



Recueil officiel des lois fédérales

N° 11 23 mars 1993



- 976 Marques distinctives des aéronefs (OMDA)
- 984 Contrôle du commerce des métaux précieux et des ouvrages en métaux précieux. R d'ex.
- 990 Exportation et transit de marchandises et de technologies ayant trait aux armes ABC et aux missiles
- 1044 Formalités de visa pour le personnel des compagnies aériennes. Echange de notes avec la Chine
- 1046 Elaboration d'une pharmacopée européenne. Protocole



Ordonnance sur les marques distinctives des aéronefs (OMDA)

Modification du 17 février 1993

L'Office fédéral de l'aviation civile

arrête:

I

L'ordonnance du 6 septembre 1984¹⁾ sur les marques distinctives des aéronefs (OMA) est modifiée comme il suit:

Titre

Modification de l'abréviation

(OMDA)

Article premier Marques distinctives

Lors de la demande d'inscription d'un aéronef au registre matricule suisse, l'Office fédéral de l'aviation civile (l'office) attribue une marque de nationalité et d'immatriculation.

Art. 2, 2^e al.

² Sur demande motivée, l'office peut exempter l'exploitant d'un aéronef suisse de l'obligation de faire figurer l'écusson.

Art. 5, al. 1 et 1^{bis}

¹ Les lettres et les chiffres seront placés soit verticalement, soit inclinés de 30 degrés au plus, vers la droite ou vers la gauche, et dépourvus de tout ornement (annexe, figures 1 et 2). Ils peuvent être de forme soit arrondie, soit carrée.

^{1bis} Les lettres et les chiffres seront de grandeur et de couleur uniformes.

Art. 6 Apposition de l'écusson

¹ L'écusson sera apposé dans les couleurs officielles et dépourvu de tout ornement. La croix de l'écusson est blanche, verticale et alésée; ses branches sont d'un sixième plus longues que larges. Le fond rouge de l'écusson aura une hauteur de 15 cm au moins et se distinguera de la couleur de l'aéronef; le cas échéant,

¹⁾ RS 748.216.1

l'écusson aura une bordure noire ou blanche. Le modèle figurant à l'annexe de la présente ordonnance est déterminant pour la forme et la grandeur de l'écusson (figure 3).

² Sur les avions, les hélicoptères avec empennage, les motoplaneurs, les planeurs et les dirigeables, l'écusson peut être apposé sur l'empennage vertical; il pourra

- a. Etre isolé (annexe, figure 4a);
- b. Recouvrir entièrement la partie supérieure de l'empennage vertical; la croix sera équidistante des bords avant et arrière de celui-ci et devra être distante de 5 cm au moins du bord de tout élément de l'aéronef (annexe, figure 4b);
- c. Avoir la forme d'une bande parallèle à l'axe longitudinal, sur toute la longueur de l'empennage; la croix figurera au milieu et sera équidistante des bords avant et arrière de l'empennage vertical et devra être distante de 5 cm au moins du bord de tout élément de l'aéronef (annexe, figure 4c).

³ Sur les aéronefs dont la masse maximale au décollage est égale ou supérieure à 5700 kg, l'écusson peut aussi être apposé seul sur le fuselage, dans le prolongement de la marque d'immatriculation; la marque d'immatriculation et l'écusson devront former une unité; la hauteur de l'écusson devra être identique à celle des lettres de la marque d'immatriculation (annexe, figure 5).

⁴ Les ballons porteront un drapeau suisse d'au moins 100 cm de côté, bien visible d'en bas. Il sera fixé au filet ou à l'enveloppe, ou pourra faire partie de celle-ci (annexe, figure 6).

Art. 7 Apposition sur les avions, motoplaneurs, planeurs et dirigeables

¹ Les marques de nationalité et d'immatriculation seront apposées parallèlement à l'axe longitudinal de l'appareil.

² Les lettres et les chiffres seront apposés soit de chaque côté du fuselage, entre le bord de fuite de l'aile et le bord d'attaque de l'empennage, soit sur chaque face de l'empennage vertical. S'il s'agit d'un empennage vertical à dérives multiples, ils ne seront apposés que sur la face externe des dérives extérieures. Sur les avions et hélicoptères dont le fuselage est tubulaire ou en treillis, ils seront apposés des deux côtés, sur une surface appropriée. L'inscription sur la face extérieure des carénages de moteurs fixés au fuselage est également admise. La hauteur des inscriptions sera de 30 cm au moins pour les avions et hélicoptères dont la masse maximale au décollage est supérieure à 5700 kg, de 20 cm au moins pour les autres avions et hélicoptères ainsi que pour les motoplaneurs, planeurs et dirigeables. Si, en raison de la conception particulière de l'aéronef, les lettres et les chiffres ne peuvent être apposés selon ces hauteurs, les caractères devront correspondre au $\frac{3}{8}$ au moins du diamètre du fuselage ou de sa hauteur, mesurés à égale distance du bord de fuite de l'aile et du bord d'attaque de l'empennage. Sur les hélicoptères de construction particulière, on prendra comme référence le milieu du plan fixe ou de la poutre de queue. La hauteur des caractères ne sera pas inférieure à 15 cm (annexe, figure 7).

³ Les lettres et les chiffres figureront en outre sur l'intrados de l'aile gauche, si possible à égale distance des bords d'attaque et de fuite. Le haut des caractères sera dirigé vers le bord d'attaque. Sur les avions, la hauteur minimale des caractères sera de 50 cm, sur les motoplaneurs et planeurs de 40 cm. Si, en raison de la conception particulière de l'aéronef, les lettres et les chiffres ne peuvent être apposés selon ces hauteurs, les caractères devront correspondre au $\frac{1}{3}$ au moins de la profondeur de l'aile, mesurés à égale distance de l'emplanture et du bout de l'aile. La hauteur des caractères ne sera pas inférieure à 30 cm. Sur les hélicoptères, les lettres seront en outre apposées sur la partie inférieure du fuselage; le haut des lettres sera dirigé vers le bord avant du fuselage. La hauteur minimale des caractères sera de 40 cm (annexe, figure 8).

Art. 8, 2^e al.

Abrogé

Art. 10, 2^e al.

² L'office peut accorder des dérogations à la présente ordonnance pour les aéronefs classés dans la catégorie spéciale, sous-catégorie «aéronefs historiques», selon l'article 7 de l'ordonnance du 8 juillet 1985¹⁾ concernant l'admission et l'entretien des aéronefs.

Art. 11, 4^e et 5^e al.

⁴ La plaque d'identité devra être bien visible et fixée près de l'entrée ou à l'arrière, sur une partie fixe de l'aéronef.

⁵ Sur les ballons, la plaque d'identité sera fixée à la nacelle. Si la même nacelle est utilisée pour plusieurs ballons, on y fixera la plaque d'identité correspondant à chaque marque d'immatriculation.

II

L'annexe est remplacée par la version ci-jointe.

III

La présente modification entre en vigueur le 1^{er} avril 1993.

17 février 1993

Office fédéral de l'aviation civile:
Le directeur, Auer

¹⁾ RS 748.215.1

Annexe(art. 5, 1^{er} al., 6, 1^{er} à 4^e al., 7, 2^e et 3^e al.)**Figure 1:****Mesures obligatoires:**

- Largeur du caractère: $\frac{2}{3}$ de la hauteur
- Largeur de la lettre «I» et du chiffre «1»: $\frac{1}{6}$ de la hauteur
- Largeur du trait: $\frac{1}{6}$ de la hauteur
- Longueur du trait d'union: $\frac{2}{3}$ de la hauteur du caractère
- Distance entre les caractères: $\frac{1}{6}$ de la hauteur du caractère
- Distance entre le trait d'union et la marque de nationalité ou d'immatriculation: $\frac{1}{4}$ de la hauteur du caractère
- Cas spéciaux pour les lettres «M» et «W» et pour le chiffre «7»: voir détails.

Figures 4 à 8

Les figures ne sont pas reproduites à l'échelle.

35794

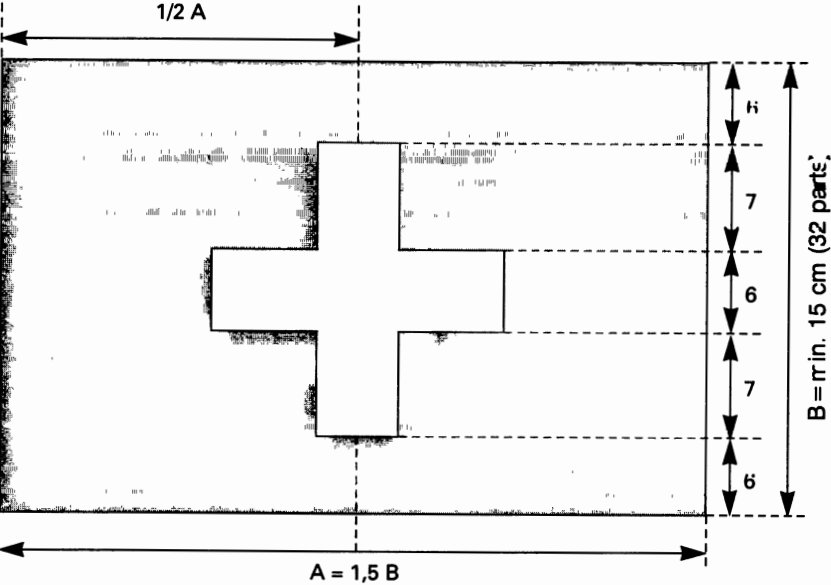


Figure 3

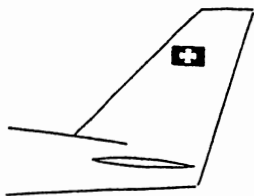


Figure 4a

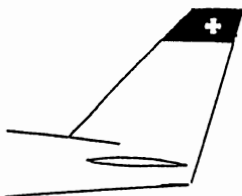


Figure 4b

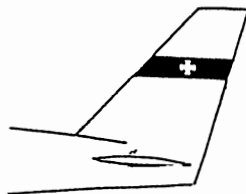


Figure 4c

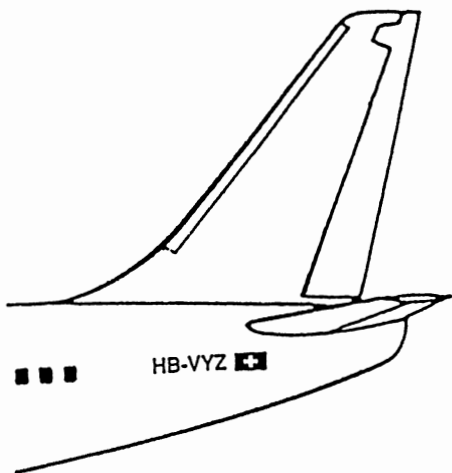


Figure 5

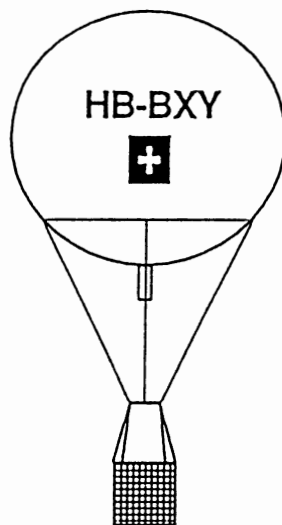


Figure 6

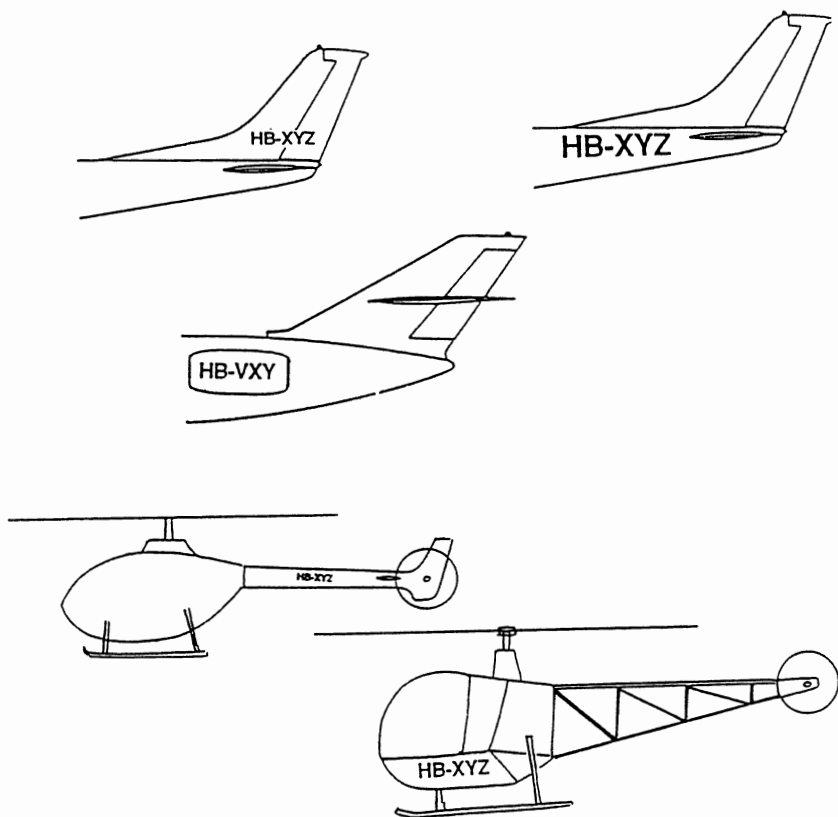


Figure 7

*Cette page est vierge pour permettre d'assurer
la concordance dans la pagination des trois
éditions du RO.*

Règlement d'exécution de la loi fédérale sur le contrôle du commerce des métaux précieux et des ouvrages en métaux précieux

Modification du 17 février 1993

Le Conseil fédéral suisse

arrête:

I

Le règlement d'exécution du 8 mai 1934¹⁾ de la loi fédérale du 20 juin 1933 sur le contrôle du commerce des métaux précieux et des ouvrages en métaux précieux est modifié comme il suit:

Titre

Ordonnance sur le contrôle du commerce des métaux précieux et des ouvrages en métaux précieux
(Ordonnance sur le contrôle des métaux précieux, OCMP)

Art. 58

Responsabilité

¹ Les ouvrages en métaux précieux et en plaqué doivent porter un poinçon de maître.

² En apposant ou en faisant apposer le poinçon de maître, le titulaire de la marque endosse la responsabilité de l'exactitude des désignations apposées sur les objets.

Art. 59

Signes distinctifs

¹ L'image du poinçon de maître doit se distinguer de celle de poinçons déjà enregistrés:

- a. Par la combinaison de lettres ou de chiffres;
- b. Par le type et la forme des caractères;
- c. Par des ajouts, omission ou modification des encadrements;
- d. Par les représentations graphiques.

² La différence doit être reconnaissable à une puissance de grossissement de 2,5.

¹⁾ RS 941.311

Art. 60

Poinçon de
maître collectif

¹ Pour les boîtes de montre, plusieurs fabricants peuvent utiliser un poinçon de maître collectif.

² Ils doivent en consigner les modalités d'utilisation dans un règlement.

³ Le règlement doit être approuvé par le bureau central.

Art. 61

Forme du
poinçon de
maître collectif

¹ Le poinçon de maître collectif consiste en un signe déterminé.

² Chaque fabricant possède un numéro de contrôle personnel.

³ Dans l'image, le signe doit entourer le numéro.

Art. 62

Naissance du
droit au
poinçon de
maître

Le droit au poinçon de maître prend naissance avec l'inscription au registre.

