolithique, microcircuit à microplaquettes, hybride ou à film) ou élément de circuits mentionné dans la présente définition. Pour l'équipement de fabrication voir l'article 1355 et/ou l'article 1356.
2. Le présent article ne vise aucun des dispositifs suivants:
- a) affichages alphanumériques émettant de la lumière non cohérente (voir également article 1544);
 - b) tout affichage tel que ceux définis au paragraphe a) ci-dessus, incorporant un circuit intégré (non prévu pour fonctionner au-dessous de -20°C ou audessus de $+75^{\circ}\text{C}$) servant à contrôler et/ou commander cet affichage, à condition que le circuit intégré ne soit pas partie intégrante du dispositif d'affichage même;
 - c) ensembles photocoupleurs (transducteurs optiques) encapsulés simples ayant une entrée et une sortie électriques et comprenant des diodes émettant de la lumière non cohérente.

1565 Calculateurs électroniques et matériels connexes, comme suit (voir article 11 de la Liste de Matériel de Guerre):

- a) calculateurs analogiques conçus ou modifiés pour être utilisés dans des véhicules aériens, missiles ou véhicules spatiaux et prévus pour fonctionner de façon continue à des températures allant de moins de -45°C à plus de $+55^{\circ}\text{C}$, et équipements ou systèmes incorporant de tels calculateurs;
- b) autres calculateurs analogiques capables d'accepter, de traiter et de fournir des données sous forme d'une ou plusieurs variables continues et d'incorporer un total d'au moins 20 additionneurs, intégrateurs, multiplicateurs ou générateurs de fonction, comportant des dispositifs permettant de modifier aisément l'interconnexion de ces composants;
- c) calculateurs numériques et analyseurs différentiels numériques (calculateurs à accroissement), comme suit:
 - 1) conçus ou modifiés pour être utilisés dans des véhicules aériens, missiles ou véhicules spatiaux et prévus pour fonctionner de façon continue à des températures allant de moins de -45°C à plus de $+55^{\circ}\text{C}$;
 - 2) conçus ou modifiés de manière à limiter les radiations électromagnétiques à des niveaux très inférieurs à ceux qui sont nécessaires pour répondre aux spécifications gouvernementales civiles appropriées relatives aux interférences;
 - 3) conçus en tant que matériels renforcés et capables de répondre aux spécifications militaires pour les matériels renforcés, ou modifiés pour utilisation militaire;
 - 4) conçus ou modifiés pour la « commutation de données (messages) » ou ceux incorporant des équipements, dispositifs ou techniques, notamment logiciel (software), commande de microprogramme (firmware) et/ou commande logique spécialisée (hardware), pour l'acceptation, l'emmagasinage, le traitement et la retransmission de groupes de données, ou

Note technique

La « commutation de données (messages) » est la technique (y compris, mais pas limitée au stockage et acheminement ou à la commutation par groupes de bits) destinée à accepter les groupes de données (y compris les messages, groupes de bits ou autres groupes d'informations numériques ou télégraphiques qui sont transmises en ensemble composite), à emmagasiner (en mémoire tampon) les groupes de données selon les besoins, à traiter en totalité ou en partie les groupes de données en vue du contrôle (acheminement, mise en forme, indication de priorités, conversion de code, contrôle des erreurs, retransmission ou enregistrement suivant un journal), à transmettre ou à multiplexer, selon les besoins, et à retransmettre les groupes de données (traitées) lorsque des installations d'émission et/ou de réception sont disponibles.

- 5) équipements ou systèmes dans lesquels ces calculateurs sont incorporés;
- d) calculateurs numériques présentant une ou plusieurs des caractéristiques suivantes:
- 1) les opérations en virgule flottante sont exécutées par commande logique spécialisée (hardware) ou commande de microprogramme (firmware);
 - 2) le calculateur est équipé de périphériques (autres que ceux non visés à la Note 1 ci-après);
 - 3) le calculateur est équipé d'affichages à tube cathodique ou autres affichages (autres que ceux non visés à la Note 1 ci-après, comme suit:
 - i) utilisés pour l'affichage de données ou d'informations alphanumériques, graphiques et/ou similaires, ou
 - ii) munis de dispositifs d'entrée à faisceau lumineux ou autres dispositifs d'entrée graphique);
- e) autres calculateurs numériques commandés par une ou plusieurs unités de commande communes et capables à la fois:
- 1) d'accepter, d'emmagasiner, de traiter et de fournir des données sous forme numérique ou alphabétique;
 - 2) d'emmagasiner dans des dispositifs d'emmagasinage fixes ou modifiables (enregistrables) plus de 512 caractères numériques et/ou alphabétiques ou d'avoir une mémoire interne fixe ou modifiable de plus de 2.048 bits;
 - 3) de réaliser une séquence emmagasinée d'opérations modifiables autrement que par une modification matérielle du câblage ou des interconnexions (notamment par le remplacement de dispositifs fixes d'emmagasinage), et
 - 4) de choisir une séquence dans un grand nombre d'opérations emmagasinées, en fonction de données ou d'un résultat calculé intérieurement;
- f) calculateurs capables de fonctionner à la fois en mode analogique et en mode numérique» et matériels connexes, comme suit:
- 1) équipement dans lequel l'élément analogique répond aux conditions du paragraphe b) et l'élément numérique répond aux conditions du paragraphe e) et qui fournit également des dispositifs pour le traitement dans l'élément numérique de données numériques provenant de l'élément analogique et/ou inversement;
 - 2) équipement pour l'interconnexion des éléments analogiques et numériques des calculateurs définis à l'alinéa f) 1);
 - 3) calculateurs numériques ou analogiques contenant des équipements d'interconnexion définis à l'alinéa f) 2);
- g) matériels connexes pour les matériels ci-dessus (y compris ceux également décrits aux articles 1572 et 1588), conçus ou modifiés comme décrit aux paragraphes a) ou c), à savoir pièces, composants, éléments périphériques, affichages, sous-ensembles, accessoires et pièces détachées spécialisés;
- h) autres matériels connexes pour les matériels ci-dessus (y compris ceux également décrits aux articles 1572 et 1588), à savoir pièces, composants, éléments périphériques, affichages, sous-ensembles, accessoires et pièces détachées spécialisés.

Notes: 1. A moins qu'ils ne relèvent du paragraphe g) du présent article, les périphériques ou les affichages de calculateurs numériques énumérés ci-après ne relèvent pas du paragraphe h) du présent article:

- a) périphériques, comme suit:
- 1) lecteurs de cartes perforées, capables de fonctionner à une vitesse ne dépassant pas 2.000 cartes par minute et perforateurs de cartes;
 - 2) lecteurs de bande papier capables de fonctionner à une vitesse ne dépassant pas 2.000 caractères par seconde et perforateurs de bande papier;

- 3) claviers à commande manuelle, notamment dispositifs d'entrée télétype;
 - 4) imprimantes non à percussion capables de fonctionner à une vitesse ne dépassant pas 2.500 caractères par minute, imprimantes par ligne à percussion et imprimantes par caractère à percussion;
- b) affichages, comme suit:
- 1) affichages à tube cathodique pour lesquels les circuits et les dispositifs de génération des caractères extérieurs au tube limitent les affichages aux caractères alphanumériques en formats fixes ou aux graphiques composés uniquement des mêmes éléments de base que ceux utilisés pour la composition des caractères alphanumériques (limités aux affichages graphiques dans lesquels la séquence des symboles et des éléments de base des symboles sont fixés par le format et les générateurs de caractères de l'unité et ne peuvent pas être produits arbitrairement par le calculateur);
 - 2) munis de dispositifs d'entrée à faisceau lumineux ou autres dispositifs d'entrée graphiques faisant partie des affichages à tube cathodique décrits ci-dessus;
 - 3) affichages à tube cathodique (à l'exclusion des affichages utilisant des tubes cathodiques relevant de l'article 1541) faisant partie de matériels industriels ou médicaux et qui ne sont pas spécialement conçus pour être utilisés avec des calculateurs;
 - 4) affichages à diodes émettant de la lumière non cohérente dans le spectre visible, qui ne relèvent pas de l'article 1544;
 - 5) affichages à tube de type Nixie;
 - 6) autres affichages pour lesquels les circuits et les dispositifs de génération des caractères extérieurs au dispositif d'affichage (tableaux, tubes, etc.) ainsi que la construction du dispositif d'affichage limitent les affichages aux caractères alphanumériques en formats fixes ou aux graphiques composés uniquement des mêmes éléments de base que ceux utilisés pour la composition des caractères alphanumériques (limités aux affichages graphiques dans lesquels la séquence des symboles et les éléments de base des symboles sont fixés par le format et les générateurs de caractères de l'unité ainsi que par le dispositif d'affichage et ne peuvent pas être produits arbitrairement par un calculateur ou par un autre dispositif de commande. Le présent article vise les affichages ou dispositifs d'affichage dont les circuits ou les dispositifs de génération de caractères non mécaniques sont partie intégrante du dispositif d'affichage, ou présentant l'une des caractéristiques suivantes:
 - i) surface de 1.200 cm² ou moins et hauteur de caractères minimale de moins de 8 mm;
 - ii) surface de plus de 1.200 cm² et hauteur de caractères minimale de moins de 20 mm, ou
 - iii) capacité d'affichage de plus de 3 niveaux (léger, moyen et foncé);
- c) pièces, composants, sous-ensembles, accessoires et pièces détachées spécialisés pour les matériels décrits ci-dessus.
- Le présent article vise les unités d'interface ou de commande pour les matériels décrits ci-dessus, ainsi que ces derniers qui comprennent des équipements autrement couverts par le présent article ou qui sont également décrits aux articles 1572, et 1588.
2. Le présent article couvre les exportations de technologie, y compris le transfert de savoir-faire et de données, nécessaires pour la conception, la fabrication, l'assemblage et le contrôle de matériels relevant du présent article.