Art. 63

Priorité

Le droit au poinçon de maître revient à celui qui, le premier, en a présenté la reproduction au bureau central.

Art. 64

Motifs d'exclu-
sion

Ne peuvent pas être enregistrés comme poinçons de maître:

- a. Les signes qui ne satisfont pas aux exigences fixées dans la loi ou dans l'ordonnance;
- b. Les signes qui ne se distinguent pas suffisamment des signes déjà enregistrés;
- c. Les signes appartenant au domaine public;
- d. Les signes contrevenant à l'ordre public, aux mœurs, au droit fédéral ou à des traités;
- d. Les signes induisant en erreur;
- f. Les poinçons de contrôle ou de garantie officiels suisses, étrangers ou internationaux.

Art. 65

Dépôt de la
demande
d'enregistre-
ment

¹ Doivent être présentées au bureau central en vue de l'enregistrement du poinçon de maître:

- a. La demande d'enregistrement;
- b. La reproduction du poinçon de maître.

² La demande doit être faite sur formulaire officiel prévu à cet effet.

Art. 66

Demande
d'enregistre-
ment

¹ Pour les poinçons individuels, la demande d'enregistrement comprend:

- a. Les nom et prénom ou la raison sociale du requérant;
- b. Le siège social et le domicile;
- c. Le genre de commerce;
- d. La date et la signature du requérant ou de son représentant.

² Pour les poinçons de maître collectif, la demande d'enregistrement comprend:

- a. Le règlement;
- b. La liste des fabricants avec leurs nom et prénom ou la raison sociale, le numéro de contrôle personnel ainsi que le siège social et le domicile;
- c. La date et la signature du requérant ou de son représentant.

³ Doivent être joints à la demande d'enregistrement:

- a. Un extrait du registre du commerce ne remontant pas à plus d'une année ou, si le requérant n'est pas inscrit au registre du commerce, une attestation de domicile ne remontant pas à plus d'une année;
- b. Une procuration, si le requérant se fait représenter.

Art. 67

Reproduction
du poinçon de
maître

Doivent être présentés conjointement avec la demande d'enregistrement:

- a. Dix illustrations en noir et blanc du poinçon de maître, qui se prêtent à la reproduction, l'extension de l'image dans chaque direction ne devant pas être inférieure à 15 mm ni supérieure à 30 mm;
- b. Une plaquette de métal portant plusieurs empreintes du poinçon de maître.

Art. 68

Examen de la
demande

¹ Le bureau central examine si la demande satisfait aux conditions requises pour l'enregistrement.

² Si la demande présente des lacunes, le bureau central fixe un délai pour y remédier.

³ S'il n'y est pas remédié dans le délai imparti, le bureau central fixe un nouveau délai ou rejette la demande.

Art. 69

- Enregistrement
- ¹ Le bureau central enregistre le poinçon de maître lorsque:
 - a. Il n'existe aucun motif d'exclusion;
 - b. Les pièces présentées sont complètes et correctes;
 - c. La taxe d'enregistrement a été payée.
 - ² Le bureau central délivre au titulaire du poinçon de maître une attestation d'enregistrement. Cette attestation sert de pièce de légitimation pour utiliser le poinçon de maître.

Art. 70

- Prorogation de l'enregistrement
- ¹ Moyennant paiement d'une taxe, l'enregistrement peut être prorogé de 20 ans, sur demande à présenter avant l'échéance de sa durée de validité.
 - ² Le bureau central informe par écrit le titulaire du poinçon de maître ou son représentant de l'échéance imminente de la durée de validité de l'enregistrement.

Art. 71

- Obligation d'informer et d'ouverture d'office d'une enquête
- ¹ Le titulaire du poinçon de maître est tenu d'informer le bureau central de toute modification des renseignements fournis.
 - ² Si le bureau central apprend qu'une modification n'a pas été signalée, il impartit un délai au titulaire du poinçon de maître pour remédier à cette omission. Si ce délai échoit sans avoir été utilisé, le bureau central procède d'office aux recherches nécessaires.

Art. 72

- Modifications et radiations
- ¹ Le bureau central consigne dans le registre les modifications et les radiations d'enregistrements.
 - ² Avant de modifier des enregistrements sur la base de recherches effectuées d'office, le bureau central donne au titulaire du poinçon de maître la possibilité de se prononcer.
 - ³ Pour toute modification apportée au registre, il est perçu une taxe.

Art. 73

- Registre des poinçons de maître
- ¹ Le bureau central tient un registre des poinçons de maître.
 - ² Le registre contient les indications suivantes:
 - a. Les nom et prénom, ou la raison sociale, ainsi que le siège social et le domicile du titulaire du poinçon de maître;
 - b. Le genre de commerce;
 - c. Le numéro de contrôle;

- d. La reproduction du poinçon de maître;
- e. La date de présentation de la demande;
- f. La date d'enregistrement;
- g. Les modifications et radiations.

³ Le registre des poinçons de maître est public.

⁴ Les bureaux de contrôle tiennent une copie du registre.

Art. 74

Conservation
des pièces

¹ Le bureau central tient un dossier contenant toutes les pièces relatives au poinçon de maître.

² Il conserve les pièces pendant les cinq ans qui suivent la radiation.

³ Il conserve durant cinq ans les pièces relatives aux demandes qui n'ont pas donné lieu à un enregistrement.

Art. 75

Publication

¹ Tout enregistrement d'un poinçon de maître fait l'objet d'une publication dans la Feuille officielle suisse du commerce.

² La publication comprend le numéro de contrôle, la reproduction du poinçon de maître, les données sur le titulaire du poinçon ainsi que la date de l'enregistrement.

³ La publication relative aux poinçons de maître collectifs doit en outre indiquer les numéros des divers ayants droit.

⁴ Les modifications et radiations sont également publiées.

Art. 76 à 80

Abrogés

Art. 140, 1^{er} et 2^e al.

¹ *Abrogé*

² Les ouvrages qui n'ont pas été introduits dans la circulation intérieure libre et sont restés sous la surveillance de la douane, . . .

II

La présente modification entre en vigueur le 1^{er} avril 1993.

17 février 1993

Au nom du Conseil fédéral suisse:

Le président de la Confédération, Ogi

Le chancelier de la Confédération, Couchepin

35780

Ordonnance sur l'exportation et le transit de marchandises et de technologies ayant trait aux armes ABC et aux missiles

Modification du 17 février 1993

Le Conseil fédéral suisse

arrête:

I

Les annexes 1 à 4 de l'ordonnance du 12 février 1992¹⁾ sur l'exportation et le transit de marchandises et de technologies ayant trait aux armes ABC et aux missiles sont modifiées conformément à l'appendice ci-joint.

II

La présente modification entre en vigueur le 1^{er} mars 1993.

17 février 1993

Au nom du Conseil fédéral suisse:

Le président de la Confédération, Ogi

Le chancelier de la Confédération, Couchepin

35779

¹⁾ RS 946.225; RO 1992 409

Annexe 1
(art. 2)

**Marchandises, composants et technologies pour des engins volants
non pilotés**

Table des matières

Cat.	Article	Désignation de la marchandise
		Définitions
		Terminologie
I	1	Systèmes fusées complets et véhicules aériens non pilotés
I	2	Sous-systèmes fusées complets
II	3	Composants et équipements de propulsion
II	4	Propergols et produits chimiques utilisés dans la propulsion
II	5	Technologie de production ou équipement conçus pour la production du propergol liquide et solide
II	6	Équipements, données techniques et procédés de fabrication des matériaux composites structuraux
II	7	Équipement et technologie de dépôt pyrolytique et de densification
II	8	Matériaux de structure
II	9	Systèmes et équipements d'orientation de navigation et d'instrumentation
II	10	Systèmes de commandes de vol et leurs technologies
II	11	Équipements d'avionique et leurs technologies
II	12	Équipements et installations de lancement et de soutien
II	13	Calculateurs analogiques, calculateurs numériques, analyseurs différentiels numériques
II	14	Convertisseurs analogiques-numériques
II	15	Équipements et installations d'essais
II	16	Logiciels spécialement conçus ou logiciels spécialement conçus avec calculateurs hybrides pour la modération, la simulation ou la conception d'intégration de systèmes
II	17	Matériaux, dispositifs et logiciels spécialement conçus pour la réduction de signature

Cat.	Article	Désignation de la marchandise
II	18	Dispositifs conçus pour la protection contre les effets des armes nucléaires (par exemple: impulsion électromagnétique, etc.)
II	19	Systèmes fusées complets qui ne sont pas couverts par l'article 1

Annexe 1
(art. 2)

Marchandises, composants et technologies pour des engins volants non pilotés

Définitions

Outre l'article 3 de l'ordonnance, les définitions suivantes sont applicables:

- a. *Équipements de production*: Outillages, gabarits, montages, mandrins, moules, matrices, appareillages, mécanismes d'alignements, équipements d'essais, autres machines et leurs composants, limités à ceux spécialement conçus ou modifiés pour le «développement» ou pour une ou plusieurs phases de la «production».
- b. *Moyens de production*: Équipements et leurs logiciels spécialement conçus, intégrés dans les dispositifs en vue du «développement» ou en vue d'une ou plusieurs phases de la «production».
- c. *Microcircuit*: Dispositif dans lequel un nombre d'éléments passifs et/ou actifs sont considérés comme associés de manière indivisible sur ou à l'intérieur d'une structure continue pour assurer la fonction d'un circuit.
- d. *Durcis aux rayonnements*: Se dit de composants ou équipements qui sont conçus ou qualifiés pour résister à un niveau de radiation qui atteint ou excède une dose totale de rayonnement de 5×10^5 rad (Si).

Terminologie

Lorsque les expressions suivantes apparaissent dans le texte, elles doivent être comprises selon les explications suivantes:

- a. *Spécialement conçu* décrit des équipements, parties, composants ou logiciels qui, après leur «développement», ont des propriétés uniques qui les distinguent pour des utilisations prédéterminées. Par exemple, un équipement qui est «spécialement conçu» pour utilisation dans un missile ne sera considéré comme tel que s'il n'a pas d'autre fonction ou utilisation. De même un équipement de production «spécialement conçu» pour produire certains composants ne sera considéré comme tel que s'il n'est pas capable de produire d'autres composants.
- b. *Conçu ou modifié* décrit des équipements, parties, composants ou logiciels qui, après leur «développement» ou modification, ont des propriétés spécifiques qui les rendent adaptés à une application particulière. Les équipements, parties, composants ou logiciels «conçus ou modifiés» peuvent être utilisés pour d'autres applications. Exemple: une pompe à revêtement en titane conçue pour un missile pourrait être utilisée pour des fluides corrosifs autres que des substances propulsives.
- c. *Utilisable dans* ou *capable de* décrivent les équipements, parties, composants ou logiciels adaptés à une utilisation particulière. Il n'est pas nécessaire que les équipements, parties, composants ou logiciels aient été configurés,

modifiés ou spécifiés pour l'application particulière. Exemple: tout circuit-mémoire de spécification militaire serait «capable» d'opérer dans un système de guidage.

Article 1 Catégorie I

Les systèmes fusées complets (y compris les missiles balistiques, les lanceurs spatiaux et les fusées sondes) et les véhicules aériens non pilotés (y compris les missiles de croisières, les engins ciblés et les engins de reconnaissance) capables de transporter une charge utile d'au moins 500 kg à une portée d'au moins 300 km, ainsi que «les moyens de production» spécialement conçus pour ces systèmes.

Article 2 Catégorie I

Sous-systèmes complets utilisables dans les systèmes visés à l'article 1, comme il suit, ainsi que les «moyens de production» et «équipements de production» spécialement conçus correspondants:

- a. Les étages d'une fusée;
- b. Les véhicules de rentrée et leurs équipements spécialement conçus ou modifiés, comme il suit, à l'exclusion des dispositions de la note 1 ci-dessous pour ceux conçus pour des charges utiles non militaires:
 1. boucliers thermiques et leurs composants en matériaux céramiques ou ablatifs;
 2. dissipateurs de chaleur et leurs composants fabriqués en matériaux légers et à haute capacité thermique;
 3. équipements électroniques spécialement conçus pour les véhicules de rentrée.
- c. Moteurs-fusées à propergol solide ou liquide d'une impulsion totale de $1,1 \times 10^6$ N/s ($2,5 \times 10^5$ lbs./sec.) ou plus;
- d. «Sous-ensembles de guidage» conférant une précision (ECP) de 3,33 pour cent ou moins de la portée (c'est-à-dire un ECP de 10 km ou moins à une distance de 300 km), à l'exclusion des dispositions de la note 1 ci-dessous pour ceux conçus pour les missiles d'une portée inférieure à 300 km et les avions pilotés;
- e. Les sous-systèmes pour la commande du vecteur poussée à l'exclusion des dispositions de la note 1 ci-dessous pour ceux conçus pour les fusées dont les capacités de charge utile et de portée n'excèdent pas celles définies à l'article 1;
- f. Les mécanismes de sécurité, d'armement, de déclenchement et de mise à feu de la tête militaire, à l'exclusion des dispositions de la note 1 ci-dessous pour ceux destinés aux systèmes autres que ceux visés à l'article 1.

Note sur l'article 2

- 1) Les exceptions visées aux lettres b, d, e et f ci-dessus pourront être traitées comme article de catégorie 2 si le sous-système est exporté avec des garanties sur son utilisation finale et dans des limites de quantité compatibles avec les utilisations finales énoncées plus haut.
- 2) L'écart circulaire probable (CEP) est une mesure de précision, définie comme étant le rayon du cercle centré sur la cible, à une distance donnée, dans lequel 50 pour cent des charges utiles font impact.
- 3) Un «sous-ensemble de guidage» intègre le processus de mesure et de calcul de la vitesse et de la position d'un véhicule (c'est-à-dire assurant la fonction navigation) à celui qui élabore et adresse les ordres aux gouvernes du véhicule pour corriger sa trajectoire.
- 4) La réalisation de la commande du vecteur poussée, visée à la lettre e, comprend par exemple:
 - a. Tuyères flexibles;
 - b. Injections de fluide ou de gaz secondaire;
 - c. Tuyères ou moteurs orientables;
 - d. Déflexion du flux de gaz d'échappement;
 - e. Butées flexibles.

Article 3 Catégorie II

Composants et équipements de propulsion utilisables dans les systèmes visés à l'article 1, comme il suit, ainsi que leurs «moyens de production» et «équipements de production» spécialement conçus:

- a. Les turbo-réacteurs et turbo-propulseurs légers (y compris les turbo-mélangers), petits et de faible consommation;
- b. Les statoréacteurs, pulso-réacteurs, moteurs à cycle combiné, y compris les dispositifs de régulation de la combustion et leurs composants spécialement conçus;
- c. Les enveloppes de moteurs fusée, les revêtements intérieurs («liner»), les protections thermiques et les cols de tuyère;
- d. Les dispositifs de séparation d'étages, interétages et de largage;
- e. Les systèmes de commande des carburants liquides et des bouillies (y compris les oxydants) et leurs composants spécialement conçus ou modifiés pour fonctionner en ambiance de vibration de plus de 10 g RMS, efficaces entre 20 Hz et 2000 Hz;
- f. Les moteurs fusée hybrides et leurs composants spécialement conçus.

Notes sur l'article 3

- 1) Les «équipements de production» couverts par cet article comprennent notamment:

Les machines de fluotournage, leurs composants et les logiciels spécialement conçus qui:

 - a. Selon les spécifications techniques du fabricant, peuvent être équipées d'une commande numérique ou d'une commande par ordinateur même lorsqu'elles ne sont pas équipées de ces unités de commande à la livraison, et
 - b. Disposent de plus de deux axes pouvant être cordonnés simultanément.

Note technique

Les machines combinant les fonctions de repoussage et de fluotournage sont, dans l'application de cet article, considérées comme des machines de fluotournage.

- ²⁾ A l'article 3, lettre c: les revêtements intérieurs («liner») conçus soit pour assurer l'adhérence à l'interface entre les propergols solides et les enveloppes extérieures, soit pour constituer un isolant interne, sont généralement des dispersions liquides sur la base des polymères en matériaux réfractaires ou isolants, par exemple les polymères PBHT chargés de particules de carbone, ou autres polymères additionnés d'agents siccatifs destinés à être appliqués par pulvérisation ou par vissage à l'intérieur des enveloppes.
- ³⁾ A l'article 3, lettre c: les protections thermiques destinées à être appliquées sur les composants des moteurs fusées, tels que enveloppes, entrée des tuyères, fonds d'enveloppes, comprennent des caoutchoucs composites vulcanisés ou semi-vulcanisés sous forme de feuilles comportant des matériaux isolants ou réfractaires. Elles peuvent être intégrées comme réducteurs de contraintes sur les gouvernes ou sur les caissons de reprises d'efforts («stress relief boots» ou «flaps»).
- ⁴⁾ Les seules servo-valves et pompes couvertes par la lettre c ci-dessus sont les suivantes:
- a. Les servo-valves conçues pour des débits de 24 l par minute ou plus, sous une pression absolue de 7000 kPa (1000 psi) ou plus et dont le temps de réponse de l'actionneur («actuator») est inférieur à 100 ms;
 - b. Les pompes pour la propulsion liquide dont la vitesse de rotation est égale ou supérieure à 8000 trs/min et la pression de refoulement égale ou supérieure à 7000 kPa (1000 psi).[‡]

Article 4 Catégorie II

Propergols et produits chimiques utilisés dans la propulsion comme il suit:

a. Substances propulsives:

1. Hydrazine concentrée à plus de 70 pour cent et ses dérivés, y compris le monométhyl-hydrazine (MMH);
2. Diméthyl hydrazine dissymétrique (UDMH);
3. Perchlorate d'ammonium;
4. Poudre sphérique d'aluminium de granulométrie inférieure à 500×10^{-6} m (500 microns) et contenant 97 pour cent ou plus d'aluminium;
5. Carburants métalliques de granulométrie inférieure à 500×10^{-6} m (500 microns) qu'ils soient sous forme sphérique, atomisée, sphéroïdale, en paillettes ou moulue, et contenant 97 pour cent ou plus de l'un des éléments suivants: zirconium, béryllium, bore, magnésium, zinc, et leurs alliages, ainsi que le Mischmétal;
6. Nitramines (cyclotétraméthylène-tétranitramine (HMX), cyclotétraméthylène-trinitramine (RDX));
7. Perchlorates, chlorates ou chromates mélangés avec des poudres métalliques ou autres composants de carburants à haute énergie;
8. Carboranes, décaboranes, pentaboranes et leurs dérivés;
9. Oxydants liquides, comme il suit:
 - i) Trioxyde d'azote;
 - ii) Dioxyde d'azote/tétraoxyde d'azote;
 - iii) Pentaoxyde d'azote;
 - iv) Acide nitrique rouge fumant inhibé (IRFNA);
 - v) Composés comprenant du fluor et un ou plusieurs autres halogènes, de l'oxygène et de l'azote.

- b. Substances polymères:
 - 1. Polybutadiène carboxytélchéétique (PBCT);
 - 2. Polybutadiène hydroxytélchéétique (PBHT);
 - 3. Polymère de glycidylacide (PAG);
 - 4. Polybutadiène acide acrylique (PBAA);
 - 5. Polybutadiène acrylonitrile (PBAN).
- c. Propergols composites, y compris les propergols moulés-collés et les propergols à liants nitrés.
- d. Autres carburants à haut rendement tels que les bouillies au bore qui libèrent une énergie égale ou supérieure à 40×10^6 joules/kg.
- e. Autres agents et additifs utilisables en propulsion
 - 1. Agents de collage comme il suit:
 - i) Tris(1-(2-méthyl)aziridinyl)phosphine oxyde (MAPO);
 - ii) Trimesoyl-1(2-éthyl)aziridine (HX-868-BITA);
 - iii) «Tepanol» (HX-878), produit de réaction du tétraéthylène-pentamine, acrylonitrile et glycidol;
 - iv) «Tepan» (HX-879), produit de réaction de tétraéthylène-pentamine et acrylonitrile;
 - v) Azirideamides polyfonctionnels possédant un groupe central (backbone) isophthalique, trimésinique, isocyanurique ou triméthyladipinique ayant aussi un groupe 2-méthyl- ou 2-éthylaziridinique (HX-752, HX-874 et HX-877).
 - 2. Agents siccatifs et catalyseurs comme il suit:
 - i) Triphényl bismuth (TPB);
 - ii) Isophorone diisocyanate (IPDI).
 - 3. Agents de combustion comme il suit:
 - i) Catocène;
 - ii) N-butyl-ferrocène;
 - iii) Butacène;
 - iv) Autres dérivés ferrocéniques.
 - 4. Additifs:
 - i) Dintrate de triéthylène glycol (TEGDN);
 - ii) Trinitrate de triméthyloléthane (TMETN);
 - iii) 1,2,4-trinitrate de butanetriol (BTTN);
 - iv) Dintrate de diéthylène glycol (DEGDN).
 - 5. Stabilisants comme il suit:
 - i) 2-nitrodiphénylamine (NDPA);
 - ii) N-méthyl-p-nitroaniline (MNA).

Article 5 Catégorie II

Technologie de production ou «équipement de production», (y compris leurs composants spécialement conçus) pour:

- a. La production, la manutention ou les essais de qualification de propergols liquides ou des composants de propergols décrits à l'article 4;

- b. La production, la manutention, le malaxage, la polymérisation, le moulage, la compression, l'usinage, l'extrusion ou les essais de qualification des propergols solides ou des composants de propergols décrits à l'article 4.

Note sur l'article 5

- 1) Les malaxeurs en charge ou les malaxeurs à coulée continue visés à la lettre b ci-dessus pouvant fonctionner sous vide à une pression de 0 à 13,326 kPa et avec contrôle de température de la chambre de malaxage sont les suivants:
Les malaxeurs en charge présentant les caractéristiques suivantes:
 - a. Capacité volumétrique de 110 l (30 gallons) ou plus; et
 - b. Au moins un bras de malaxage excentrique.Les malaxeurs à coulée continue présentant les caractéristiques suivantes:
 - a. Deux bras de malaxage ou plus; et
 - b. Capacité d'ouvrir la chambre de malaxage.
- 2) Les équipements suivants sont inclus dans la lettre b ci-dessus:
 - a. Equipement pour la production de poudres métalliques sous forme atomisée ou sphéroïdale dans un environnement contrôlé;
 - b. Broyeurs à énergie fluide pour le broyage ou le concassage de perchlorate d'ammonium, RDX ou HMX.

Article 6 Catégorie II

Equipement, «données techniques» et procédés de fabrication des matériaux composites structuraux utilisables dans les systèmes visés à l'article 1, et les composants spécialement conçus et leurs accessoires et logiciels spécialement conçus:

- a. Machines pour le bobinage de filaments dont les mouvements de mise en position, de bobinage et d'enroulement des fibres sont coordonnés et programmés selon trois ou plus de trois axes, conçues pour la fabrication des structures composites ou des produits stratifiés à partir de matériaux fibreux ou filamenteux; commandes de programmation et de coordination;
- b. Machines pour la pose de bandes dont les mouvements de mise en position et de pose de bandes et de feuilles sont coordonnés et programmés selon deux axes ou plus de deux axes, conçues pour la réalisation de structures composites pour cellules de véhicules aériens et de missiles;
- c. Machines à entrelacer, y compris les adaptateurs et les ensembles de modification pour tisser, entrelacer ou tresser les fibres conçues pour la fabrication de structures composites, à l'exclusion des machines textiles qui n'ont pas été modifiées en vue des utilisations finales ci-dessus;
- d. Equipements conçus ou adaptés pour la fabrication des matériaux fibreux ou filamenteux comme il suit:
 - 1. Equipements pour la transformation des fibres polymères (telles que polyacrylonitrile, rayonne ou polycarbosilane), y compris le dispositif spécial pour la tension du fil pendant le chauffage;
 - 2. Equipements pour le dépôt sous forme gazeuse d'éléments ou de composés sur des substrats filamenteux chauffés; et

3. Equipements pour l'extrusion par voie humide des céramiques réfractaires (tel que l'oxyde d'aluminium).
- e. Equipements conçus ou adaptés pour le traitement de la surface des fibres ou pour la réalisation des préimprégnés et des préformés (preforms);
- f. «Données techniques» (y compris les conditions de traitement) et les procédés de régulation de la température, de la pression ou de l'atmosphère dans les autoclaves ou hydroclaves quand ils sont utilisés pour la fabrication des composites ou quasi composites.

Note sur l'article 6

- ¹⁾ Les composants et les accessoires pour les machines visées par le présent article sont par exemple: les moules, mandrins, matrices, montages et outillages pour la compression de préformés, la polymérisation, le moulage, le frittage ou le collage des structures composites ou stratifiées, et leurs procédés de fabrication.
- ²⁾ Les équipements visés par la lettre e incluent notamment les rouleaux, tendeurs, matériel de revêtement, matériel de coupe et matrices («clicker dies»).

Article 7 Catégorie II

Equipement et «technologie» de dépôt pyrolytique et de densification comme il suit:

- a. «Technologie» de fabrication de matériaux en dérivés pyrolytiques mis en forme sur un moule, un mandrin ou tout autre support à partir de pré-curseurs gazeux qui se décomposent entre 1300 et 2900° C, et sous des pressions de 130 Pa (1 mm Hg) à 20 kPa (150 mm Hg), y compris la technologie de composition des gaz précurseurs, les débits et les procédés de commandes des séquences et des paramètres;
- b. Tuyères spécialement conçues pour les procédés ci-dessus;
- c. Equipements et commandes des procédés et leurs logiciels correspondants conçus ou modifiés pour la densification et la pyrolyse des pièces composites des tuyères et des nez de véhicules de rentrée.

Note sur l'article 7

- ¹⁾ Les équipements visés à la lettre c ci-dessus sont les presses isostatiques ayant l'ensemble des caractéristiques suivantes:
 - a. Pression de fonctionnement de 69 MPa (10 000 psi) ou plus;
 - b. Conçues pour assurer et maintenir un environnement thermique contrôlé de 600° C ou plus; et
 - c. Cavité ayant un diamètre intérieur de 254 mm (10 inches) ou plus.
- ²⁾ Les équipements couverts par la lettre c ci-dessus sont les fours pour le dépôt chimique en phase vapeur, conçus ou modifiés pour la densification des composites carbone-carbone.

Article 8 Catégorie II

Matériaux de structure utilisables dans les systèmes visés à l'article 1 comme il suit:

- a. Structures composites, stratifiées et leurs procédés de fabrication, y compris leurs préimprégnés à fibre de résine et les préformés fibreux à revêtement

métallique, spécialement conçues pour être utilisées dans les systèmes visés à l'article 1 et les sous-systèmes visés à l'article 2, faits avec une matrice organique ou métallique utilisant des renforts fibreux ou filamenteux possédant une résistance à la traction supérieure à $7,62 \times 10^4$ m (3×10^6 inches) et un module d'élasticité supérieur à $3,18 \times 10^6$ m ($1,25 \times 10^8$ inches);

- b. Matériaux ayant subi plusieurs cycles de densification (c'est-à-dire carbone-carbone) conçus pour les systèmes fusées;
- c. Graphites à grain fin ayant une densité d'au moins 1,72 g/cc (mesurée à 15° C), les graphites pyrolytiques ou renforcés par fibres pour les tuyères de fusée et les nez de véhicules de rentrée;
- d. Matériaux céramiques composites ayant une constante diélectrique inférieure à 6 pour des fréquences comprises entre 100 Hz et 10 000 MHz pour être utilisés dans les radomes de missiles ainsi que les composites céramiques pour les ébauches usinables renforcées de carbures de silicium non oxydés, pour ogives;
- e. Tungstène, molybdène et leurs alliages sous forme sphérique ou atomisée uniforme de diamètre inférieur ou égal à 500 microns et ayant une pureté de 97 pour cent ou plus pour la fabrication de composants de moteurs fusées, tels que écrans thermiques, cols de tuyère, surface de contrôle de vecteur poussée;
- f. Aciers maraging (généralement caractérisés par une teneur en nickel élevée, une très faible teneur en carbone et l'utilisation d'éléments de substitution en vue d'obtenir une meilleure tenue au vieillissement) et ayant une limite de résistance à la traction de $1,5 \times 10^9$ Pa ou plus à 20° C.

Note sur l'article 8

Les aciers maraging couverts par la lettre f ci-dessus ne concernent que ceux existant sous la forme de feuilles, de plaques ou de tubes et ayant une épaisseur inférieure ou égale à 5 mm (0,2 inch).

Article 9 Catégorie II

Systèmes et équipements d'orientation, de navigation et d'instrumentation et leurs équipements de production et d'essais comme il suit; les composants spécialement conçus et leurs logiciels correspondants:

- a. Systèmes d'instruments de vol intégrés comprenant stabilisateurs gyroscopiques ou pilotes automatiques et logiciels d'intégration, conçus ou modifiés pour être utilisés dans les systèmes de l'article 1;
- b. Gyro-astro-compas et autres appareils permettant de déterminer la position ou l'orientation par poursuite automatique des corps célestes ou des satellites;
- c. Accéléromètres ayant un seuil de 0,05 g ou moins, ou une erreur de linéarité de moins de 0,25 pour cent de la pleine échelle, ou les deux caractéristiques,

- conçus pour les systèmes de navigation par inertie ou pour les systèmes de guidage de tout genre;
- d. Tous les types de gyroscope ayant une stabilité de dérive spécifiée de moins de 0,5 degré (1 sigma ou r. m. s.) par heure dans un environnement de 1 g, utilisables dans les systèmes visés à l'article 1;
 - e. Accéléromètres à sortie permanente ou gyroscope de tout genre lorsqu'ils sont conçus pour fonctionner à des niveaux d'accélération supérieurs à 100 g;
 - f. Equipements à inertie ou autres utilisant des accéléromètres relevant des lettres c ou e ci-dessus ou des gyroscopes relevant des lettres d ou e ci-dessus, et systèmes utilisant de tels équipements, et logiciels d'intégration spécialement conçus pour ces matériels;
 - g. Equipements d'essai, d'étalonnage et d'alignement spécialement conçus et «équipements de production» pour les matériels ci-dessus y compris:
 - 1. pour les gyrolaser, l'équipement suivant utilisé pour caractériser les miroirs, ayant un seuil de précision égal ou supérieur à celui mentionné:
 - i) Diffusiomètre (10 ppm);
 - ii) Réflectomètre (50 ppm);
 - iii) Profilimètre (5 angströms).
 - 2. pour les autres équipements à inertie:
 - i) Appareil de contrôle de module d'IMU (unité de mesure d'inertie);
 - ii) Appareil de contrôle de plateforme d'IMU;
 - iii) Dispositif stable de manipulation d'élément d'IMU;
 - iv) Dispositif d'équilibrage de plateforme d'IMU;
 - v) Poste d'essai pour le réglage des gyroscopes;
 - vi) Poste d'équilibrage dynamique des gyroscopes;
 - vii) Poste pour le rodage et le contrôle des moteurs d'entraînement des gyroscopes;
 - viii) Poste d'évacuation et de remplissage des gyroscopes;
 - ix) Dispositif de centrifugation pour paliers de gyroscope;
 - x) Poste d'alignement de l'axe de l'accéléromètre;
 - xi) Poste d'essai d'accéléromètre.