1568 Matériel spécifié ci-dessous:

- a) toutes les catégories de dispositifs, quelles que soient leurs autres caractéristiques, désignées aux paragraphes b), c), d), e), f), g), j), et k) ci-dessous, conçus pour fonctionner au-dessous de -55°C ou au-dessus de $+125^{\circ}\text{C}$;
- b) synchros et résolveurs (et instruments spéciaux étalonnés pour présenter les mêmes caractéristiques que les synchros et résolveurs repris aux alinéas 1) et 2) ci-dessous, tels que « Microsyns », « Synchro-Tels » et « Inductosyns ») comportant l'une des caractéristiques suivantes:
 - 1) précision électrique nominale égale ou supérieure à 7 minutes d'arc ou égale ou supérieure à 0,2% de la tension maximale de sortie;
 - 2) précision dynamique nominale pour les types récepteurs de 1° ou moins mais, pour les unités de taille 30 (76,2 mm (3 pouces) de diamètre) ou plus, précision dynamique nominale de moins de 1° ;
 - 3) types donnant des vitesses multiples à partir d'un axe unique;
 - 4) employant l'effet Hall;
 - 5) conçus pour montage à la cardan;
- c) amplificateurs électroniques ou magnétiques, spécialement conçus pour être utilisés avec des résolveurs, comme suit:
 - 1) types à entrée et sortie isolées ayant une variation de la constance du gain (linéarité du gain) de 0,2% ou moins;
 - 2) types intégrateurs ayant une variation de la constance de gain (linéarité du gain) ou une précision d'intégration de 0,2% ou moins;
 - 3) employant l'effet Hall;
- d) potentiomètres à induction (y compris les générateurs de fonction et les synchros linéaires), de type linéaire et non linéaire, comportant l'une des caractéristiques suivantes:
 - 1) ayant un écart nominal égal ou inférieur à 0,25% ou égal ou inférieur à 13 minutes d'arc;
 - 2) employant l'effet Hall;
 - 3) conçus pour montage à la cardan;
- e) génératrices tachymétriques (alternateurs) synchrones ou asynchrones, comme suit:
 - 1) employant l'effet Hall;
 - 2) ayant un boîtier d'un diamètre de 50,8 mm (2 pouces) et moins et une longueur (sans les bouts d'axe) de 101,6 mm (4 pouces) et moins ou un rapport diamètre/longueur supérieur à 2 : 1 présentant une ou plusieurs des caractéristiques suivantes:
 - i) ayant une linéarité nominale égale ou inférieure à 0,1%;
 - ii) à compensation ou à correction des températures;
- f) servo-moteurs à commande par engrenage ou directe, comme suit:
 - 1) conçus pour être alimentés par un courant de plus de 300 Hz, à l'exclusion de ceux conçus pour être alimentés par un courant de plus de 300 Hz, mais ne dépassant pas 400 Hz et fonctionnant dans la gamme des températures allant de -55°C à $+125^{\circ}\text{C}$;
 - 2) conçus pour avoir un rapport couple/inertie de 50.000 radians par seconde/seconde ou plus;
 - 3) incorporant des dispositifs spéciaux destinés à assurer un amortissement interne;
 - 4) employant l'effet Hall;
- g) potentiomètres de précision (et instruments spéciaux étalonnés pour présenter les mêmes caractéristiques que les potentiomètres repris aux alinéas 1) et 2) ci-dessous, (tels que les « Vernistats »), comme suit:

- 1) potentiomètres linéaires à pouvoir résolvant constant ayant une linéarité nominale 0,1% ou moins;
- 2) potentiomètres non linéaires à pouvoir résolvant variable ayant une conformité nominale de:
 - i) 1% ou moins lorsque le pouvoir résolvant est inférieur à celui obtenu sur un potentiomètre linéaire de même modèle et de même longueur de piste, ou
 - ii) 0,5% ou moins lorsque le pouvoir résolvant est supérieur ou égal à celui obtenu sur un potentiomètre linéaire de même longueur de piste;
- 3) conçus pour montage à la cardan;

Notes: 1. Aux fins du présent paragraphe, un potentiomètre de précision est un potentiomètre présentant une conformité nominale meilleure que:

- a) 0,25% pour un potentiomètre linéaire, ou
- b) 1% pour un potentiomètre non linéaire.

2. Ce paragraphe ne vise pas les potentiomètres utilisant exclusivement des éléments à commutateurs.

- h) torquers à courant continu et à courant alternatif, c'est-à-dire moteurs à couple spécialement conçus pour gyros et plates-formes stabilisées;
- i) dispositifs électro-optiques conçus pour contrôler la rotation relative de surfaces distantes;
- j) moteurs synchrones, comme suit:
 - 1) de taille 20 (50,8 mm (2 pouces) de diamètre) ou moins et ayant des vitesses synchrones de plus de 3.600 tr/mn;
 - 2) conçus pour être alimentés par un courant de plus de 400 Hz;
- k) convertisseurs du système analogique au système numérique et du système numérique au système analogique, autres que les voltmètres numériques (voir article 1529), comme suit:
 - 1) types à entrée électrique possédant:
 - i) une capacité de vitesse de crête de conversion de plus de 50.000 conversions complètes par seconde;
 - ii) une précision supérieure à 1 pour plus de 10.000 pour la pleine échelle, ou
 - iii) une figure de mérite de 10^7 ou plus (obtenue en divisant le nombre de conversions complètes par seconde par la précision);
 - 2) résolveurs synchro-numériques et numériques-synchro à semi-conducteurs;
 - 3) types à entrée mécanique (notamment les codeurs à commande axiale et les codeurs à déplacement linéaire, mais à l'exclusion des systèmes complexes « servo followers »), comme suit:
 - i) types rotatifs ayant une précision ou une précision d'accroissement maximale supérieure à ± 1 pour 10.000 pour la pleine échelle;
 - ii) types à déplacement linéaire ayant une précision supérieure à ± 5 microns;
 - 4) employant l'effet Hall;
- l) sondes de champ à semi-conducteurs à effet Hall, comme suit:
 - 1) constituées d'arséniure-phosphure d'indium (In As P);
 - 2) revêtus de céramique ou de matériaux ferrites (par exemple sondes de champ spéciales telles que sondes de champ tangentiel, sondes multiplicatrices, modulatrices, enregistreuses, etc.);
 - 3) ayant une sensibilité à vide de plus de

0,12 V

————— (V = Volt; A = Ampère);

A × kilogauss

Note: Sensibilité à vide

La pente d'une ligne droite passant par le point d'origine et par le point u_{20} : il à $B = B_n$ dans la caractéristique est définie comme la sensibilité à vide;

u_{20} = tension Hall, à vide;

i_l = courant de commande;

B_n = valeur spécifiée du champ magnétique de commande appliqué.

m) pièces, composants, sous-ensembles et matériels d'essai (y compris, adapteurs, coupleurs, etc.) spécialement conçus pour le matériel repris ci-dessus.

1570 Matériaux et dispositifs thermoélectriques, comme suit:

- a) matériaux thermoélectriques pour lesquels le produit maximal de la figure de mérite (Z) par la température (T, en degrés Kelvin) est supérieur à 0,75);
- b) jonctions et combinaisons de jonctions utilisant un des matériaux repris au paragraphe a) ci-dessus;
- c) dispositifs d'absorption de la chaleur et/ou de production d'énergie électrique contenant une des jonctions reprises au paragraphe b) ci-dessus;
- d) autres dispositifs de production d'énergie ayant une production de plus de 22 Watts par kg (10 Watts par livre) ou de plus de 17,7 mWV par cm³ (500 Watts par pied cube) des éléments constitutifs thermoélectriques de base du dispositif;
- e) pièces, éléments constitutifs et sous-ensembles spécialisés pour les dispositifs repris ci-dessus. (Voir également article 1205 c)).

Notes: 1. La figure de mérite (Z) est égale au coefficient de Seebeck au carré, divisé par le produit de la résistivité électrique et de la conductivité thermique.