Note sur l'article 9

A la lettre d:

- ¹⁾ Le taux de dérive est défini comme la déviation de sortie par rapport à la sortie désirée. Il consiste en éléments systématiques et aléatoires et est exprimé en déplacement angulaire par unité de temps par rapport à l'espace inertiel.
- ²⁾ La stabilité est définie comme étant une dérive standard (1 sigma) de la variation d'un paramètre particulier à partir de sa valeur calibrée mesurée dans des conditions stables de température. Ceci peut être exprimé comme une fonction du temps.

Article 10 Catégorie II

Systèmes de commandes de vol et «technologie», comme suit, conçus ou modifiés pour les systèmes visés à l'article 1 ainsi que les équipements d'essai, d'étalonnage et d'alignement spécialement conçus:

- a. Systèmes de commande de vol hydrauliques, mécaniques, électro-optiques ou électromécaniques (y compris les commandes de vol électriques);
- b. Equipement de contrôle d'attitude;
- c. Technologie de conception pour l'intégration du fuselage, du système de propulsion, des surfaces de sustentation et des gouvernes d'un aéronef en vue d'obtenir les performances aérodynamiques optimales à tous les régimes de vol d'un véhicule aérien non piloté;
- d. Technologie de conception pour l'intégration des commandes de vol, du guidage et des informations de propulsion dans un système de gestion de vol en vue d'optimiser la trajectoire d'un système fusée.

Article 11 Catégorie II

Equipements d'avionique, «technologie» et composants comme suit; conçus ou modifiés pour utilisation dans les systèmes visés à l'article 1, et leurs logiciels spécialement conçus:

- a. Systèmes radar et laser-radar, y compris les altimètres;
- b. Senseurs passifs pour déterminer le gisement de sources électromagnétiques spécifiques (équipement de recherche de direction) ou des caractéristiques de terrain;
- c. Systèmes de positionnement global (GPS) ou récepteurs satellites similaires;
 1. Capables de fournir des informations de navigation dans les conditions opérationnelles suivantes:
 - i) à des vitesses excédant 515 m/s (1000 milles marins/heure; et
 - ii) à des altitudes supérieures à 18 km (60 000 pieds); ou
 2. Conçus ou modifiés pour l'utilisation sur véhicules aériens non pilotés visés à l'article 1;
- d. Assemblages et composants électroniques spécialement conçus pour une utilisation militaire et fonctionnant à une température supérieure à 125° C;
- e. Technologie de conception pour la protection de l'avionique et des sous-systèmes électriques contre l'impulsion électromagnétique (IEM) et les effets d'interférence électromagnétique provenant de sources extérieures, comme il suit:
 1. Technologie de conception des systèmes de protection;
 2. Technologie de conception de la configuration des circuits et sous-systèmes électriques durcis;
 3. Détermination des critères de durcissement pour les positions ci-dessus.

Note sur l'article 11

¹⁾ Exemples d'équipement inclus dans cet article:

- a. Equipement de cartographie du relief;
- b. Equipement de cartographie et de corrélation des images (numériques ou analogiques);
- c. Radar Doppler de navigation;
- d. Equipement d'interférométrie passive;
- e. Senseur d'imagerie (active ou passive).

²⁾ Les systèmes laser-radar mentionnés à l'article 11, lettre a, comprennent les techniques spécialisées de transmission, de balayage, de réception et de traitement du signal pour l'utilisation des lasers pour la télémétrie, la goniométrie et l'identification des buts par les caractéristiques de localisation, de vitesse radiale et de l'écho de peau.

Article 12 Catégoric II

Equipements et installations de lancement et de soutien et logiciels conçus pour les systèmes visés à l'article 1 comme il suit:

- a. Appareils et dispositifs conçus ou modifiés pour la manutention, le contrôle, la mise en œuvre et le lancement des systèmes visés à l'article 1;
- b. Véhicules conçus ou modifiés pour le transport, la manutention, le contrôle, la mise en œuvre et le lancement des systèmes visés à l'article 1;
- c. Gravimètres, gradiomètres de gravité et leurs composants spécialement conçus ou modifiés pour une utilisation aéroportée ou marine, et ayant une précision statique ou opérationnelle de 7×10^{-6} m/s² (0,7 milligal) ou plus, avec un temps de stabilisation égal ou inférieur à 2 minutes;
- d. Equipements de télémétrie et de télécommande utilisables pour les véhicules aériens non pilotés et les systèmes fusées;
- e. Systèmes de poursuite de précision:
 1. Systèmes de poursuite qui utilisent un décodeur embarqué sur la fusée ou sur le véhicule non piloté en liaison avec soit des références terrestres ou aéroportées soit des systèmes de navigation par satellites pour fournir des mesures en temps réel de la position en vol et de la vitesse.
 2. Radars de champ de tir incluant un système de poursuite optique infrarouge et logiciels spécialement conçus ayant l'ensemble des caractéristiques suivantes:
 - i) résolution angulaire meilleure que 3 milliradian (0,5 mils);
 - ii) portée de 30 km ou plus en ayant une résolution en distance meilleure que 10 m RMS;
 - iii) résolution en vitesse meilleure que 3 mètres par seconde.
 3. Logiciels traitant les informations de poursuite enregistrées pendant le vol du véhicule et permettant d'effectuer une restitution du vol.

Article 13 Catégorie II

Calculateurs analogiques, calculateurs numériques ou analyseurs différentiels numériques conçus ou modifiés pour être utilisés dans les systèmes visés à l'article 1, et ayant l'une des caractéristiques suivantes:

- a. Possibilité de fonctionnement de façon continue à des températures inférieures à -45°C et supérieures à $+55^{\circ}\text{C}$; ou
- b. Conçus selon des critères de robustesse ou «durcis aux rayonnements».

Article 14 Catégorie II

Convertisseurs analogiques-numériques qui peuvent être utilisés dans les systèmes visés à l'article 1 et ayant l'une des caractéristiques suivantes:

- a. Conçus pour atteindre les spécifications militaires de robustesse; ou
- b. Conçus ou modifiés pour une utilisation militaire et étant de l'un des types suivants:
 1. «Microcircuits» de conversion analogique-numérique «durcis aux rayonnements» ou ayant toutes les caractéristiques suivantes:
 - i) Résolution de 8 bits ou plus;
 - ii) Etalonnés pour fonctionner à des températures inférieures à -54°C et supérieures à $+125^{\circ}\text{C}$;
 - iii) Fermés hermétiquement.
 2. Cartes de circuits imprimés ou modules pour convertisseurs analogiques-numériques de type à alimentation électrique ayant l'ensemble des caractéristiques suivantes:
 - i) Résolution de 8 bits ou plus;
 - ii) Etalonnés pour fonctionner à des températures inférieures à -45°C et supérieures à $+55^{\circ}\text{C}$; et
 - iii) Incorporant les «microcircuits» définis au chiffre 1 ci-dessus.

Article 15 Catégorie II

Équipements et installations d'essais qui peuvent être utilisés pour les systèmes visés aux articles 1 et 2 comme il suit; et logiciels spécialement conçus:

- a. Équipements d'essais aux vibrations utilisant des techniques de commande numérique et équipements d'essais asservis («feedback or closed loop») capables d'assurer la vibration d'un système sous 10 g RMS ou plus entre 20 Hz et 2000 Hz communiquant des forces de 50 kN (11.250 lbs.) ou plus;
- b. Souffleries pour des vitesses de Mach 0,9 ou plus;
- c. Bancs d'essais capables d'accepter les fusées à propulsion solide ou liquide ou les moteurs fusées d'une poussée de plus de 90 kN (20 000 lbs.) ou capables de mesurer simultanément les trois composantes du vecteur poussé;
- d. Chambres d'environnement et chambres anéchoïdes capables de simuler les conditions de vol suivantes:

1. Altitude de 15 000 m ou plus; ou
 2. Température d'au moins de -50°C à $+125^{\circ}\text{C}$; et/ou
 3. Environnement vibratoire de 10 g RMS ou plus entre 20 Hz et 2000 Hz communiquant des forces de 5 kN ou plus, pour les chambres d'environnement; ou
 4. Environnement acoustique à un niveau de pression de bruit total de 140 dB ou plus (se référant à $2 \times 10^{-5} \text{ N/m}^2$) ou avec un niveau de sortie de puissance de 4 kilowatts ou plus, pour les chambres anéchoïdes.
- e. Equipements de radiographie capables de délivrer une radiation électromagnétique produite par «Bremsstrahlung» à partir d'une accélération d'électrons de 2 MeV ou plus ou en utilisant des sources radioactives de 1 MeV ou plus, à l'exception de ceux spécialement conçus pour les besoins médicaux.

Note sur l'article 15, lettre a

Le terme «commande numérique» se rapporte aux équipements dont les fonctions sont totalement ou en partie commandées automatiquement par des signaux électriques mémorisés et digitalisés.

Article 16 Catégorie II

Logiciels spécialement conçus ou logiciels spécialement conçus avec calculateurs hybrides (analogiques/numériques combinés) spécialement conçus pour la modélisation, la simulation ou la conception d'intégration des systèmes visés à l'article 1 et à l'article 2.

Note sur l'article 16

La modélisation comprend en particulier l'analyse aérodynamique et thermodynamique des systèmes.

Article 17 Catégorie II

Matériaux, dispositifs et logiciels spécialement conçus pour la réduction de signature, comme par exemple, réflectivité radar, signatures ultraviolet/infrarouge et acoustique (c'est-à-dire les technologies de furtivité) pour des applications utilisables dans les systèmes visés à l'article 1 et à l'article 2, par exemple:

- a. Matériaux de structure et revêtements spécialement conçus pour diminuer la réflectivité radar;
- b. Revêtements, y compris les peintures, spécialement conçus pour diminuer ou adapter la réflectivité ou l'émissivité dans le domaine des micro-ondes et dans le spectre infrarouge ou ultraviolet, à l'exclusion de ceux spécialement utilisés pour le contrôle thermique des satellites;
- c. Logiciels spécialement conçus ou bases de données pour l'analyse de la réduction de signature;
- d. Systèmes spécialement conçus pour le mesurage de la surface équivalente radar.

Article 18 Catégorie II

Dispositifs conçus pour la protection des systèmes fusées et des véhicules aériens non pilotés contre les effets des armes nucléaires (par exemple impulsion électromagnétique [IEM], rayons X, effets combinés de souffle et de chaleur), qui peuvent être utilisés pour les systèmes de l'article 1, comme il suit:

- a. «Microcircuits» et détecteurs «durcis aux rayonnements»;
- b. Radomes conçus pour résister à un choc thermique combiné supérieur à 100 cal/cm² accompagné d'un pic de surpression supérieur à 50 kPa (7 lbs. per square inch).

Note sur l'article 18, lettre a

Un détecteur est défini comme étant un dispositif mécanique, électrique, optique ou chimique qui identifie et enregistre automatiquement, ou enregistre une impulsion telle qu'un changement de pression ou de température de l'environnement, un signal électrique ou électromagnétique ou le rayonnement émanant d'un matériau radioactif.

Article 19 Catégorie II

Systèmes fusées complets (y compris les missiles balistiques, les lanceurs spatiaux et les fusées sondes) et véhicules aériens non pilotés (y compris les missiles de croisière, les engins ciblés et les engins de reconnaissance), qui ne sont pas couverts par l'article 1 de la catégorie I et qui sont capables d'atteindre une portée de 300 km ou plus.

Annexe 2
(art. 2)

Marchandises, composants et technologies pour armes chimiques

1. Appareils, garnitures, instruments et leurs composants pour autant que

a. Leurs éléments en contact avec le produit soient constitués des matériaux spéciaux anticorrosifs suivants:

- alliages d'une teneur en nickel supérieure à 25 pour cent et d'une teneur en chrome supérieure à 20 pour cent;
- nickel et ses alliages de base d'une teneur en nickel supérieure à 40 pour cent;
- tantale (seulement pour pompes selon 1.5.);
- matériaux à base de graphite (seulement pour échangeurs de chaleur et condensateurs selon 1.4.);
- verre et émail;
- fluoropolymères tels que PTFE, PVDF et PFA (seulement pour pompes à liquides, soupapes et conduites à double manteau selon 1.5., resp. 1.7., resp. 1.8.)

ou que

b. Leur mode de construction offre une étanchéité accrue face au milieu environnant (notamment arbres de propulsion avec doubles joints à anneau glissant pour agitateurs et pompes, entraînements sans presse-étoupe, arbres de propulsion spécialement étanchéifiés pour soupapes, soupapes à membranes, brides spéciales)

comme il suit:

- 1.1. cuves de réaction avec ou sans agitateurs, d'un volume supérieur à 100 l (0,1 m³), mais inférieur à 15 000 l (15 m³);
- 1.2. réservoirs d'entreposage et récipients d'un volume nominal supérieur à 100 l (0,1 m³);
- 1.3. colonnes de distillation et d'absorption avec ou sans dispositifs internes, d'un diamètre interne supérieur à 100 mm (0,1 m);
- 1.4. échangeurs de chaleur et condensateurs;
- 1.5. pompes à liquides;
- 1.6. pompes à vide;
- 1.7. soupapes d'arrêt et de réglage;
- 1.8. conduites à double manteau.

2. Installations spéciales ou auxiliaires et leurs composants comme il suit:

2.1. Dispositifs de remplissage à télécommande pour liquides, dont le mode de construction offre une étanchéité particulière face au milieu environnant et

dont les éléments en contact avec le produit sont constitués des matériaux spéciaux anticorrosifs suivants:

- alliages d'une teneur en nickel supérieure à 25 pour cent et d'une teneur en chrome supérieure à 20 pour cent;
 - nickel et ses alliages de base d'une teneur en nickel supérieure à 40 pour cent.
- 2.2. Incinérateurs dotés d'une chambre de combustion à température moyenne supérieure à 1000° C, spécialement conçus pour l'élimination d'armes chimiques, de leurs précurseurs et de leurs munitions respectives et pourvus de dispositifs d'adduction dont les éléments en contact avec le produit sont constitués des matériaux spéciaux anticorrosifs suivants:
- alliages d'une teneur en nickel supérieure à 25 pour cent et d'une teneur en chrome supérieure à 20 pour cent;
 - nickel et ses alliages de base d'une teneur en nickel supérieure à 40 pour cent;
 - matériaux céramiques.
- 2.3. Appareils ou installations de mesure ou de surveillance de la concentration en substances organiques toxiques dans l'air ambiant ou dans l'atmosphère avec un seuil de détection inférieur à 0,3 mg/m³;
- 2.4. Appareils ou installations pour la détection d'inhibiteurs de cholinestérase dans l'air ambiant ou dans l'atmosphère.

3. Matériel auxiliaire

- 3.1. Semi-combinaisons et combinaisons de protection à aération indépendante;
- 3.2. Matériel spécialement conçu pour la protection contre les armes chimiques, pour leur détection ou leur identification.

4. Technologie, procédés technologiques et «know-how»

- 4.1 Technologie pour les équipements énumérés ci-dessus sous chiffres 1 à 3 (selon art. 3, let. d, de l'ordonnance).
- 4.2 Procédés et «know-how» technologiques nécessaires pour la fabrication d'armes chimiques et de leurs précurseurs¹⁾. Ceci comprend la totalité des informations techniques nécessaires à la planification, au projet, à la construction, à la mise en œuvre et au fonctionnement régulier d'une installation de production chimique. Les informations peuvent revêtir la forme de données techniques ou d'assistance technique.

35779

¹⁾ Cf. ordonnance concernant la désignation des substances chimiques soumises à autorisation; RS 514.511.1.

Marchandises, composants et technologies pour armes biologiques

1. Installations complètes de confinement à niveau de confinement P3 et P4

Installations complètes de production, de développement, laboratoires, conformes aux critères de confinement P3 ou P4 (BL3, BL4, L3, L4 BSL3, BSL4), prévus dans le Manuel de biosécurité en laboratoire de l'OMS (OMS, Genève 1983).

2. Fermenteurs

Fermenteurs aptes à la culture de micro-organismes pathogènes, de virus ou pouvant servir à la production de toxines, sans propagation d'aérosols, ayant toutes les caractéristiques suivantes:

- a. Capacité d'au moins 300 l;
- b. Joints d'étanchéité doubles ou multiples à l'intérieur de la zone de confinement des vapeurs;
- c. Aptes à la stérilisation in situ sans être ouverts.

Note:

Les fermenteurs comprennent des bioréacteurs, des chimostats et des systèmes à débit continu.

3. Centrifugeuses

Centrifugeuses et décanseuses, capables de séparation en continu de micro-organismes pathogènes, sans propagation d'aérosols, ayant toutes les caractéristiques ci-dessous:

- a. Débit supérieur à 100 l/h;
- b. Comportant des éléments en contact avec le produit en acier inoxydable polis ou en titane;
- c. Comportant des joints d'étanchéité doubles ou multiples dans la zone de confinement des vapeurs;
- d. Aptes à la stérilisation in situ sans être ouverts.

4. Cross-Flow-Filtration

Equipements de filtration du genre «Cross-Flow» conçus pour la séparation en continu de microorganismes, de virus, de toxines et de cultures de cellules pathogènes, sans propagation d'aérosols, ayant toutes les caractéristiques ci-dessous:

- a. Surface filtrante d'au moins 5 m²;
- b. Aptes à la stérilisation in situ.

5. Equipements de lyophilisation

Equipements de lyophilisation stérilisable à la vapeur, à condenseur d'une capacité supérieure à 50 kg de glace en 24 heures et inférieurs à 1000 kg de glace en 24 heures.

6. Equipements incorporant des dispositifs de confinement (containments) conformes aux critères P3 ou P4 (BL3, BL4, L3, L4), ou contenu dans ceux-ci ayant les caractéristiques ci-dessous:

- a. Semi-combinaisons et combinaisons de protection à aération indépendante;
- b. Enceintes de biosécurité (biosafety cabinets) de la catégorie III (selon DIN 12950), ou isolateurs conformes à des normes semblables.

7. Chambres d'inhalation d'aérosols

Chambres d'inhalation d'aérosols conçues pour l'essai d'aérosols avec des micro-organismes, virus ou toxines pathogènes, ayant une capacité d'au moins 1 m³ ou plus.

8. Equipements de protection

Equipements spécialement conçus pour la protection contre les armes biologiques, pour leur détection ou leur identification.

9. Technologie pour les équipements énumérés sous chiffres 1 à 8

(selon art. 3, let. d, de l'ordonnance)

Annexe 4
(art. 2)

Marchandises, composants et technologies pour des armes nucléaires

Table des matières

1. Equipements industriels

- 1.1. Machines de mise en rotation et de formation de flux
- 1.2. Unités et machines-outils à commande numérique
- 1.3. Systèmes de contrôle des dimensions
- 1.4. Fours à induction à vide
- 1.5. Presses isostatiques
- 1.6. Robots et effecteurs terminaux
- 1.7. Equipement d'essai à vibrations
- 1.8. Fours de fusion à arc, à faisceaux d'électrons et à plasma

2. Matières

- 2.1. Aluminium (à haute résistance)
- 2.2. Béryllium
- 2.3. Bismuth (à degré élevé de pureté)
- 2.4. Bore (avec enrichissement isotopique en bore-10)
- 2.5. Calcium (à degré élevé de pureté)
- 2.6. Trifluorure de chlore
- 2.7. Creusets fabriqués en matières résistant aux métaux actinides liquides
- 2.8. Matières fibreuses et filamenteuses
- 2.9. Hafnium
- 2.10. Lithium (avec enrichissement isotopique en lithium-6)
- 2.11. Magnésium (à degré élevé de pureté)
- 2.12. Acier maraging (à haute résistance)
- 2.13. Radium
- 2.14. Alliages de titane
- 2.15. Tungstène
- 2.16. Zirconium

3. Equipements de séparation isotopique pour l'uranium et composants

- 3.1. Cellules à électrolyse pour la production de fluor
- 3.2. Equipement pour rotors et soufflets
- 3.3. Machines centrifuges à vérifier l'équilibrage multiplans
- 3.4. Machines à enrouler les filaments
- 3.5. Changeurs de fréquence
- 3.6. Lasers, amplificateurs à laser et oscillateurs
- 3.7. Spectromètres de masse et sources d'ions pour spectromètres de masse

- 3.8. Instruments de mesure de la pression, résistant à la corrosion
- 3.9. Vannes résistant à la corrosion
- 3.10. Electro-aimants solénoïdaux supraconducteurs
- 3.11. Pompes à vide
- 3.12. Alimentation en courant fort continu (100 V ou plus)
- 3.13. Alimentation en courant continu haute pression (20 000 V ou plus)
- 3.14. Séparateurs électromagnétiques d'isotopes

- 4. Equipements liés aux installations de production d'eau lourde**
 - 4.1. Charges spéciales pour la séparation de l'eau
 - 4.2. Pompes pour amide de potassium/ammoniaque liquide
 - 4.3. Colonnes d'échange à plateaux eau-acide sulfhydrique
 - 4.4. Colonnes de distillation cryogénique à hydrogène
 - 4.5. Convertisseurs d'ammoniaque ou réacteurs à synthétiser l'ammoniaque

- 5. Equipements de développement de systèmes d'impulsion**
 - 5.1. Equipement de rayons X à éclairs
 - 5.2. Canons à étages multiples à gaz léger/canons à grande vitesse
 - 5.3. Caméras à miroir à rotation mécanique
 - 5.4. Caméras électroniques et tubes d'encadrages et de strioscopie
 - 5.5. Instruments spécialisés pour expériences hydrodynamiques

- 6. Explosifs et équipements connexes**
 - 6.1. Détonateurs et systèmes d'amorçage à points multiples
 - 6.2. Composants électroniques pour appareils de mise à feu
 - 6.2.1. Dispositifs de commutation
 - 6.2.2. Condensateurs
 - 6.3. Dispositifs de mise à feu et générateurs d'impulsions équivalents à haute intensité (pour détonateurs commandés)
 - 6.4. Explosifs brisants pour armes nucléaires

- 7. Equipements d'essai nucléaire et composants**
 - 7.1. Oscilloscopes
 - 7.2. Tubes multiplicateurs de photoélectrons
 - 7.3. Générateurs d'impulsions à grande vitesse

- 8. Autres**
 - 8.1. Systèmes générateurs de neutrons
 - 8.2. Equipement général se rapportant au nucléaire
 - 8.2.1. Télémanipulateurs
 - 8.2.2. Fenêtres de protection contre les radiations

- 8.2.3. Caméras TV résistant aux effets des rayonnements
- 8.3. Tritium, composés et mélanges de tritium
- 8.4. Installations ou usines à tritium et composants
- 8.5. Catalyseurs platins au carbone
- 8.6. Hélium-3
- 8.7. Radionucléides à émission alpha

Annexe 4
(art. 2)

Marchandises, composants et technologies pour des armes nucléaires

1. Equipements industriels

- 1.1. Presses à emboutir et laminoirs à extrusion avec les caractéristiques suivantes ainsi que des mandrins de précision pour la formation de rotors cylindriques d'un diamètre intérieur entre 75 mm (3 in.) et 400 mm (16 in.) et le logiciel spécialement conçu à cet effet:
- a. Qui peuvent, conformément aux spécifications techniques du fabricant, être équipées d'unités de commande numérique ou d'une unité de commande par ordinateur, et
 - b. Qui possèdent deux axes ou plus pouvant être coordonnés simultanément pour la commande continue.

Note:

Les seuls laminoirs à extrusion à contrôler conformément au chiffre 1.1. sont ceux qui associent les fonctions d'extrusion et d'emboutissage.

- 1.2. Unités de commande numérique, pupitres de commande de mouvements (motion control boards) spécialement conçus pour des applications de commande numérique sur des machines-outils, machines-outils à commande numérique, logiciel spécialement conçu et technologie comme il suit:

- 1.2.1. Unités de commande numérique pour machines-outils comme il suit:
1. ayant plus de quatre axes à interpolation qui peuvent être coordonnés simultanément pour une commande continue, ou
 2. ayant deux, trois ou quatre axes à interpolation qui peuvent être coordonnés simultanément pour une commande continue alors qu'une ou plusieurs des conditions suivantes sont remplies:
 - a. Capacité de traiter en temps réel des données afin de modifier la trajectoire de l'outil pendant le travail sur machine-outil au moyen d'un calcul automatique et d'une modification des données du programme de pièce pour travailler dans deux axes, ou plus, au moyen de cycles de mesure et d'un accès aux données de base;
 - b. Capacité de recevoir directement (on-line) et de traiter les données d'une conception assistée par ordinateur (CAO) pour la préparation interne des instructions machine;
 - c. Capacité, sans modification, d'accepter, conformément aux spécifications techniques du fabricant, des pupitres de commande supplémentaires (boards) qui permettraient d'accroître le nombre d'axes à interpolation qui peuvent être

coordonnés simultanément pour une commande continue, au-dessus des niveaux de commande même si elles ne comprennent pas ces pupitres de commande (boards) supplémentaires.

1.2.2. Pupitres de commande de mouvements (motion control boards) spécialement conçus pour des machines-outils possédant une ou plusieurs des caractéristiques suivantes:

1. plus de quatre axes à interpolation qui peuvent être coordonnés simultanément,
2. capacité de traiter en temps réel décrite au chiffre 1.2.1.(2)(a);
3. capacité de recevoir et de traiter les données d'une CAO telle que décrite au chiffre 1.2.1.(2)(b).

Note 1:

Les chiffres 1.2.1. et 1.2.2. ne contrôlent pas les unités de commande numérique et les pupitres de commande des mouvements (motion control boards) s'ils

- a. Ont été modifiés et incorporés dans des machines non soumises au contrôle, ou
- b. Ont été spécialement conçus pour des machines non contrôlées.

Note 2:

Le logiciel (y compris la documentation) pour des unités de «commande numérique» qui peut être exporté doit:

- a. Se présenter uniquement sous une forme exécutable à la machine, et
- b. Etre limité au minimum nécessaire pour l'utilisation (c.-à-d. l'installation, le fonctionnement et l'entretien) de ces unités.

1.2.3. Machines-outils comme suit, pour enlever ou couper des métaux, de la céramique ou des matières composites qui, conformément aux spécifications techniques du fabricant, peuvent être équipées de dispositifs électroniques pour une commande continue simultanée dans deux axes ou plus.

Note technique:

1. L'axe c des machines à rectifier en coordonnées utilisé pour maintenir les meules perpendiculaires aux surfaces de travail n'est pas considéré comme un axe rotatif à positionnement continu;
2. Ne sont pas compris dans le nombre total d'axes de positionnement continu les axes parallèles secondaires à positionnement continu comme, p. ex., un axe rotatif secondaire dont la ligne centrale est parallèle à l'axe rotatif primaire;
3. La nomenclature des axes sera conforme à la norme ISO 841 de l'Organisation internationale de normalisation «Nomenclature des axes et mouvements des machines à commande numérique»;
4. Les axes rotatifs ne doivent pas nécessairement effectuer une rotation de 360°. Un axe rotatif peut être actionné par un dispositif linéaire comme, p. ex., une vis ou un dispositif à crémaillère.

- a. Machines-outils à usiner au tour, meuler, fraiser, ou toute combinaison de celles-ci:
- possédant deux axes, ou plus, pouvant être coordonnés simultanément pour une commande continue, et
 - possédant l'une quelconque des caractéristiques suivantes:
 1. deux axes rotatifs, ou plus, à positionnement continu;
 2. un ou plusieurs arbres inclinables à positionnement continu. Cette disposition s'applique uniquement aux machines-outils à meuler et à fraiser;
 3. une mise en prise (déplacement axial) en une rotation de l'arbre inférieure à (meilleure que) 0,0006 mm à la lecture totale de l'indicateur (TIR). Cette disposition s'applique uniquement aux machines-outils à usiner au tour;
 4. une excentricité (fonctionnement en faux rond) en une rotation de l'arbre inférieure à (meilleure que) 0,0006 TIR;
 5. une précision de positionnement lorsque toutes les compensations sont disponibles inférieure à (meilleure que):
 - a. 0,001° sur un axe rotatif quelconque
 - b.
 1. 0,004 mm le long de tout axe linéaire (overall positioning) pour les machines à meuler;
 2. 0,006 mm le long de tout axe linéaire (overall positioning) pour les machines à fraiser et à usiner au tour.

Note:

Le chiffre 1.2.3.a)5)b)2) ne s'applique pas aux machines-outils à fraiser ou à usiner au tour ayant une précision de positionnement le long d'un seul axe linéaire, lorsque toutes les compensations sont disponibles, égale ou supérieure à (moins bonne que) 0,005 mm.

Notes techniques:

1. Le chiffre 1.2.3. ne s'applique pas aux machines à meulage cylindrique externe, interne et externe-interne possédant l'ensemble des caractéristiques suivantes:
 - a. Machines à meuler qui ne sont pas sans centre (de type sabot);
 - b. Limitées au meulage cylindrique;
 - c. Une pièce à travailler d'un diamètre ou d'une longueur extérieurs de 150 mm au maximum;
 - d. Seulement deux axes qui peuvent être coordonnés simultanément pour une commande continue;
 - e. Pas d'axe c de positionnement continu.
2. Le chiffre 1.2.3. ne s'applique pas aux machines conçues spécifiquement comme machines à meuler en coordonnées possédant les deux caractéristiques suivantes:
 - a. Axes limités à x, y, c et a, l'axe c étant utilisé pour maintenir la meule perpendiculaire à la surface de travail, l'axe ayant été conçu pour rectifier les cames périphériques;

- b. Excentricité de l'arbre (run-out) non inférieure à (pas meilleure que) 0,0006 mm.
- 3. Le chiffre 1.2.3. ne s'applique pas aux machines à meuler affûteuses d'outils ou de lames possédant l'ensemble des caractéristiques suivantes:
 - a. Expédition en système complet avec un logiciel spécialement conçu pour la production d'outils (tools or cutters);
 - b. Pas plus de deux axes rotatifs pouvant être coordonnés simultanément pour une commande continue;
 - c. Excentricité (run-out) en une rotation de l'arbre qui n'est pas inférieure à (pas meilleure que) 0,0006 mm TIR;
 - d. Précision de positionnement lorsque toutes les compensations sont disponibles non inférieure à (pas meilleure que):
 - 1. 0,004 mm le long d'un axe linéaire quelconque pour un positionnement global, ou
 - 2. 0,001° pour un axe rotatif quelconque.
- b. Machines à usinage par étincelage (EDM)
 - du type à alimentation par fil ayant cinq axes, ou plus, pouvant être coordonnés simultanément pour une commande continue;
 - du type sans fil ayant deux axes rotatifs, ou plus, de positionnement continu pouvant être coordonnés simultanément pour une commande continue.
- c. Autres machines-outils pour enlever des métaux, de la céramique ou des matières composites:
 - au moyen
 - 1. de jets d'eau ou d'autres liquides, y compris ceux utilisant des additifs abrasifs;
 - 2. d'un faisceau électronique, ou
 - 3. d'un rayon laser, et
 - ayant deux axes rotatifs, ou plus, qui
 - 1. peuvent être coordonnés simultanément pour une commande continue, et
 - 2. ont une précision de positionnement inférieure à (meilleure que) 0,003°.