2. Le poids et les mesures cubiques mentionnés ci-dessus au paragraphe d) ne visent pas le dispositif complet mais seulement les éléments et l'assemblage thermoélectriques et les éléments destinés à évacuer les calories. Les autres éléments tels que conteneurs ou sources de chauffage et/ou de refroidissement, bâtis ou supports et matériel de commande, ne doivent pas être inclus dans le calcul.

1571 Magnétomètres ayant ou susceptibles d'avoir une sensibilité supérieure à ± 1 gamma ($\pm 10^{-5}$ oersteds), et leurs pièces spécialisées.

Notes: 1. La sensibilité est définie comme le signal sinusoïdal minimal visible dans la gamme de fréquence de 0,025 Hz à 1,5 Hz quand le rapport signal/bruit est supérieur à 1.

2. L'expression « leurs pièces spécialisées » vise à inclure les méthodes actives de compensation rotatoire, par opposition aux méthodes de compensation statique, et tout dispositif de traitement dynamique des signaux ou de compensation du gradient équipant ou destiné à équiper les magnétomètres visés par le présent article.

1572 Matériel d'enregistrement et/ou de reproduction comme suit:

- a) employant des techniques magnétiques à l'exclusion de:
 - i) ceux spécialement conçus pour la voix ou la musique;
 - ii) ceux spécialement conçus pour utiliser, comme supports d'enregistrement, des cartes, étiquettes ou chèques bancaires magnétiques ayant une surface magnétique utile ne dépassant pas 65 cm² (10 pouces carrés);
- b) employant un (des) faisceau (x) d'électrons fonctionnant sous vide et/ou des faisceaux lumineux produits par des lasers (voir également article 1522) qui créent directement sur la surface d'enregistrement des diagrammes ou des images, et matériel spécialisé pour le développement de l'image, à l'exclusion du matériel spécialement conçu pour l'enregistrement et/ou la reproduction de télévision sur disques;

- c) instruments graphiques capables d'enregistrer directement et de façon continue des ondes sinusoidales à des fréquences supérieures à 20 kHz;
- d) pièces et composants spécialisés pour le matériel ci-dessus et moyens d'enregistrement utilisés dans du matériel relevant des paragraphes a) et b).

Note: Les termes « moyens d'enregistrement » figurant au paragraphe d) du présent article désignent tous les types et formes de supports d'enregistrement spécialisés employés dans les techniques d'enregistrement visées, notamment les bandes, tambours, disques et matrices.

1576 Machines ou appareils d'essai utilisant la force centrifuge, présentant une ou plusieurs des caractéristiques suivantes:

- a) actionnés par un ou plusieurs moteurs d'une puissance nominale totale de plus de 400 CV;
- b) capables de porter une charge utile de 113 Kg (250 livres) ou plus;
- c) capables d'imprimer une accélération centrifuge de 8 g ou plus à une charge utile de 90,7 kg (200 livres) ou plus.

1579 Microscopes ioniques ayant un pouvoir séparateur supérieur à 10 unités Angström.

1584 Oscilloscopes; et leurs pièces spécialisées, comme suit:

- a) oscilloscopes à rayons cathodiques, tiroirs enfichables connexes et amplificateurs et pré-amplificateurs extérieurs comportant l'une des caractéristiques suivantes:
 - 1) une bande passante de l'amplificateur de plus de 100 MHz (on entend par « bande passante », la bande de fréquences pour laquelle la déviation du tube à rayons cathodiques ne s'abaisse pas au-dessous de 70,7% de sa valeur maximale mesurée sous une tension d'entrée constante de l'amplificateur);
 - 2) contenant ou conçus pour être utilisés avec des tubes à rayons cathodiques utilisant un système de déviation verticale à ondes progressives (ligne à retard);
 - 3) présentant un degré de robustesse leur permettant de répondre à une spécification militaire;
 - 4) conçus pour fonctionner dans toute la gamme des températures ambiantes depuis celles inférieures à — 25° C jusqu'à celles supérieures à + 55° C;
- b) dispositifs électroniques de décomposition stroboscopique d'un signal (à savoir dispositifs d'échantillonnage), qu'il s'agisse de sous-ensembles ou d'unités séparées, conçus pour être utilisés en conjonction avec un oscilloscope pour permettre l'étude de phénomènes récurrents et qui accroissent les capacités d'un oscilloscope de façon à permettre des mesures dans les limites des appareils visés à l'alinéa a) 1) ci-dessus.

1585 Matériel photographique, comme suit:

- a) appareils de prises de vues cinématographiques à vitesse élevée et dispositifs, comme suit:
 - 1) appareils de prises de vues dans lesquels le film avance de façon continue pendant toute la période d'enregistrement, et qui sont capables d'enregistrer à des cadences de plus de 13.150 images/seconde, utilisant toute combinaison de caméra et de film, du format 8 mm au format 90 mm standard compris;
 - 2) dispositifs optiques ou électroniques spéciaux qui s'ajoutent à, remplacent ou sont interchangeables avec des composants standard d'appareils de prises de vues, afin d'élever le nombre d'images par seconde;
- b) appareils de prises de vues à vitesse élevée dans lesquels le film ne se déplace pas et qui sont capables d'enregistrer à des vitesses excédant 1 million d'images/seconde pour la hauteur totale de cadrage d'un film photographique standard de 35 mm ou à des vitesses proportionnellement plus élevées pour des hauteurs de cadrage inférieures ou à des vitesses proportionnellement plus basses pour des hauteurs de cadrage supérieures;

- c) appareils de prises de vues incorporant des convertisseurs d'image et leurs dispositifs de commande, pièces et accessoires spécialisés;
 - d) appareils de prises de vues à balayage ayant une vitesse d'enregistrement de 10 mm par micro-seconde ou plus;
 - e) obturateurs d'appareils de prises de vues ayant des vitesses de 50 nanosecondes ou moins par opération; leurs pièces et accessoires spécialisés;
 - f) films, comme suit:
 - 1) ayant une gamme dynamique d'intensité de 1.000.000 :1 ou plus, ou
 - 2) ayant une sensibilité de 10.000 ASA (ou son équivalent) ou plus;
 - 3) films couleurs dont la sensibilité spectrale s'étend au-dessus de 7.200 Angströms et au-dessous de 2.000 Angströms;
 - g) plaques à sensibilité élevée ayant une gamme dynamique d'intensité de 1.000.000 :1 ou plus
- 1586 Dispositifs de traitement des signaux praetersoniques à fréquence radio-électrique, comme suit:
- a) dispositifs utilisant les ondes acoustiques de surface, à savoir dispositifs de traitement des signaux à fréquence radio-électrique utilisant les ondes élastiques dans diverses substances piézo-électriques, notamment niobate de lithium, tantalate de lithium, oxyde de germanium au bismuth, grenat d'yttrium et quartz permettant le traitement direct des signaux à des fréquences porteuses de plus de 156 MHz, notamment les amplificateurs, les lignes à retard fixe, réglable et évanouissant, les dispositifs à compression d'impulsions et les dispositifs non linéaires; leurs pièces spécialisées;
 - b) dispositifs utilisant les ondes acoustiques de volume, à savoir dispositifs de traitement des signaux à fréquence radio-électrique utilisant les ondes élastiques dans diverses substances piézo-électriques analogues à celles visées en a) ci-dessus, permettant le traitement direct des signaux à des fréquences porteuses de plus de 1 GHz, notamment les dispositifs à compression d'impulsion et de corrélation, les dispositifs non linéaires et les lignes à retard fixe; leurs pièces spécialisées.

Note: Par « praetersonique » on entend la gamme de fréquences supérieures à 10.000 fois les hautes fréquences soniques nominales, par exemple, au-dessus de 150 MHz.

- 1587 Cristaux de quartz et leurs ensembles, à tous stades de leur fabrication (ouvrés, semi-ouvrés ou en boîtier), comme suit:
- a) utilisés comme éléments dans les filtres et présentant l'une des caractéristiques suivantes:
 - 1) conçus pour fonctionner dans une gamme de températures couvrant plus de 125° C;
 - 2) critaux ou ensembles de cristaux qui utilisent le phénomène du circuit bouchon (c'est-à-dire ceux qui ont plus d'une résonance en série ou parallèle sur un seul élément de quartz);
 - b) utilisés comme éléments oscillateurs et présentant l'une des caractéristiques suivantes:
 - 1) conçus pour fonctionner dans une gamme de températures couvrant plus de 160° C (288° F);
 - 2) ayant une stabilité de fréquence de $\pm 0,0005\%$ ou mieux dans leur gamme de températures d'utilisation prévue;
 - c) oscillateurs à quartz à compensation thermique (TCXO) présentant l'une des caractéristiques suivantes:
 - 1) stabilité en fonction de la température meilleure que $\pm 0,00015\%$ dans leur gamme de températures d'utilisation;
 - 2) gamme de températures d'utilisation couvrant plus de 120° C.

Note: Le présent article ne couvre que les quartz ayant des propriétés piézo-électriques. Il est entendu que les quartz optiques ne sont pas visés par la présente définition.

1588 Matériaux composés de cristaux ayant des structures du type spinel, hexagonal, orthorhombiques, ou des structures de cristaux de grenats; dispositifs à film mince; ensembles de ces matériaux; et dispositifs les contenant, comme suit (pour le matériel qui peut être exporté en liaison avec des expéditions de calculateurs, voir article 1565):

- a) monocristaux constitués de ferrites et de grenats, synthétiques exclusivement;
- b) formes à un seul trou possédant l'une des caractéristiques suivantes:
 - 1) temps de commutation de 0,3 microseconde ou moins sous le champ magnétique minimal nécessaire pour la commutation à 40° C (104° F);
 - 2) une dimension maximale de moins de 0,76 mm (30/1.000^e de pouce);
- c) formes à trous multiples comportant moins de 10 trous, possédant l'une des caractéristiques suivantes:
 - 1) temps de commutation de 1 microseconde ou moins sous le champ magnétique minimal nécessaire pour la commutation à 40° C (104° F);
 - 2) une dimension maximale de moins de 2,54 mm (100/1.000^e de pouce);
- d) formes à trous multiples comportant 10 trous ou plus;
- e) dispositifs de mémoire ou de commutation à film mince (notamment fil plaqué et bâtonnets plaqués);
- f) matériaux pouvant servir dans des dispositifs électromagnétiques utilisant le phénomène de la résonance gyromagnétique;
- g) formes en bâtonnets possédant l'une des caractéristiques suivantes:
 - 1) temps de commutation de 0,3 microseconde ou moins sous le champ magnétique minimal nécessaire pour la commutation à 40° C (104° F);
 - 2) une dimension minimale de moins de 0,254 mm (10/1.000^e de pouce).

1595 Gravimètres et leurs pièces spécialisées, conçus ou modifiés pour usage à bord d'aéronefs ou de navires.

METAUX, MINERAUX ET LEURS PRODUITS MANUFACTURES

Produits manufacturés métalliques

1601 Roulements, comme suit:

- a) roulements à billes et à rouleaux cylindriques ayant un alésage intérieur de 10 mm ou moins et des tolérances classées suivant ABEC 5, RBEC 5, (ou équivalents nationaux), ou plus étroites et présentant l'une et/ou l'autre des caractéristiques suivantes:
 - 1) matériaux spéciaux, c'est-à-dire bagues, billes ou rouleaux faits d'acier allié ou de matériau autre que les matériaux suivants: acier à faible teneur en carbone, acier au chrome à haute teneur en carbone SAE 52100, acier au nickel — molybdène SAE 4615 (ou équivalents nationaux)
(Parmi les matériaux spéciaux utilisables à cet usage, on peut citer les aciers à coupe rapide, les aciers inoxydables, le métal Monel, le béryllium);
 - 2) fabrication pour utilisation à des températures de fonctionnement habituelles de plus de 150° C (302° F), soit par utilisation de matériaux spéciaux, soit par traitement thermique spécial;
- b) roulements à billes et à rouleaux cylindriques, à l'exclusion des roulements à billes démontables et des butées à billes, ayant un alésage intérieur de plus de 10 mm, ayant des tolérances classées suivant ABEC 7, RBEC 7, (ou équivalents nationaux), ou plus étroites (ABEC 5 dans le cas des roulements creux) et présentant l'une et/ou l'autre des caractéristiques suivantes:
 - 1) matériaux spéciaux, c'est-à-dire bagues, billes ou rouleaux faits d'acier allié ou de matériau autre que les matériaux suivants: acier à faible teneur en carbone, acier au chrome à haute teneur en carbone SAE 52100, acier au nickel-molybdène SAE 4615, (ou équivalents nationaux)

(Parmi les matériaux spéciaux utilisables à cet usage, on peut citer les aciers à coupe rapide, les aciers inoxydables, le métal Monel, le béryllium);

- 2) fabrication pour utilisation à des températures de fonctionnement habituelles de plus de 150° C (302° F) soit par utilisation de matériaux spéciaux, soit par traitement thermique spécial;
- c) pièces pour roulements: bagues extérieures et intérieures, cages, billes, rouleaux et assemblages partiels, utilisables exclusivement pour les roulements définis aux paragraphes a) et b) ci-dessus.

Métaux communs et leurs produits

(voir également « Produits chimiques » pour certains composés métalliques)

1631 Métaux magnétiques de tous types et sous toutes formes, comportant l'une des caractéristiques suivantes:

- a) tôles et feuillards à grain orienté d'une épaisseur de 0,1 mm (0,004 pouce) ou moins;
- b) perméabilité initiale: 120.000 gauss-oersteds (0,15 Henry/m) ou plus calculée à u 0,0 ou l'équivalent;
- c) rémanence maximale: 98,5% ou plus pour les matériaux à perméabilité magnétique;
- d) capacité de produire une énergie:
 - 1) de plus de 10×10^6 gauss-oersteds (80.000 Joules/m³), ou
 - 2) de $4,85 \times 10^6$ gauss-oersteds (38.600 Joules/m³) ou plus et ayant une force coercitive de 1.800 oersteds (143.200 ampères/m) ou plus.
 (voir Note explicative in fine).

1635 Fer et aciers, alliés comme suit:

contenant 10% ou plus de molybdène (mais plus de 5% de molybdène pour tout alliage contenant plus de 14% de chrome), à l'exclusion des produits obtenus par fonderie d'une teneur en carbone supérieure à 1,5%.
(Voir Note explicative in fine).

1648 Alliages de cobalt (c'est-à-dire alliages contenant un pourcentage de cobalt plus élevé en poids que d'aucun autre élément) comme suit:

- a) contenant 5% ou plus de tantale, ou
 - b) renforcés par dispersion et contenant plus de 1% d'oxydes de thorium, d'aluminium, d'yttrium, de zirconium ou de cérium, ou
 - c) contenant 0,05% ou plus de scandium, d'yttrium, de didyme, de cérium, de lanthane, de néodyme ou de praséodyme.
- (Voir Note explicative in fine).

1649 Niobium (columbium), comme suit:

(Voir Note explicative in fine).

- a) alliages de niobium contenant 60% ou plus de niobium ou de niobium-tantale combinés;
 - b) déchets des alliages repris au paragraphe a) ci-dessus.
- (Voir articles 1760 et 20 b) de la Liste de Matériel de Guerre).

1634 Alliages de magnésium contenant 1% ou plus de didyme, de cérium, de lanthane, de néodyme, de praséodyme, d'yttrium ou de scandium, et déchets de ces alliages.

(Voir Note explicative in fine).

(Voir articles 1 g) et 35 c) 1) de la Liste d'Énergie atomique).

1658 Alliages de molybdène contenant 97,5% ou plus de molybdène, à l'exclusion du fil.

(Voir Note explicative in fine).

1661 Alliages de nickel (c'est-à-dire alliages contenant un pourcentage de nickel plus élevé en poids que d'aucun autre élément), comme suit:

- a) dont la teneur en aluminium et en titane combinés est supérieure à 11%; ou
- b) renforcés par dispersion contenant plus de 1% d'oxydes de thorium, d'aluminium, d'yttrium, de zirconium, de cérium ou de lanthane, ou
- c) contenant 0,05% ou plus de scandium, d'yttrium, de didyme, de cérium, de lanthane, de néodyme ou de praséodyme.

(Voir Note explicative in fine).

1670 Tantale et alliages de tantale, comme suit:

- a) poudre de tantale contenant moins de 200 ppm au total d'impuretés métalliques et anodes frittées constituées de cette poudre;
- b) alliages de tantale contenant 60% ou plus de tantale, et déchets de ces alliages.

(Voir Note explicative in fine).

(Voir articles 1649 et 1760).

1671 Titane comme suit:

- a) alliages de titane, sous forme brute et sous forme de demi-produits, ayant des compositions nominales suivantes:
 - 1) 3% d'aluminium, 2,5% de vanadium et le reste de titane, uniquement sous forme de tubes, feuillets et tôles;
 - 2) 6% d'aluminium, 2% de niobium (colombium), 1% de tantale, 0,8% de molybdène et le reste de titane;
 - 3) 6% d'aluminium, 2% d'étain, 1,5% de zirconium, 1% de molybdène, 0,35% de bismuth, 0,1% de silicium et le reste de titane;
 - 4) 7% d'aluminium, 4% de molybdène et le reste de titane;
 - 5) autres compositions contenant trois additifs d'alliage ou plus dont le total est supérieur à 11% mais inférieur à 30%;

- b) déchets des alliages relevant du paragraphe a) ci-dessus.

(Voir Note explicative in fine).

Notes: 1. Les valeurs mentionnées aux alinéas a) 1) à 4) du présent article pour les compositions d'alliage sont nominales et peuvent varier légèrement selon les producteurs.

2. Pour établir si un certain alliage relève de l'alinéa a) 5) du présent article, on prendra en considération tous les additifs d'alliage à l'exception de l'oxygène, de l'azote, de l'hydrogène et du carbone, y compris ceux qui s'y trouvent en pourcentages inférieurs à 1%.