1.2.4. Logiciel

- a. Logiciel spécialement conçu ou modifié pour le développement, la production ou l'utilisation d'équipement contrôlé par les chiffres 1.2.1. jusqu'à 1.2.3.
- b. Logiciel conçu pour fournir une commande adaptative et possédant les deux caractéristiques suivantes:
 - pour des unités de fabrication flexibles (UFF) qui comprennent au moins l'équipement décrit en (b) (1) et (b) (2) de la définition des unités de fabrication flexibles, et
 - capables de produire ou de modifier en traitement en temps réel les données de programmes de pièces en utilisant les signaux

obtenus simultanément au moyen d'au moins deux techniques de détection telles que:

1. vision machine (classification optique);
2. imageur à l'infrarouge;
3. imageur acoustique (classification acoustique);
4. mesure par contact;
5. position d'inertie;
6. mesure de force;
7. mesure de couple.

- c. Logiciel pour dispositifs électroniques autres que ceux décrits aux chiffres 1.2.1. et 1.2.2. qui fournit la capacité de «commande numérique» de l'équipement contrôlé au chiffre 1.2.

Note:

Le chiffre 1.2.4. ne s'applique pas au «logiciel» qui ne fait que reprogrammer de l'équipement à fonctions identiques dans des «unités de fabrication flexibles» en employant des «programmes de pièces» mis préalablement en mémoire et une stratégie préalablement mise en mémoire pour la répartition des «programmes de pièces».

1.2.5. Technologie

- Technologie pour le développement de l'équipement contrôlé par les chiffres 1.2.1. jusqu'à 1.2.4. et 1.2.6. jusqu'à 1.2.7.
- Technologie pour la production de l'équipement contrôlé par les chiffres 1.2.1. jusqu'à 1.2.3. et 1.2.6. jusqu'à 1.2.7.
- Autre technologie:
 - a. Pour le développement de graphiques interactifs comme partie intégrante d'unités de commande numérique pour la préparation ou la modification de programmes de pièces;
 - b. Pour le développement de logiciel d'intégration en vue de l'incorporation dans des unités de commande numérique de systèmes spécialisés destinés au soutien des décisions avancées (advanced decision support) pour les opérations sur place.

1.2.6. Composants et accessoires pour les machines-outils contrôlées par le chiffre 1.2.3. comme il suit:

- a. Assemblages de broches comprenant au moins des broches et des logements avec un mouvement radial, excentrique ou axial (de mise en prise) de l'axe en une rotation de la broche inférieure à (meilleure que) 0,0006 mm TIR;
- b. Unités linéaires de réaction de mise en position (p. ex. dispositifs de type inductif, échelles graduées, systèmes à laser ou à infrarouge) ayant, avec compensation, une précision globale meilleure

que $800 + (600 \times L \times 10^{-3})$ nm, où L est égale à la longueur effective en millimètres de la mesure linéaire, à l'exception des systèmes de mesure à interféromètre, sans boucle de rétroaction ouverte ou fermée, comprenant un laser pour mesurer des erreurs de mouvement des chariots des machines-outils, des machines de contrôle dimensionnel ou tout équipement similaire;

- c. Unités rotatives de réaction de mise en position (p. ex. dispositifs de type inductif, échelles graduées, systèmes à laser ou à infra-rouge) ayant, avec compensation, une précision d'arc inférieure à (meilleure que) $0,00025^\circ$, à l'exception des systèmes de mesure à interféromètre, sans boucle de rétroaction ouverte ou fermée, comprenant un laser pour mesurer les erreurs de mouvement des chariots des machines-outils, des machines de contrôle dimensionnel ou tout équipement similaire;
- d. Assemblages à glissières comprenant un assemblage minimal de glissières, coulisseau et chariot possédant toutes les caractéristiques suivantes:
 - un lacet, un pas ou un rouleau inférieur à (meilleur que) 2 secondes d'arc TIR (réf. ISO/DIS 230-1 sur la totalité du déplacement;
 - une rectilignité horizontale inférieure à (meilleure que) 2 micromètres par 300 mm de longueur;
 - une rectilignité verticale inférieure à (meilleure que) 2 micromètres sur la totalité du déplacement par 300 mm de longueur;
- e. Outils amovibles à tranchant diamanté unique possédant toutes les caractéristiques suivantes:
 - un tranchant ne présentant pas de défaut ou d'éclat lorsqu'il est grossi 400 fois dans n'importe quelle direction;
 - un faux rond du rayon de coupe inférieur à (meilleur que) 0,002 mm TIR (également crête-à-crête);
 - un rayon de coupe situé entre 0,1 mm et 5,0 mm inclus.

1.2.7. Composants sous-ensembles spécialement conçus, capables, conformément aux spécifications du fabricant, d'améliorer les unités de commande numérique, les pupitres de commande de mouvements, les machines-outils ou les dispositifs de rétroaction jusqu'aux niveaux contrôlés dans les chiffres 1.2.1. jusqu'à 1.2.3., 1.2.6.b) ou 1.2.6.c) ou au-dessus de ces niveaux comme il suit:

- plaquettes à circuits imprimés avec composants montés et le logiciel nécessaire à cet effet;
- tables à rotation à mouvements croisés.

Définition des termes techniques:

Arbre inclinable (tilting spindle)

Arbre porte-outils qui, durant le processus d'usinage, modifie la position angulaire de sa ligne centrale par rapport à tout autre axe.

Capteurs (sensor)

Détecteurs d'un phénomène physique dont les données de sortie sont capables (après conversion en un signal qui peut être interprété par un contrôleur) de produire des programmes ou de modifier des instructions programmées ou des données numériques d'un programme. Cette définition comprend les «capteurs» à vision machine, à imageur à infrarouge, à imageur acoustique, les capteurs de contact, les capteurs de mesure de la position d'inertie, de classification optique ou acoustique, ou de mesure de la force ou du couple.

Commande adaptative (adaptive control)

Système de commande qui règle la réaction en se basant sur les conditions détectées pendant le fonctionnement (réf.: ISO 2806-1980).

Commande continue (contouring control)

Deux mouvements, ou plus, à commande numérique opérant conformément aux instructions qui définissent la prochaine position requise ainsi que les vitesses d'avance requises pour cette position. Les vitesses d'avance varient les unes par rapport aux autres afin d'obtenir le contour souhaité (réf. ISO/DIS 2806-1980).

Commande numérique (numerical control)

Commande automatique d'un procédé réalisée par un dispositif qui fait appel à des données numériques généralement introduites en cours de fonctionnement (réf. ISO 2382).

Excentricité/faux rond (run out)

Déplacement radial au cours d'une rotation de la broche principale mesuré dans un plan perpendiculaire à l'axe de la broche à un point situé sur la surface rotative externe ou interne faisant l'objet de l'essai (réf. ISO 230, partie 1-1986, paragraphe 5.61).

Laser (laser)

Assemblage de composants qui produisent une lumière cohérente amplifiée par une émission stimulée de rayonnements.

Logiciel (software)

Ensemble d'un ou de plusieurs programmes ou microprogrammes fixé sur tout support matériel d'expression.

Mémoire principale (main storage)

Mémoire opératrice pour l'enregistrement de données ou d'instructions auxquelles il est possible d'accéder rapidement par l'intermédiaire d'une unité centrale de traitement. Elle comprend le stockage interne d'un ordinateur numérique et toute extension hiérarchique de celui-ci, telle qu'une antémémoire ou une mémoire étendue à accès non séquentiel.

Microprogramme (microprogram)

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

Mise en prise des cames (axial displacement)

Déplacement axial en une rotation de la broche principale mesuré dans un plan perpendiculaire au faux plateau de la broche à un point proche de la circonférence du faux plateau de la broche (réf. ISO 230, 1^{re} partie-1986, paragraphe 5.63).

Ordinateur numérique (digital computer)

Équipement qui, sous la forme d'une ou de plusieurs variables discrètes, peut

- a. Accepter des données,
- b. Mettre en mémoire des données ou des instructions sur des supports de stockage fixes ou modifiables (vivantes),
- c. Traiter des données conformément à un ordre stocké d'exécution d'instructions qui peut être modifié, et
- d. Fournir des données de sortie.

Note:

Les modifications d'un ordre stocké d'exécution d'instructions comprennent le remplacement des dispositifs de stockage fixes mais non une modification matérielle au niveau des câbles ou des connexions.

Précision (accuracy)

Terme généralement utilisé sous la forme manque de précision défini comme étant l'écart maximal, positif ou négatif, d'une valeur indiquée par rapport à une norme acceptée ou vraie valeur.

Précision de positionnement (positioning accuracy)

La précision de positionnement de machines-outils à commande numérique doit être déterminée et présentée conformément au chiffre 2.13, en association avec les exigences ci-dessous:

- a. Conditions d'essai (ISO/DIS/230/2, paragraphe 3):
 1. Pendant 12 heures avant et pendant les mesures, la machine-outil et l'équipement de mesure de précision seront conservés à la même température ambiante. Pendant la période qui précède les mesures, les chariots de la machine seront continuellement soumis aux phases de travail de la même manière qu'ils seront soumis aux phases de travail pendant les mesures de précision;
 2. La machine sera équipée de tout dispositif de compensation mécanique, électronique ou logiciel qui doit être exporté avec la machine;
 3. La précision des instruments de mesure utilisés pour les mesures sera au moins quatre fois plus précise que la précision attendue de la machine-outil;
 4. L'alimentation en énergie pour l'actionnement des chariots sera comme il suit:
 - a. La variation de la tension du réseau ne sera pas supérieure à ± 10 pour cent de la tension de régime nominale;
 - b. La variation de la fréquence ne sera pas supérieure à ± 2 Hz de la fréquence normale;

c. Les pertes en ligne et les interruptions de courant ne sont pas autorisées.

b. Programme d'essai (ISO 230, partie 2, paragraphe 4):

1. La vitesse d'avance (vitesse des chariots) pendant les mesures sera la vitesse de déplacement rapide.

Note:

Dans le cas de machines-outils qui produisent des surfaces de qualité optique, la vitesse d'avance sera égale ou inférieure à 50 mm par minute.

2. Les mesures seront effectuées conformément au système de mesure incrémentielle d'une limite de déplacement de l'axe jusqu'à l'autre limite sans retourner à la position de départ pour chaque mouvement jusqu'à la position cible.
3. Les axes qui ne sont pas en train d'être mesurés seront maintenus à mi-trajet pendant le contrôle d'un axe.

c. Présentation des résultats des essais (ISO 230, partie 2, paragraphe 2):

Les résultats des mesures doivent au moins comprendre:

1. la précision de positionnement (A) et
2. l'erreur d'inversion moyenne (B).

Programmabilité accessible à l'utilisateur (user-accessible programmability)

La possibilité pour l'utilisateur d'introduire, de modifier ou de remplacer des programmes à l'aide de moyens autres

- a. Qu'un changement matériel au niveau des câbles ou des interconnexions, ou
- b. Que l'introduction de commandes de fonctions, y compris l'entrée de paramètres.

Programme (program)

Séquence d'instructions permettant d'accomplir un procédé, ou convertible en une forme pouvant être exécutée par un ordinateur.

Pupitre de commande des mouvements (motion control board)

Assemblage électronique spécialement conçu pour donner à un système de traitement de l'information la possibilité de coordonner simultanément le mouvement des axes des machines-outils en vue d'une commande continue.

Robot (Robot)

Mécanisme de manipulation qui peut être du type à trajectoire continue ou du type point à point, qui peut utiliser des capteurs et possède toutes les caractéristiques suivantes:

- a. Est multifonctionnel;
- b. Est capable de positionner ou d'orienter des matériaux, des pièces, des outils ou des dispositifs spéciaux grâce à des mouvements variables en trois dimensions;
- c. Comprend trois servomécanismes, ou plus, à boucle ouverte ou fermée, qui peuvent comprendre des moteurs pas-à-pas;
- d. Possède une programmabilité accessible à l'utilisateur au moyen d'une méthode instruction/production ou au moyen d'un ordinateur qui peut être une commande logique programmable, c'est-à-dire sans intervention mécanique.

N.B.: La définition ci-dessus ne comprend pas les dispositifs suivants:

- a. Mécanismes de manipulation qui ne peuvent être commandés que manuellement ou par télémanipulateur;
- b. Mécanismes de manipulation à séquence fixe qui sont des dispositifs automatiques de déplacement fonctionnant conformément à des mouvements programmés fixés mécaniquement. Le programme est mécaniquement limité par des arrêts fixes tels que boulons de butée ou cames de butée. La séquence des mouvements et le choix des trajectoires ou angles ne sont pas variables ou modifiables à l'aide de moyens mécaniques, électroniques ou électriques;
- c. Mécanismes de manipulation à séquence variable commandés mécaniquement, qui sont des dispositifs automatiques de déplacement fonctionnant conformément à des mouvements programmés fixés mécaniquement. Le programme est mécaniquement limité par des arrêts fixes mais modifiables, tels que boulons de butée et cames de butée. La séquence des mouvements et le choix des trajectoires ou des angles sont variables à l'intérieur du schéma du programme fixe. Les variations ou les modifications apportées au schéma du programme (p. ex. changement des boulons de butée ou échange des cames de butée) dans un ou plusieurs axes de mouvement sont accomplies uniquement à l'aide d'opérations mécaniques;
- d. Mécanismes de manipulation à séquence variable sans servo-commande, qui sont des dispositifs automatiques de déplacement fonctionnant conformément à des mouvements programmés fixés mécaniquement. Le programme est variable mais la séquence se déroule uniquement à l'aide du signal binaire provenant de dispositifs binaires électriques fixés mécaniquement ou d'arrêts réglables;
- e. Grues empileuses définies comme étant des systèmes de manipulation à coordonnées cartésiennes fabriqués comme partie intégrante d'une pile verticale de réservoirs de stockage et conçus pour accéder au contenu de ces réservoirs en vue du stockage ou du remplacement.

Table à rotation à mouvements croisés (compound rotary table)

Table permettant à la pièce à travailler de décrire une rotation et de basculer autour de deux axes non parallèles pouvant être coordonnés simultanément en vue d'une commande continue.

Traitement en temps réel (real-time processing)

Traitement de données par un ordinateur en réaction à un événement extérieur selon les exigences de temps imposées par l'événement extérieur.