1673 Graphite artificiel de densité apparente de 1,90 ou plus comparée à celle de l'eau à 15,5° C (60°F).
(Voir article 34 de la Liste d'Énergie atomique).

Notes: 1. Le graphite artificiel défini ci-dessus étant parfois revêtu ou mélangé avec d'autres éléments ou composés destinés à augmenter ses performances aux hautes températures ou à réduire sa perméabilité aux gaz, le graphite artificiel ainsi traité doit être considéré comme relevant de la présente définition. La présente définition ne s'applique toutefois pas au graphite artificiel qui a été imprégné ou mélangé avec des matériaux inorganiques en vue d'augmenter sa conductivité électrique, sa résistance mécanique ou ses propriétés mécaniques de frottement.

2. La présente définition ne vise pas les résistances électriques, charges artificielles pour applications microondes, terminaisons adaptées de câbles de guides d'ondes, balais, joints spéciaux pour électrodes, nacelles ou creusets et éléments optiques en graphites à densité élevée.

PRODUITS CHIMIQUES, METALLOIDES ET PRODUITS PETROLIERS

(Voir également « Métaux, minéraux et leurs produits manufacturés » pour certains composés métalliques chimiques)

A. PRODUITS CHIMIQUES ET METALLOIDES

- 1701 Azoture de plomb et explosifs primaires ou compositions (mélanges) d'amorçage contenant des azotures et/ou des complexes ou composés d'azotures (par exemple azoture d'orthofluorophényl, chloroazoture d'argent, azoture de cuproammonium).
- 1702 Fluides hydrauliques qui sont, ou qui contiennent comme composants principaux, des huiles de pétrole (minérales) ou des huiles d'hydrocarbures synthétiques et qui présentent toutes les caractéristiques suivantes:
- a) point d'écoulement à -34°C (-30°F) ou moins;
 - b) indice de viscosité de 75 ou plus, et
 - c) stabilité thermique à $+343^{\circ}\text{C}$ ($+650^{\circ}\text{F}$).
- 1715 Bore, comme suit:
- a) bore élément, composés et mélanges du bore dans lesquels l'isotope 10 constitue plus de 20% de la quantité totale du bore contenu;
 - b) bore élément (métal) sous toutes formes;
 - c) composés, mélanges et composites du bore contenant 5% ou plus de bore (à l'exclusion des spécialités pharmaceutiques conditionnées pour la vente au détail), comme suit:
 - 1) carbure de bore ayant une teneur en bore de 74% ou plus en poids et ses composites sous formes brutes ou de demi-produits;
 - 2) nitrure de bore (à structure hexagonale compacte, à forme blanche) et ses composites sous forme brutes ou de demi-produits; autres composés de bore-azote (par exemple borazanes, borazines et boropyrazoles);
 - 3) borohydrure (par exemple boranes), à l'exclusion du borohydrure de sodium, du borohydrure de potassium, du monoborane, du diborane et du triborane;
 - 4) composés organoborés y compris composés métalloorganoborés;
 - 5) borures ayant une pureté supérieure à 98,5% et un point de fusion de 2.000°C (3.632°F) ou plus et leurs composites sous formes brutes ou de demi-produits.
 (Pour les « formes brutes ou demi-produits », voir Notre explicative in fine).
- 1746 Substances polymères et leurs produits manufacturés, comme suit:
- a) polyimides;
- Note: Le présent paragraphe ne vise pas le film, la feuille, la bande ou le ruban de polyimide ou à base de polyimide entièrement traités, d'une épaisseur maximale de 0,254 mm (0,010 pouce), qu'ils soient ou non revêtus de, ou stratifiés avec, des substances résineuses adhésives sensibles à la chaleur, ou à la pression, ne contenant pas de matériau de renforcement fibreux, et non revêtus de, ou stratifiés avec, du carbone, du graphite, des métaux ou des substances magnétiques.
- b) polybenzimidazoles;
 - c) polyimidazopyrrolones;
 - d) polyamides aromatiques à l'exclusion des brins, fibres, filaments et fils ayant un module de la fibre de 250 grammes-force par denier ou moins et une tenacité de 11 grammes-force par denier ou moins et des produits textiles ou nattes constitués de ces matériaux;
 - e) polyparaxylènes;
 - f) sulfures de polyphénylène;
 - g) polyquinoxalines;

- h) polybenzothiazoles;
 - i) polyoxadiazoles;
 - j) polytriazoles;
 - k) polythiazoles;
 - l) polyphosphonitriles;
 - m) polybenzimidazolphénanthrolines;
 - n) polypyrazines;
 - o) polyspiranes;
 - p) polysilazanes;
 - q) polyperfluorotriazines;
 - r) échelles de polysilsequionaxe;
 - s) échelles de polyparabenzoquinone;
 - t) échelles de polynaphthalèneimidazoanthraquinone.
- (Voir article 1564).

- Notes: 1. Le présent article ne vise par les produits manufacturés dans lesquels la valeur totale représentée par le composant polymère et par les produits relevant d'autres articles est inférieure à 50% de la valeur totale des produits utilisés.
2. Les caractéristiques mentionnées au paragraphe d) du présent article sont définies de la façon suivante, conformément à la Norme ASTM D² 101-72:
- a) *Ténacité*: effort de tension exprimée en force par densité linéaire unitaire du spécimen non soumis à une déformation c'est-à-dire grammes-force par denier ou grammes-force par tex.
 - b) *Module de la fibre*: (module de la sécante): rapport du changement de la tension au changement de la déformation entre deux points sur une courbe de la tension en fonction de la déformation, particulièrement les points de tension zéro et de tension de rupture, qui s'exprime en grammes-force par denier ou en grammes-force par tex.
 - c) *Denier*: nombre de grammes dans 9.000 mètres de tissu, en général en fibres, filaments, brins, fils, etc.
 - d) *Tex*: nombre de grammes dans 1.000 mètres de tissu, en général en fil.

1754 Composés fluorocarbonés et leurs produits manufacturés, comme suit:

- a) substances monomères et polymères, comme suit:
 - 1) polytrifluorochloréthylène, modifications huileuses et cireuses seulement;
 - 2) copolymères et terpolymères résultant d'une combinaison quelconque des monomères suivants: tétrafluoréthylène, trifluorochloréthylène, fluorure de vinylidène, hexafluoropropylène et trifluorobrométhylène, à l'exclusion des copolymères du tétrafluoréthylène et de l'hexafluoropropylène;
 - 3) polytrifluorobrométhylène;
 - 4) dibromotétrafluoréthane, à l'exclusion de celui ayant une pureté égale ou inférieure à 99,8% et contenant au moins 25 particules de dimension égale ou supérieure à 200 microns par 100 ml;
 - 5) perfluoroalkylamines;
- b) graisses, lubrifiants et fluides diélectriques d'amortissement et de flottaison constitués entièrement d'une ou plusieurs des substances reprises au paragraphe a) ci-dessus;
- c) fils et câbles électriques, revêtus ou isolés au moyen de polytétrafluoréthylène, qualité dispersion coagulée, de copolymères de tétrafluoréthylène et d'hexafluoropropylène, ou de l'une des substances reprises à l'alinéa a) 2) ci-dessus, à l'exclusion des câbles de diagraphie pour puits de pétrole.

1755 Fluides et graisses silicones, comme suit:

- a) fluides silicones fluorés;
- b) graisses lubrifiantes silicones pouvant agir à des températures de 180° C (356° F) ou plus et ayant un point de liquéfaction de 220° C (428° F) ou plus (aux essais par les méthodes ASTM ou ITP).

1757 Composés et produits métalliques, comme suit:

- a) plaquettes de silicium monocristallin, y compris les plaquettes en couches épitaxiales, présentant les caractéristiques suivantes:
 - 1) densité de dislocation de 750 par cm² ou moins; et
 - 2) résistivité de moins de 70 ohm.cm pour le type N; de moins de 100 ohm.cm pour le type P;
- b) composés monocristallins du gallium, à l'exclusion du phosphore de gallium, de l'arséniure de gallium, du phosphore-arséniure de gallium et du nitrure de gallium présentant toutes les caractéristiques suivantes:
 - i) plaquettes traitées par diffusion;
 - ii) dopage au sélénium, au tellure, au silicium, au soufre ou au zinc;
 - iii) densité de dislocation (EPD) supérieure à 10.000 par cm²;
 - iv) concentration des porteurs supérieure à 1×10^{16} par cm³; et
 - v) mobilité des porteurs inférieure à 2.000 cm² par volt seconde;
- c) composés monocristallins de l'indium sous toutes formes;
- d) matériaux composites (hétéro-épitaxiés) consistant en un substrat monocristallin isolant, à couches épitaxiales de silicium, de composés de gallium ou de composés d'indium.

Note: Les paragraphes b) et c) du présent article ne visent pas les qualités électroniques de substances monocristallines, contenant moins de 1% soit de gallium, soit d'indium.

1760 Composés du tantale et du niobium (columbium), comme suit:

- a) tantalates et niobates d'une pureté de 98% ou plus;
 - b) autres composés contenant 20% ou plus de tantale dans lesquels le rapport niobium/tantale est inférieur à 1/1.000.
- (Voir articles 1649 et 1670).

1763 Matériaux fibreux et filamenteux susceptibles d'être utilisés dans des structures ou produits laminés hétérogènes et leurs produits manufacturés, comme suit:

- a) présentant les deux caractéristiques suivantes:
 - 1) module spécifique supérieur à $1,25 \times 10^8$;
 - 2) charge de rupture spécifique supérieure à 3×10^6 ;
- b) présentant les deux caractéristiques suivantes:
 - 1) module spécifique supérieur à 1×10^8 ;
 - 2) point de fusion ou de sublimation supérieur à 1.649° C (3.000° F) en environnement inerte, à l'exclusion des fibres de carbone ayant un module spécifique inférieur à 2×10^8 et une charge de rupture spécifique inférieure à 1×10^6 ;
- c) structures et produits laminés hétérogènes, y compris matériaux hétérogènes à matrice métallique, fabriqués soit avec des équipements relevant de l'article 1357, soit par fusion de métaux ou par renforcement d'alliages eutectiques in situ en solidification directionnelle, à partir des matériaux relevant des paragraphes a) et b) ci-dessus.

Notes: 1. Les termes « matériaux fibreux et filamenteux » désignent:

- a) les monofilaments continus;
- b) le fil silionne et les mèches continues;
- c) les bandes, tissus et nattes irrégulières;
- d) les « couvertures » en fibres hachées, fibranne et fibres agglomérées;

- e) les excroissances monocristallines ou polycristallines de toutes longueurs;
2. Le « module spécifique » est le module de Young exprimé en livres anglaises/pouce² (mesuré à une température de 23° C ± 2° C (73,4° F ± 3,6° F) et une humidité relative de 50% + 5%) divisé par la densité exprimée en livres anglaises/pouce³.
 3. La « charge de rupture spécifique » est la charge de rupture maximale exprimée en livres anglaises/pouce² (mesurée à une température de 23° C + 2° C (73,4° F + 3,6° F) et une humidité relative de 50% + 5%) divisée par la densité exprimée en livres anglaises/pouce³.

B. PRODUITS PETROLIERS

Pétrole brut, combustibles, lubrifiants

1781 Huiles et graisses lubrifiantes synthétiques qui sont ou qui contiennent comme composant principal les substances suivantes:

- a) formes monomères et polymères de perfluorotriazines, d'éthers et esters perfluoroaromatiques et d'éthers et esters perfluoroaliphatiques;
- b) éthers de polyphénols et/ou thio-éthers contenant plus de 3 radicaux phényl et/ou alcoyle phényl.

CAOUTCHOUC ET OUVRAGES EN CAOUTCHOUC

1801 Caoutchouc synthétique, comme suit:

- a) polymères liquides d'alkylpolysulfure ayant un poids moléculaire égal ou inférieur à 1.200 et une viscosité égale ou inférieure à 2.000 centipoises;

Note: Cette définition couvre les polymères qui sont par eux-mêmes liquides, mais non les dispersions aqueuses également connues sous le nom de latex.

- b) caoutchouc silicones fluoroés et autres élastomères fluorés, et intermédiaires organiques servant à leur production et contenant 10% ou plus de fluor combiné;
- c) polymères du butadiène, comme suit:
 - 1) polybutadiène terminé par des radicaux carboxyles
polybutadiène terminé par des radicaux hydroxyles
polybutadiène terminé par des radicaux thiol et cyclopolybutadiène 1-2;
 - 2) copolymères moulables du butadiène et de l'acide acrylique;
 - 3) terpolymères moulables du butadiène, de l'acrylonitrile et de l'acide acrylique ou l'un quelconque des homologues de l'acide acrylique;
- d) polyisoprène et polyisobutylène terminés par des radicaux carboxyles.

DIVERS

1920 Film synthétique d'une épaisseur égale ou inférieure à 0,0254 mm (0,001 pouce) pouvant être utilisé comme diélectrique dans la fabrication de condensateurs relevant de l'article 1560, constitué de:

- a) polysulfone (ne relevant pas par ailleurs de l'article 1746);
- b) polycarbonate pouvant être utilisé dans la fabrication de condensateurs capables de fonctionner de façon permanente sans modification de leurs caractéristiques à des températures supérieures à 115° C (239° F);
- c) composés fluorocarbonés relevant de l'article 1754.

Note: La fabrication d'un film diélectrique demande non seulement une faible tolérance sur l'épaisseur mais encore une constance du pouvoir inducteur spécifique de l'isolant utilisé.

MATERIEL DE GUERRE

1. Armes portatives et armes automatiques, comme suit:

- a) fusils, carabines, revolvers, pistolets, pistolets mitrailleurs et mitrailleuses;
- b) leurs parties et pièces spécialisées.

2. Armes ou armements de gros calibre et lance-fumées-gaz-flammes etc. comme suit:
 - a) canons, obusiers, mortiers, pièces d'artillerie, armes antichars, lance-projectiles et roquettes lance-flammes, canons sans recul;
 - b) matériel militaire pour le lancement des fumées et des gaz et matériel pyrotechnique militaire;
 - c) leurs parties et pièces spécialisées.
3. Munitions destinées aux armes reprises aux articles 1 et 2 ci-dessus; et leurs parties et pièces spécialisées.
4. Bombes, torpilles, roquettes et missiles guidés ou non guidés, comme suit:
 - a) bombes, torpilles, grenades, y compris les grenades fumigènes, pots fumigènes, roquettes, mines, missiles guidés ou non-guidés, grenades sous-marines, bombes incendiaires et charges, dispositifs et matériel de démolition militaires, fusées de signalisation pour l'usage militaire, cartouches et simulateurs pyrotechniques et leurs parties et pièces spécialisées;
 - b) appareils et dispositifs spécialement conçus pour la manutention, le contrôle, l'amorçage, le lancement, le pointage, le dragage, le déchargement, la détonation ou la détection des articles repris au paragraphe a) ci-dessus; et leurs parties et pièces spécialisées;
 - c) gélifiants pour l'usage militaire, notamment composés (tels que l'octal) ou mélanges de ces composés (tels que le napalm) spécialement conçus pour donner des produits qui, associés à des produits pétroliers, fournissent un combustible incendiaire de type gélifié utilisé pour les bombes, projectiles, lance-flammes et autres matériels de guerre.
5. Matériel de conduite du tir et télémètres, comme suit:
 - a) matériel de conduite du tir, appareils de pointage, matériel de pointage de nuit, appareils de poursuite et de guidage des missiles;
 - b) télémètres, indicateurs de position, altimètres et instruments de réglage du tir spécialement conçus pour l'usage militaire;
 - c) dispositifs de pointage électroniques, gyroscopiques, acoustiques et optiques spécialement conçus pour l'usage militaire;
 - d) viseurs de bombardement, calculateurs de bombardement, hausses de canon et périscopes spécialement conçus pour l'usage militaire;
 - e) appareils de télévision pour le pointage, spécialement conçus pour l'usage militaire;
 - f) éléments constitutifs, pièces, accessoires et dispositifs auxiliaires spécialement conçus pour les articles repris aux paragraphes a), b), c), d), et e) ci-dessus.
6. Chars et véhicules spécialement conçus pour l'usage militaire, comme suit:
 - a) chars et pièces d'artillerie automotrices;
 - b) véhicules de type militaire, armés ou blindés, et véhicules équipés de supports pour armes;
 - c) trains blindés;
 - d) véhicules militaires semi-chenillés;
 - e) véhicules militaires de dépannage;
 - f) affûts de canons et tracteurs spécialement conçus pour le remorquage de pièces d'artillerie;
 - g) remorques spécialement conçues pour le transport des munitions;
 - h) véhicules amphibies et véhicules militaires pouvant traverser à gué en eau profonde;
 - i) ateliers mobiles de réparations spécialement conçus pour l'entretien du matériel militaire;
 - j) tous autres véhicules militaires spécialisés;
 - k) eveloppes de pneumatiques, à l'exclusion des types pour tracteurs et matériels agricoles, à l'épreuve des balles ou pouvant rouler à plat;
 - l) moteurs pour la propulsion des véhicules énumérés aux paragraphes a) à j) ci-dessus, spécialement conçus ou essentiellement modifiés pour l'usage militaire et leurs pièces;
 - m) leurs parties et pièces spécialisées, à l'exclusion des moteurs.