Unité de fabrication flexible (flexible manufacturing unit [UFF]; parfois désignée sous le nom de système de fabrication flexible [SFF] ou de cellule de fabrication flexible [CFF]):

Ensemble qui comprend une combinaison des éléments suivants au moins:

- a. Un ordinateur numérique possédant sa propre mémoire principale et son propre équipement associé, et
- b. Deux des éléments suivants, ou plus:
 1. une machine-outil décrite sous le chiffre 1.2.
 2. une machine de contrôle dimensionnel décrite sous chiffre 1.3.
 3. un robot contrôlé sous le chiffre 1.6.
 4. de l'équipement à commande numérique contrôlé sous chiffre 3.4.

1.3. Machines, dispositifs ou systèmes de contrôle des dimensions, comme suit, logiciel spécialement conçu à cet effet:

1. Machines de contrôle des dimensions commandées par ordinateur ou par commande numérique et possédant les deux caractéristiques suivantes:
 - deux axes ou plus;
 - une incertitude de mesure unidimensionnelle de la longueur égale ou inférieure à (meilleure que) $1,25 + L/1000 \mu\text{m}$ contrôlée à l'aide d'une sonde d'une précision inférieure à (meilleure que) $0,2 \mu\text{m}$ (L étant la longueur mesurée en millimètres). Réf. VDI/VDE 2617, parties 1 et 2.
2. Dispositifs de mesure du déplacement angulaire et linéaire, comme il suit:
 - a. Instruments de mesure linéaire ayant l'une quelconque des caractéristiques suivantes:
 - systèmes de mesure de type sans contact ayant une résolution égale ou inférieure à (meilleure que) $0,2 \text{ micromètre}$ à l'intérieur d'une gamme de mesures pouvant atteindre $0,2 \text{ mm}$;
 - systèmes à transformateur différentiel à variable linéaire (TDVL) ayant les deux caractéristiques suivantes:
 - une linéarité égale ou inférieure à (meilleure que) $0,1 \text{ pour cent}$ à l'intérieur d'une gamme de mesures pouvant atteindre 5 mm , et
 - une dérive égale ou inférieure à (meilleure que) $0,1 \text{ pour cent par jour}$ à une température ambiante de référence de la chambre d'essai égale à $\pm 1 \text{ K}$; ou
 - systèmes de mesure ayant les deux caractéristiques suivantes:
 - présence d'un laser;
 - maintien pendant au moins 12 heures avec une gamme de température variant du $\pm 1 \text{ K}$ autour d'une température de référence et une pression de référence:
 - d'une résolution sur leur déviation totale égale à $0,1 \text{ micromètre}$ ou mieux, et
 - avec une incertitude de mesure égale ou inférieure à (meilleure que) $0,2 + L/2000 \mu\text{m}$ (L étant la longueur mesurée en millimètres), à l'exception des systèmes de mesure à interférométrie, sans rétroaction à boucle ouverte ou fermée, comprenant un laser pour mesurer les erreurs de mouvement des chariots des machines-outils, des machines de contrôle dimensionnel ou équipements similaires.

- b. Instruments de mesure angulaire ayant une position de déviation angulaire égale ou inférieure à (meilleure que) $0,00025^\circ$;

Note:

Le chiffre 1.3.2.b) du présent article ne contrôle pas les instruments optiques tels que les autocollimateurs utilisant la collimation de la lumière pour détecter le déplacement angulaire d'un miroir.

3. Systèmes permettant un contrôle simultané linéaire-angulaire de semi-coques et présentant les deux caractéristiques suivantes:
- une incertitude de mesure sur un axe linéaire quelconque égale ou inférieure à (meilleure que) $3,5 \mu\text{m}$ par 5 mm;
 - une déviation de position angulaire égale ou inférieure (meilleure que) à $0,02^\circ$.

Note:

Le logiciel spécialement conçu pour les systèmes décrits sous chiffre 3. du présent article comprend le logiciel permettant une mesure simultanée de l'épaisseur et du contour des parois.

Notes techniques:

1. Les machines-outils qui peuvent servir de machines de mesure sont à contrôler si elles répondent à, ou excèdent les critères définis pour la fonction de la machine-outil ou la fonction de la machine de mesure.
2. Une machine décrite sous chiffre 1.3. doit faire l'objet d'un contrôle si elle dépasse le seuil de contrôle à n'importe quel point de sa plage de fonctionnement.
3. La sonde utilisée pour déterminer l'incertitude de mesure d'un système de contrôle dimensionnel sera telle que décrite dans VDI/VDE 2617, parties 2, 3 et 4.
4. Tous les paramètres des valeurs de mesure sous chiffre 1.3. correspondent à des valeurs plus/moins, c'est-à-dire pas à la totalité de la bande.
5. Incertitude de mesure (measurment uncertainty)
Le paramètre caractéristique qui détermine dans quelle plage autour de la valeur de rendement se situe la valeur correcte de la variable mesurable avec un niveau de certitude égal à 95 pour cent. Elle comprend les déviations systématiques non corrigées, l'effet réactif non corrigé et les écarts aléatoires (réf. VDI/VDE 2617, feuille 1).
6. Résolution (resolution)
L'incrément le plus petit d'un dispositif de mesure. Pour les instruments numériques le pas de progression (bit) le plus petit (réf. ANSI B-89.1.12).
7. Linéarité (linearity)
Déviation maximale de la caractéristique réelle (moyenne des valeurs maximales et minimales relevées), qu'elle soit positive ou négative, par rapport à une ligne droite placée de façon à uniformiser et minimaliser les écarts maximaux.
8. Déviation de la position angulaire (angular position deviation)
L'écart maximum entre la position angulaire et la position angulaire réelle mesurée avec une très grande précision après que la monture de travail de la table ait quitté sa position initiale (réf. VDI/VDE 2617, feuille 4, partie 4. Projet: «Rotary table on coordinate measuring machines»).

- 1.4. Fours à induction à vide ou à atmosphère contrôlée (gaz inerte) capables de fonctionner à des températures supérieures à 850° C et possédant des bobines d'induction de 600 mm (24 in.) de diamètre, ou moins, et une alimentation en énergie spécialement conçue pour des fours à induction ayant une alimentation en énergie au moins de 5 kW.

Note technique:

Ce chiffre ne concerne pas les fours conçus pour le traitement des tranches à semi-conducteurs (wafers).

- 1.5. Presses isostatiques comme suit ainsi que des matrices et des moules spécialement conçus et des dispositifs de contrôle et le logiciel spécialement conçu à cet effet:
- a. pression de régime maximale au moins 69 MPa (10 000 psi) et
 - b. chambre de pression dont le diamètre intérieur de la cavité est supérieur à 152 mm (6 in.).

Notes techniques:

1. La dimension intérieure de la chambre est celle de la chambre dans laquelle tant la température de régime que la pression de régime ont été atteintes et ne comprend pas l'appareillage. Cette dimension sera la plus petite des dimensions, soit du diamètre intérieur de la chambre de compression, soit du diamètre intérieur de la chambre isolée du four selon celle des deux chambres qui se trouve à l'intérieur de l'autre.
2. Presses isostatiques:
Équipement capable de pressuriser une cavité fermée en recourant à divers supports (gaz, liquide, particules solides, etc.) afin de créer une pression homogène dans toutes les directions à l'intérieur de la cavité sur une pièce ou un matériau.

- 1.6. Robots et effecteurs terminaux ainsi que les dispositifs de contrôle et le logiciel spécialement conçus à cet effet ayant l'une des caractéristiques suivantes:
- a. spécialement conçus pour répondre aux normes nationales de sécurité applicables à la manipulation d'explosifs brisants (p. ex. répondant aux spécifications de la codification relative à l'électricité pour les explosifs brisants);
 - b. spécialement conçus ou réglés pour résister aux radiations de manière à supporter plus de 5×10^6 rads (SI) sans dégradation fonctionnelle.

Notes techniques:

1. Robot (robot)
Mécanisme de manipulation qui peut être du type à trajectoire continue ou du type point à point, qui peut utiliser des «capteurs» et possède toutes les caractéristiques suivantes:
 - a. Est polyvalent;
 - b. Est capable de positionner ou d'orienter des matières, des pièces, des outils, ou des dispositifs spéciaux grâce à des mouvements variables en trois dimensions;

- c. Comprend trois servo-mécanismes ou plus à boucle ouverte ou fermée, qui peuvent comprendre des moteurs pas à pas;
- d. Possède une programmabilité accessible à l'utilisateur au moyen d'une méthode instruction/reproduction, ou au moyen d'un ordinateur qui peut être contrôlé par logique programmée, c'est-à-dire sans intervention mécanique.

N. B.: La définition ci-dessus ne comprend pas les dispositifs suivants:

- a. Les mécanismes de manipulation qui ne peuvent être commandés qu'à la main ou par dispositif de commande à distance;

Note:

La définition donnée au point a) ci-dessous ne se rapporte pas au contrôle des robots spécialement conçus pour des applications industrielles non nucléaires telles que les cabines de pulvérisation de peinture dans l'industrie automobile.

- b. Les mécanismes de manipulation à séquence fixe qui sont des dispositifs à déplacement automatique fonctionnant conformément à des mouvements fixes programmés mécaniquement. Le programme est limité mécaniquement par des arrêts fixes tels que boulons d'arrêt ou cames de butée. La séquence des mouvements et la sélection des trajectoires ou des angles ne sont pas variables ou modifiables au moyen de dispositifs mécaniques, électroniques ou électriques;
- c. Les mécanismes de manipulation à séquence variable programmée mécaniquement qui sont des dispositifs à mouvements automatiques fonctionnant conformément à des mouvements fixes programmés mécaniquement. Le programme est limité mécaniquement par des arrêts fixes mais réglables, tels que boulons d'arrêt ou cames de butée. La séquence des mouvements et la sélection des trajectoires ou des angles sont variables à l'intérieur du schéma du programme fixe. Les variations ou modifications du schéma du programme (p. ex. changements de boulons d'arrêt ou échanges de cames de butée) dans un ou plusieurs axes de déplacement sont accomplies uniquement au moyen d'opérations mécaniques;
- d. Les mécanismes de manipulation à séquence variable sans servo-commande, qui sont des dispositifs à mouvements automatiques fonctionnant conformément à des mouvements fixes programmés mécaniquement. Le programme est variable mais la séquence se déroule uniquement à partir d'un signal binaire émis par des dispositifs binaires électriques fixés mécaniquement ou des arrêts réglables;
- e. Les grues d'empilage définies comme étant des systèmes de manutention à coordonnées cartésiennes, fabriquées comme partie intégrante d'un système vertical de récipients de stockage et conçues pour avoir accès au contenu de ces récipients en vue du stockage ou du remplacement.

2. Effecteurs terminaux (end-effectors)

Les effecteurs terminaux comprennent les unités d'outillage actives (active tooling units) et tout autre outillage rattaché à la plaque située à l'extrémité du bras de manipulation d'un robot.

- 1.7. Equipements d'essai à vibrations utilisant des techniques de commande numérique avec régulation par réaction ou équipements d'essais à circuit fermé et logiciels conçus à cet effet, capables de faire vibrer un

système de 10 g de valeur efficace (RMS ou plus, entre 20 Hz et 2000 Hz, transmettant au moins des forces de 50 kN (1250 lbs).

- 1.8. Fours de fusion et de coulée à vide et à atmosphère contrôlée pour métallurgie comme suit, ainsi que les systèmes de commande et de contrôle par ordinateur spécialement mis au point et le logiciel spécialement conçu à cet effet:
 - a. Fours de coulée et de refonte à arc dont la capacité des électrodes consommables est située entre 1000 cm³ et 20 000 cm³, et capables de fonctionner à des températures de fusion supérieures à 1700° C;
 - b. Fours de fusion à faisceaux d'électrons et fours à atomisation et à fusion de plasma ayant une puissance d'au moins 50 kW et capables de fonctionner à des températures de fusion supérieures à 1200° C.

2. Matières

- 2.1. Alliages d'aluminium capables d'une résistance maximale à la traction de 460 MPa ($0,46 \times 10^9$ N/m²) ou plus à des températures de 293 K (20° C) sous la forme de tubes ou de pièces pleines (y compris les pièces forgées) ayant un diamètres extérieur supérieur à 75 mm (3 in.).

Note technique:

Le terme «capable» couvre les alliages d'aluminium avant ou après le traitement thermique.

- 2.2. Le béryllium comme suit: métal, alliages comprenant plus de 50 pour cent de béryllium en poids, composés contenant du béryllium et les produits manufacturés dans ces matières, à l'exception:
 - a. Des fenêtres métalliques pour les machines à rayons X;
 - b. Des formes en oxyde en pièces fabriquées ou semi-fabriquées spécialement conçues pour des éléments de composants électroniques ou comme substrats pour des circuits électroniques.

Note technique:

Ce contrôle s'applique aux déchets et aux débris contenant du béryllium tel que défini ci-dessus.

- 2.3. Bismuth ayant un degré élevé de pureté (99,99% ou plus) avec une teneur en argent de moins de 10 ppm.
- 2.4. Bore et composés, mélanges et matières chargés au bore dans lesquels l'isotope bore-10 est supérieur à 20 pour cent en poids de la teneur totale en bore.
- 2.5. Calcium (à degré élevé de pureté) ayant les deux caractéristiques suivantes:

1. contenant en poids moins de 1000 ppm d'impuretés métalliques (autres que le magnésium);
 2. contenant moins de 10 ppm de bore.
- 2.6. Trifluorure de chlore (ClF_3).
- 2.7. Creusets fabriqués en matières résistant aux métaux actinides liquides, comme il suit:
- a. Creusets dont le volume est situé entre 150 ml et 8 litres constitués ou revêtus de l'une quelconque des matières suivantes ayant un degré de pureté égal ou supérieur à 98 pour cent:
 1. fluorure de calcium (CaF_2);
 2. zirconate de calcium (métazirconate) (Ca_2ZrO_3);
 3. sulfure de cérium (Ce_2S_3);
 4. oxyde d'erbium (erbine) (Er_2O_3);
 5. oxyde de hafnium (HfO_2);
 6. oxyde de magnésium (Mg^2O);
 7. alliage nitruré niobium-titane-tungstène (approximativement 50% de Nb, 30% de Ti et 20% de W);
 8. oxyde d'yttrium (yttria) (Y_2O_3);
 9. oxyde de zirconium (zircone) (Zr^2O_2).
 - b. Creusets dont le volume est situé entre 50 ml et 2 litres, constitués ou revêtus de tantale ayant un degré de pureté égal ou supérieur à 99,9 pour cent;
 - c. Creusets dont le volume est situé entre 50 ml et 2 litres, constitués ou revêtus de tantale (ayant un degré de pureté égal ou supérieur à 98%) recouverts de carbure, de nitrure ou de borure de tantale (ou toute combinaison de ces substances).
- 2.8. Matières fibreuses filamenteuses et structures composites:
- a. Matières fibreuses ou filamenteuses carbonées ou aramides ayant un module spécifique égal ou supérieur à $12,7 \times 10^6$ m ou une résistance spécifique à la traction égale ou supérieure à $23,5 \times 10^4$ m;
 - b. Matières fibreuses ou filamenteuses en verre ayant un module spécifique égal ou supérieur à $3,18 \times 10^6$ m et une résistance spécifique à la traction égale ou supérieure à $7,62 \times 10^4$ m;
 - c. Structures composites sous la forme de tubes ayant un diamètre intérieur de 75 mm (3 in.) à 400 mm (16 in.) fabriquées dans les matières fibreuses et filamenteuses contrôlées sous lettre a) ci-dessus.