7. Agents toxicologiques et gaz lacrymogènes, comme suit:
 - a) substances biologiques, chimiques et radioactives adaptées pour produire en cas de guerre des effets destructifs sur les populations, les animaux ou les récoltes;
 - b) matériel spécialement conçu pour et destiné à la dissémination des substances reprises au paragraphe a) ci-dessus;
 - c) matériel spécialement conçu pour et destiné à la protection contre les substances reprises au paragraphe a) ci-dessus, et à leur détection et identification;
 - d) éléments constitutifs et pièces spécialement conçus pour les articles repris aux paragraphes b) et c) ci-dessus.
8. Poudres, explosifs, agents de propulsion et combustibles, comme suit:
 - a) poudres et agents de propulsion liquides ou solides destinés aux matériels repris aux articles 3, 4 et 7; et leurs stabilisants;
 - b) explosifs militaires puissants; et leurs stabilisants;
 - c) combustibles solides ou liquides à haute énergie et à base chimique, y compris les combustibles d'aviation, spécialisés pour l'usage militaire.
9. Navires de guerre et équipements navals spécialisés, comme suit:
 - a) navires de combat ou navires conçus pour l'attaque ou la défense (de surface ou sous-marins) transformés ou non en vue de leur utilisation commerciale, quel que soit leur état d'entretien ou de service; et leurs coques ou parties de coques;
 - b) moteurs, comme suit:
 - 1) — diesel de 1.500 CV ou plus et d'une vitesse de rotation de 700 tr/mn ou plus, spécialement conçus pour sous-marins;
 - 2) — électriques spécialement conçus pour sous-marins, c'est-à-dire de plus de 1.000 CV, à renversement rapide, refroidis par liquide et hermétiques;
 - 3) — diesel a-magnétiques de 50 CV ou plus, spécialement conçus pour l'usage militaire;

Note: Un moteur sera présumé spécialement conçu pour l'usage militaire si:

 - i) il incorpore des pièces a-magnétiques autres que le carter, le bloc moteur, la culasse, des pistons, capots, plaques extrêmes, garnitures de soupapes, joints de culasse et tuyauteries de distribution de combustible, de lubrifiant et autres tuyauteries de distribution ou
 - ii) plus de 75% de sa masse composante est a-magnétique.
 - c) appareils de détection immergés, de type magnétique, à pression et acoustique, spécialement conçus à des fins militaires; leurs systèmes de commande et leurs pièces;
 - d) filets sous-marins;
 - e) compas et leurs accessoires, indicateurs de route, spécialement conçus pour sous-marins;
 - f) parties, pièces et accessoires tels que tourelles, affûts de canons de marine, batteries de sous-marins et catapultes.
10. Avions et hélicoptères, de types avec ou sans pilote, moteurs d'avions et d'hélicoptères et matériel aéronautique, équipement connexe et pièces détachées, spécialement conçus pour l'usage militaire, énumérés ci-dessous:
 - a) avions et hélicoptères de combat et autres avions et hélicoptères spécialement conçus pour l'usage militaire, notamment la reconnaissance, l'attaque, l'entraînement des troupes et le soutien logistique, et tous avions et hélicoptères possédant des caractéristiques spéciales de construction telles que panneaux multiples, portes spéciales, rampes, planchers renforcés, etc... permettant le transport et le parachutage de troupes, de matériel et de fournitures militaires; moteurs d'avions et d'hélicoptères spécialement conçus ou aménagés pour ces appareils à l'exclusion des moteurs d'avions et d'hélicoptères exceptés aux termes de l'article 1460 c) et leurs pièces spécialisées;

- b) matériel aéroporté, notamment appareils pour le ravitaillement des avions et hélicoptères en essence, spécialement conçu pour les avions et hélicoptères et les moteurs des types d'avions et d'hélicoptères relevant du paragraphe a) ci-dessus; et leurs pièces;
 - c) appareils pour le ravitaillement des avions et hélicoptères en essence: dispositifs et appareils fonctionnant sous pression; appareils spécialement conçus pour permettre des opérations dans les espaces restreints, et matériel au sol, non dénommés ailleurs, spécialement conçus pour les avions et hélicoptères, moteurs d'avions et d'hélicoptères relevant du paragraphe a);
 - d) appareils d'alimentation en air climatisé, vêtements de vol partiellement pressurisés, combinaisons anti-g, casques militaires protecteurs, parachutes utilisés pour le personnel de combat, le largage du matériel et la décélération des avions, convertisseurs d'oxygène liquide pour avions, hélicoptères et missiles, dispositifs de catapultage et d'éjection commandés par cartouches utilisés pour le sauvetage d'urgence du personnel.
11. Matériel électronique spécialement conçu pour l'usage militaire; et ses parties et pièces.
12. Matériel photographique, comme suit:
- a) 1) appareils de prises de vues aériennes et éléments connexes conçus et utilisés à des fins militaires;
 - 2) machines pour le développement et le tirage des films, conçues et utilisées à des fins militaires;
 - b) autres appareils de prises de vues et autres appareils pour enregistrer sur film, spécialement conçus et utilisés à des fins militaires, et matériel spécialement conçu pour permettre d'utiliser sur un plan militaire les renseignements enregistrés;
 - c) parties et pièces spécialisées.
13. Matériel blindé spécial, comme suit:
- a) plaques de blindage;
 - b) casques militaires;
- Note: Le présent paragraphe ne vise pas les casques d'acier de type classique non équipés d'un type quelconque de dispositif accessoire ou modifiés ou conçus en vue de recevoir un tel dispositif.
- c) vêtements blindés;
 - d) éléments constitutifs et pièces spécialisés pour le matériel repris au paragraphe c) ci-dessus.
14. Matériel spécialisé pour l'entraînement militaire, comme suit:
- a) matériel spécialisé pour l'entraînement militaire;
 - b) éléments constitutifs, pièces et accessoires et matériel auxiliaire spécialement conçus pour ce matériel.
15. Equipement à infra-rouges et équipement intensificateur d'images à usage militaire et leurs composants spécialisés.
(Voir les articles 1502, 1555 et 1556).
16. Eléments constitutifs et matériaux pour matériel de guerre, comme suit:
- a) pièces en laiton et en bronze pour enclumes d'amorces, et pièces pour godets pour balles (gilding metal), maillons, godets pour amorces et ceintures d'obus;
 - b) ceintures en cuivre pour obus et autres éléments de matériel de guerre en cuivre;
 - c) gilding metal;
 - d) pièces de forge brutes en acier, ou pièces coulées en acier ou alliages pour matériel d'artillerie et pour armes.
17. Autres équipements et matériel, comme suit:
- a) appareils autonomes de plongée et de nage sous-marine, comme suit:
 - 1) appareils à circuit fermé et semi-fermé (à régénération d'air);

- 2) éléments spécialisés permettant de donner à des appareils à circuit ouvert une utilisation militaire;
 - 3) pièces exclusivement conçues pour être utilisées à des fins militaires avec des appareils autonomes de plongée et de nage sous-marine;
- b) baionnettes;
 - c) silencieux pour armes à feu;
 - d) projecteurs à commande électrique, et leurs unités de commande, conçus à des fins militaires;
 - e) matériel de construction construit suivant des caractéristiques militaires et spécialement conçu pour être aéroporté.
18. Machines, équipement et outillage spécialement conçus pour l'étude, la fabrication, l'essai et le contrôle des armes, munitions, engins et machines repris dans la présente Liste.
19. Chambres d'environnement capables de produire des pressions de moins de 10⁻⁴ Torr, et leurs pièces, composants et matériel auxiliaire spécialisés.
20. Equipements cryogéniques, comme suit:
- a) équipements conçus pour maintenir une température ambiante au-dessous de — 170° C (— 274° F)
 - 1) — conçus pour être utilisés dans des applications maritimes, aériennes ou spatiales, ou
 - 2) — renforcés pour usage mobile au sol;
 - b) équipements ou composants électriques, magnétiques ou électroniques et conducteurs électriques spécialement conçus pour fonctionnement continu ou intermittent à des températures ambiantes inférieures à — 170° C (— 274° F), comme suit:
 - 1) métaux, alliages, composés, composites et matériaux intercalaires supraconducteurs, à l'exclusion:
 - i) du fil supraconducteur ayant une section transversale du filament d'une surface de 4,42 × 10⁻³ mm² (ou un diamètre de 75 microns) ou plus;
 - ii) du fil supraconducteur de niobium-titane ayant une section transversale du filament d'une surface de 1,26 × 10⁻³ mm² (ou un diamètre de 40 microns) ou plus dans une matrice de cuivre;
 - 2) composants, comme suit:
 - i) dispositifs à effet Josephson;
 - ii) points Dayem;
 - iii) ponts à effet de proximité;
 - iv) dispositifs de proximité SNS (super-normaux-super);
 - v) dispositifs mémoires et logiques;
 - vi) dispositifs à glissement de phase;
 - 3) aimants supraconducteurs à haute intensité de champ et haute densité de courant prévus pour produire des champs magnétiques de 30 kilogauss ou plus à des densités de courant de 10.000 ampères par cm² ou plus et leurs composants spécialisés, à l'exclusion des aimants dont la bobine a un diamètre extérieur de plus de 5 cm et de moins de 50 cm;
 - 4) équipement électrique supraconducteur (machines rotatives et transformateurs) conçu pour des applications marines ou de bord, et leurs composants spécialisés;
 - c) accessoires, sous-ensembles, pièces et composants spécialement conçus pour les équipements relevant des paragraphes a) et b) ci-dessus.
22. Obturateurs à déclenchement électrique des types à injection de carbone ou à fonction photochrome ayant une vitesse d'obturation de moins de 100 microsecondes, à l'exclusion des obturateurs constituant une partie essentielle des appareils de prises de vues à vitesse rapide.

LISTE D'ÉNERGIE ATOMIQUE

1. Matières de base (fertiles) et matières fissiles, notamment:
 - a) minerais bruts ou traités, y compris les résidus contenant plus de 0,05% en poids d'uranium, de thorium ou de combinaisons de ces produits, comme suit:
 - 1) minerais contenant de l'uranium y compris la pechblende;
 - 2) monazite et sables de monazite;
 - 3) minerais contenant du thorium, y compris uranothorianite;
 - b) uranium naturel brut ou ouvré, y compris les alliages et composés d'uranium naturel dont la teneur en uranium est supérieure à 0,05% à l'exclusion des produits médicaux;
 - c) uranium 233, alliages renfermant de l'uranium 233 et composés d'uranium 233;
 - d) uranium enrichi en isotope d'uranium 235, alliages renfermant de l'uranium enrichi en isotope d'uranium 235 et composés d'uranium enrichis en isotope d'uranium 235;
 - e) uranium irradié contenant du plutonium;
 - f) plutonium, alliages contenant du plutonium et composés contenant du plutonium;
 - g) thorium brut ou ouvré, alliages et composés contenant du thorium, à l'exclusion des alliages contenant en poids moins de 1,5% de thorium et de produits médicaux;
 - h) thorium irradié contenant de l'uranium 233.
5. Deutérium et équipement pour la production du deutérium, comme suit:
 - a) deutérium et composés, mélanges et solutions contenant du deutérium, y compris l'eau lourde et les paraffines lourdes, dans lesquels la proportion d'atomes de deutérium par rapport aux atomes d'hydrogène dépasse 1/5.000^e en nombre;
 - b) installations et équipement spécialement conçus pour la production et/ou la concentration d'oxyde de deutérium.
8. Zirconium métal; alliages contenant en poids plus de 50% de zirconium; composés dans lesquels le rapport du poids de hafnium au poids de zirconium est inférieur à 1/500^e, et produits entièrement fabriqués avec ces corps.
(Voir note explicative in fine).
11. Nickel, comme suit:
 - a) poudre ayant une teneur en nickel de 99% ou plus et d'un grain de moins de 100 microns;
 - b) nickel métal poreux présentant une dimension moyenne des pores de 25 microns ou moins et une teneur en nickel de 99% ou plus, à l'exclusion des tôles en nickel métal poreux prises individuellement dont la dimension n'excède pas 930 cm² (144 pouces²) destinées à servir dans des batteries ayant des applications civiles.
(Voir note explicative in fine).
(Voir articles 1635 et 1661).
12. Béryllium métal et produits entièrement fabriqués avec ce corps, à l'exclusion des fenêtres pour appareillages à rayons X pour la médecine; alliages contenant en poids plus de 50% de béryllium; oxydes et autres composés.
(Voir note explicative in fine).
14. Fluor.
15. Trifluorure de chlore.
18. Équipement spécialement conçu pour séparer les isotopes d'uranium et/ou de lithium.
19. Machines, matériels ou équipements spécialement conçus pour servir au traitement de matières nucléaires irradiées afin d'isoler ou de récupérer les matières fissiles, tels que machines pour hacher le combustible de réacteurs nucléaires, extracteurs à contre-courant de solvant et leurs pièces et accessoires spécialisés.

23. Installations spécialement conçues pour la production d'hexafluorure d'uranium (UF₆).
27. Vannes d'un diamètre de 3 cm ou plus, avec fermeture à soufflets, entièrement constituées ou revêtues d'aluminium, de nickel ou d'un alliage contenant 60% ou plus de nickel fonctionnant à la main ou automatiquement.
29. Centrifugeuses à gaz capables d'enrichir ou de séparer les isotopes; et pièces et équipements spécialement conçus pour les centrifugeuses à gaz et les installations des centrifugeuses à gaz.
30. Compresseurs et soufflantes, des types turbo-compresseurs, centrifuge et à écoulement axial, entièrement constitués ou revêtus d'aluminium, de nickel ou d'un alliage contenant 60% ou plus de nickel et d'une capacité de 1.700 litres par minute (60 pieds³ par minute) ou plus.
31. Cellules électrolytiques pour la production de fluor, ayant une capacité de production de plus de 250 g de fluor par heure.
33. Echangeurs de chaleur utilisables dans des installations de diffusion gazeuse, c'est-à-dire échangeurs de chaleur constitués d'aluminium, de cuivre, de nickel ou d'alliages contenant plus de 60% de nickel, ou de combinaisons de ces métaux en tubes gainés, conçus pour fonctionner à une pression inférieure à la pression atmosphérique, avec un taux de fuite de moins de 10⁻⁴ atmosphères par heure avec une variation de pression de l'atmosphère.
34. Graphite artificiel dont la teneur en bore est inférieure ou égale à 1 pour un million et dont la section efficace microscopique totale d'absorption des neutrons thermiques est inférieure ou égale à 5 millibares par atome.
(Voir article 1673).
35. Lithium, comme suit:
 - a) métal;
 - b) hydrures dans lesquels le lithium normal, appauvri ou enrichi en isotope 6 est combiné avec l'hydrogène ou ses isotopes ou complexé avec d'autres métaux ou l'hydrures d'aluminium;
 - c) alliages, comme suit:
 - 1) alliages de magnésium-lithium contenant 10% ou plus de lithium;
 - 2) contenant 50% ou plus de lithium normal ou appauvri en isotope 6, ou
 - 3) contenant une quantité quelconque de lithium enrichi en isotope 6;
 - d) toute autre substance contenant du lithium enrichi en isotope 6, y compris les composés, mélanges et concentrés.
(Voir note explicative in fine).
36. Réacteurs nucléaires, c'est-à-dire réacteurs capables de fonctionner de façon à assurer une réaction en chaîne contrôlée et autonome; éléments constitutifs majeurs conçus pour ou destinés à être utilisés dans un réacteur nucléaire, tels que caissons de réacteur, éléments structurels de soutien du coeur, pompes de refroidissement, équipements de manutention des éléments combustibles, échangeurs de chaleur et mécanismes de commande des barres de contrôle; équipements générateurs d'énergie et/ou équipements de propulsion, non dénommés ailleurs, spécialement conçus pour être utilisés dans des réacteurs nucléaires.
37. Hafnium métal et alliages et composés de hafnium contenant en poids plus de 60% de hafnium.
(Voir note explicative in fine).
38. Calcium contenant à la fois moins de 0,01% en poids d'impuretés autres que du magnésium, et moins de 10 parties de bore pour 1.000.000.
39. Tritium, ses composés et leurs mélanges, dans lesquels le rapport du tritium à l'hydrogène en atomes est de plus de 1 pour 1.000.

40. Tubes générateurs de neutrons utilisés pour fonctionner sans système à vide extérieur et employant une accélération électrostatique pour provoquer une réaction nucléaire tritium-deutérium.
41. Instrumentation de contrôle spécialement conçue ou modifiée pour la commande et le contrôle du traitement des matières fissiles irradiées ou fertiles et du lithium irradié.
(Voir article 19 de la Liste d'Énergie atomique).

NOTE EXPLICATIVE

(Articles 1631, 1635, 1648, 1649, 1654, 1658, 1661, 1670, 1671, 1715;
Liste d'énergie atomique: 8, 11, 12, 35, 37)

1. *Matières premières*

Lorsqu'une définition couvre les matières premières, elle couvre toutes les matières dont le métal peut être utilement extrait, c'est-à-dire les minerais, concentrés, matte, régule, résidus et scories (cendres).

2. *Métaux et alliages*

Sauf spécification contraire, les mots « métaux » et « alliages » couvrent toutes les formes brutes et demi-produits énumérés ci-après:

Formes brutes: agglomérés, anodes, baguettes, barres (y compris barres à entailles et fil machine), billes, billettes, blocs, blooms, boulettes, brames, cathodes, cristaux, cubes, dés, éponges, grains, granules, grenailles, gueuses, lingots, lopins, poudres, rondelles, saumons.

Demi-produits (revêtus, plaqués, percés, perforés ou non):

- i) Matières corroyées ou travaillées fabriquées par laminage, étirage, filage, forgeage, filage à la presse par choc, emboutissage, grenage, pulvérisation et broyage, c'est-à-dire: anneaux, cercles, cornières, disques, fers en U, T et profils spéciaux, feuilles minces et extra-minces, feuillards, fil étiré ou filé, fil (y compris baguettes de soudure nues, fil machine et fil laminé), paillettes, pièces embouties ou estampées, pièces de forge, poudres, profilés, rubans, tôles fines, moyennes et fortes, tubes et tuyaux (y compris tubes ronds, carrés et barres creuses).
- ii) Pièces coulées en sable, en coquille, en moule métallique, de plâtre, et autres types de moules, y compris les moulages sous haute pression, les pièces frittées et autres formes obtenues par métallurgie des poudres.