Notes techniques:

- a. L'expression «matières fibreuses et filamenteuses» couvre les monofilaments continus, les fils continus et les rubans;
- b. Le «module spécifique» est le module de Young exprimé en N/m^2 divisé par le poids spécifique exprimé en N/m^3 (mesuré à une température de $23 \pm 2^\circ \text{C}$ et à une humidité relative de $50 \pm 5\%$);
- c. La «résistance spécifique à la traction» est la résistance maximale à la traction exprimée en N/m^2 divisée par le poids spécifique en N/m^3 (mesurée à une température de $23 \pm 2^\circ \text{C}$ et à une humidité relative de $50 \pm 5\%$).

- 2.9. Hafnium comme suit: métal, alliages et composés de hafnium comprenant plus de 60 pour cent de hafnium en poids, et produits fabriqués dans ces matières.
- 2.10. Lithium (avec enrichissement isotopique en lithium-6) comme suit:
 - a. Hydrures métalliques ou alliages comprenant du lithium enrichi en isotope 6 (^6Li) à une concentration supérieure à celle existant dans la nature (7,5% sur la base d'un pourcentage d'atomes);
 - b. Toute autre matière contenant du lithium enrichi en isotope 6 (y compris les composés, les mélanges et les concentrés), à l'exclusion du ^6Li incorporé dans les dosimètres à thermoluminescence.
- 2.11. Magnésium (à degré élevé de pureté) ayant les deux caractéristiques suivantes:
 - a. Contenant en poids moins de 200 ppm d'impuretés métalliques (autres que le calcium);
 - b. Contenant moins de 10 ppm de bore.
- 2.12. Acier maraging (acier à trempe secondaire martensitique) capable d'une résistance maximale à la traction égale ou supérieure à 2050 MPa ($2,05 \times 10^9 \text{ N/m}^2$; 300 000 lb/in.²) à une température de 20°C (293 K), à l'exception des formes dans lesquelles aucune dimension linéaire n'excède 75 mm (3 in.).

Note technique:

Le terme «capable» couvre l'acier maraging avant et après le traitement thermique.

- 2.13. Radium-226, à l'exception du radium contenu dans les applications médicales.
- 2.14. Alliages de titane capables d'une résistance maximale à la traction égale ou supérieure à 900 MPa ($0,9 \times 10^9 \text{ N/m}^2$; 130,500 lib/in.²) à une température de 293 K (20°C) sous la forme de tubes ou de structures pleines (y compris les pièces forgées) avec un diamètre extérieur supérieur à 75 mm (3 in.).

Note technique:

Le terme «capables» couvre les alliages de titane avant et après traitement thermique.

- 2.15. Tungstène comme suit: pièces fabriquées en tungstène, en carbure de tungstène ou en alliages de tungstène (plus de 90% en poids de tungstène) ayant une masse supérieure à 20 kg et une symétrie cylindrique creuse (y compris les segments cylindriques) d'un diamètre intérieur supérieur à 100 mm (4 in.) et inférieur à 300 mm (12 in.) à l'exception des pièces spécialement conçues pour servir de poids ou de collimateurs à rayons gamma.
- 2.16. Zirconium comme suit: métal, alliages contenant plus de 50 pour cent de zirconium en poids, et composés dans lesquels le rapport de la teneur en hafnium à la teneur en zirconium est inférieur à une partie par 500 parties en poids (0,2% en poids), et les matières fabriquées entièrement dans ces substances; à l'exception du zirconium sous la forme de feuilles dont l'épaisseur ne dépasse pas 0,10 mm (0,004 in.).

Note technique:

Le présent contrôle s'applique aux déchets et débris contenant du zirconium tel que défini ci-dessus.

3. **Équipements de séparation isotopique pour l'uranium et composants**
- 3.1. Cellules à électrolyse pour la production de fluor ayant une capacité de production supérieure à 250 g de fluor par heure.
- 3.2. Équipements de fabrication et d'assemblage de rotors et mandrins et matrices pour la formation de soufflets comme suit:
- a. Équipement d'assemblage de rotors pour l'assemblage de sections, chicanes et bouchons de tubes de rotors de centrifugeuses à gaz. Ledit équipement comprend les mandrins de précision, les dispositifs de fixation et les machines d'ajustement fretté;
 - b. Équipement à dresser pour rotors en vue de l'alignement des sections de tubes de rotors de centrifuges à gaz par rapport à un axe commun;

Note:

Pareil équipement comprendra normalement des capteurs de mesure de précision reliés à un ordinateur qui commande ensuite l'action de dispositifs de serrage pneumatique, par exemple, en vue d'aligner les sections de tubes de rotor.

- c. Mandrins et matrices de formation de soufflets pour la production de soufflets à circonvolution unique (soufflets fabriqués en alliages d'aluminium à résistance élevée, en acier maraging ou en matières filamenteuses ayant une résistance élevée). Les soufflets ont l'ensemble des dimensions suivantes:

1. diamètre intérieur de 75 mm à 400 mm (3 in. à 16 in.);
 2. longueur égale ou supérieure à 12,7 mm (0,5 in.);
 3. circonvolution unique ayant une profondeur supérieure à 2 mm (0,08 in.).
- 3.3. Machines centrifuges à vérifier l'équilibrage multiplans, fixes ou déplaçables, horizontales ou verticales. Le logiciel est spécialement conçu à cet effet comme il suit:
- a. Machines à centrifuges à vérifier l'équilibrage conçues pour équilibrer des rotors flexibles d'une longueur égale ou supérieure à 600 mm et possédant toutes les caractéristiques suivantes:
 1. diamètre utile ou diamètre de tourillon d'au moins 75 mm;
 2. masse capable de varier entre 0,9 kg et 23 kg (2 et 50 lb);
 3. vitesse de révolution d'équilibrage pouvant atteindre plus de 5000 rpm;
 - b. Machines centrifuges à vérifier l'équilibrage conçues pour équilibrer les composants cylindriques creux de rotors et présentant toutes les caractéristiques suivantes:
 1. diamètre de tourillon égal ou supérieur à 75 mm;
 2. masse capable de varier entre 0,9 kg et 23 kg (2 et 50 lb);
 3. capacité d'équilibrer jusqu'à un déséquilibre résiduel de 0,01 kg mm/kg par plan, ou mieux;
 4. être du type actionné par courroie.
- 3.4. Machines à enrouler les filaments dans lesquelles les mouvements de positionnement, d'enveloppement et d'enroulement des fibres sont coordonnés et programmés en deux axes ou plus, spécialement conçues pour fabriquer des structures ou des feuilles composites avec des matières fibreuses et filamenteuses, et capables d'enrouler des rotors cylindriques d'un diamètre de 75 mm (3 in.) à 400 mm (16 in.) et d'une longueur égale ou supérieure à 600 mm (24 in.); commandes de coordination et de programmation à cet effet; mandrins de précision; logiciel spécialement conçu à cet effet.
- 3.5. Changeurs de fréquence (également connus sous le nom de convertisseurs ou d'inverseurs de fréquence) ou générateurs présentant toutes les caractéristiques suivantes:
- a. Rendement multiphase capable de fournir une puissance égale ou supérieure à 40 W;
 - b. Capacité de fonctionner dans le régime des fréquences situé entre 600 et 2 kHz;
 - c. Distorsion harmonique totale inférieure à 10 pour cent;
 - d. Contrôle des fréquences supérieur (meilleur) à 0,1 pour cent.

Note technique:

1. Le chiffre 3.5. ne s'applique pas aux changeurs de fréquence spécialement conçus ou préparés pour alimenter les stators de moteurs (tels que définis ci-dessous) et possédant les caractéristiques indiquées aux points (b) et (d) ci-dessus ainsi qu'une distorsion harmonique totale inférieure à 2 pour cent et un rendement supérieur à 80 pour cent.
2. Définition de «Stators de moteurs»:
Stators annulaires spécialement conçus ou préparés pour des moteurs multiphasés rapides à hystérésis (ou à réluctance), à courant alternatif et à fonctionnement synchrone sous vide dans le régime de fréquence de 600–2000 Hz avec une plage de puissance de 50–1000 VA. Les stators sont composés d'enroulements multiphasés sur un noyau feuilleté en fer à faibles pertes comprenant de fines couches d'une épaisseur type égale ou inférieure à 2,0 mm (008 in.).

3.6. Lasers, amplificateurs à laser et oscillateurs comme suit:

- a. Lasers à vapeur de cuivre possédant une puissance de sortie moyenne égale ou supérieure à 40 W, fonctionnant sur des longueurs d'ondes situées entre 500 nm et 600 nm;
- b. Lasers ioniques à argon possédant une puissance de sortie moyenne supérieure à 40 W, fonctionnant sur des longueurs d'ondes situées entre 400 nm et 515 nm;
- c. Lasers dopés au néodyme (autres que les lasers à verre) comme il suit:
 1. ayant une longueur d'ondes de sortie située entre 1000 nm et 1100 nm, à excitation par impulsions et à modulation du facteur Q, avec une durée d'impulsion égale ou supérieure à 1 ns et possédant une des deux caractéristiques suivantes:
 - a. Un rendement de mode monotransversal avec une puissance moyenne de sortie supérieure à 40 W;
 - b. Un rendement de mode multitransversal avec une puissance moyenne de sortie supérieure à 50 W;
 2. fonctionnant sur une longueur d'ondes située entre 1000 nm et 1100 nm et comprenant un doubleur de fréquence produisant une longueur d'ondes de sortie située entre 500 nm et 550 nm avec une puissance moyenne à la fréquence double (nouvelle longueur d'ondes) supérieure à 40 W;
- d. Oscillateurs à colorants organiques accordables fonctionnant en mode pulsé unique capables d'une puissance moyenne de sortie supérieure à 1 W, une fréquence de récurrence d'impulsions supérieure à 1 kHz, une durée d'impulsion inférieure à 100 ns et une longueur d'ondes située entre 300 nm et 800 nm;
- e. Amplificateurs à laser et oscillateurs à colorants organiques accordables fonctionnant en mode pulsé, à l'exception des oscillateurs fonctionnant en mode unique, avec une puissance moyenne de sortie supérieure à 30 W, une fréquence de récurrence d'impul-

sions supérieure à 1 kHz, une durée d'impulsion inférieure à 100 ns et une longueur d'ondes située entre 300 nm et 800 nm;

- f. Lasers à alexandrite ayant une largeur de bande égale ou inférieure à 0,005 nm, une fréquence de récurrence d'impulsions supérieure à 125 Hz et une puissance moyenne de sortie supérieure à 30 W, fonctionnant sur des longueurs d'ondes situées entre 720 nm et 800 nm;
- g. Lasers à dioxyde de carbone à régime pulsé avec une fréquence de récurrence d'impulsions supérieure à 250 Hz, une puissance moyenne de sortie supérieure à 500 W et une durée d'impulsion inférieure à 200 ns, fonctionnant sur des longueurs d'ondes situées entre 9000 nm et 11 000 nm;

N. B.: Ces spécifications ne se rapportent pas au contrôle des lasers industriels à dioxyde de carbone de puissance plus élevée (typiquement de 1 à 5 kW) utilisés dans des applications telles que la découpe et le sondage puisque lesdits lasers fonctionnent soit en régime continu soit en régime pulsé avec une largeur d'impulsion supérieure à 200 ns.

- h. Lasers à excitation par impulsions (XeF, XeCl, KrF) avec une fréquence de récurrence d'impulsions supérieure à 250 Hz et une puissance moyenne de sortie supérieure à 500 W, fonctionnant sur des longueurs d'ondes situées entre 240 nm et 360 nm;
- i. Appareils de déplacement Raman à parahydrogène conçus pour fonctionner sur une longueur d'ondes de sortie de 16 μm avec une fréquence de récurrence supérieure à 250 Hz.

Note technique:

les machines-outils, les dispositifs de mesure ainsi que la technologie associée qui peuvent être utilisées dans l'industrie nucléaire sont contrôlés dans les chiffres 1.2. et 1.3. de la présente liste.

- 3.7. Spectromètres de masse capables de mesurer des ions d'unités de masse atomique égales ou supérieures à 230 uma avec une résolution meilleure que 2 parts par 230, ainsi que des sources d'ions à cet effet comme il suit:

- a. Spectromètres de masse à plasma à couplage inductif (ICP/MS);
- b. Spectromètres de masse à décharge luminescente (GDMS);
- c. Spectromètres de masse à ionisation thermique (TIMS);
- d. Spectromètres de masse à bombardement d'électrons ayant une chambre de source continuée, ou revêtue, ou recouverte de plaques de matériaux résistant à l' UF_6 ;
- e. Spectromètres de masse à faisceau moléculaire comme il suit:
 - 1. ayant une chambre de source constituée, ou revêtue, ou

- recouverte de plaques en acier inoxydable ou en molybdène et ayant un piège à froid capable de refroidir jusqu'à 193 K (-80°C) ou moins, ou
2. ayant une chambre de source constituée, ou revêtue, ou recouverte de plaques en matériaux résistant à l' UF_6 ;
- f. Spectromètres de masse équipés d'une source ionique à micro-fluorination conçus pour être utilisés avec des actinides ou des fluorures actinides;
- à l'exception:
- des spectromètres de masse magnétiques ou quadripolaires spécialement conçus ou préparés, capables de prélever en continu (on-line) des échantillons d'alimentation, de produit ou de rejets des flux de gaz UF_6 et possédant toutes les caractéristiques suivantes:
1. résolution unitaire pour une masse supérieure à 320;
 2. sources d'ions constituées ou revêtues de nichrome ou de monel ou plaquées au nickel;
 3. sources d'ionisation à bombardement par électrons;
 4. possédant un système collecteur permettant l'analyse isotopique.
- 3.8. Instruments capables de mesurer des pressions pouvant atteindre 13 kPa (2 psi, 100 torrs) avec une précision supérieure à 1 pour cent (déviations totales), avec des éléments capteurs de pression résistants à la corrosion fabriqués en nickel, alliages de nickel, bronze au phosphore, acier inoxydable, aluminium ou alliages d'aluminium.
- 3.9. Vannes à soufflet d'un diamètre égal ou supérieur à 5 mm (0,2 in.), entièrement constituées ou revêtues d'aluminium, d'alliages d'aluminium, de nickel ou d'un alliage contenant 60 pour cent ou plus de nickel, à fonctionnement manuel ou automatique.
- 3.10. Electro-aimants solénoïdaux supraconducteurs possédant toutes les caractéristiques suivantes:
- a. Capables de créer des champs magnétiques de plus de 2 Teslas (20 kilogauss);
 - b. Avec un rapport L/D (longueur divisée par le diamètre intérieur) supérieur à 2;
 - c. Avec un diamètre intérieur supérieur à 300 mm;
 - d. Avec un champ magnétique uniforme (mieux que 1%) sur les 50 pour cent centraux du volume intérieur.

Note:

Le chiffre 3.10 ne comprend pas les aimants spécialement conçus et exportés comme parties de systèmes médicaux d'imagerie à résonance magnétique nucléaire (RMN – nuclear magnetic resonance imaging systems).

- 3.11. Pompes à vide avec un col d'entrée de 38 cm (15 in.) ou plus, une capacité de pompage d'au moins 15 000 litres/seconde et capables de produire un vide final meilleur que (inférieur à) 10^{-4} torrs ($0,76 \times 10^{-4}$ mbars).

Note technique:

Vide final est déterminé à l'entrée de la pompe, l'entrée de la pompe étant fermée.

- 3.12. Alimentation en courant fort continu capable de produire en permanence, pendant une période de 8 heures, 100 V ou plus, avec intensité de courant égale ou supérieure à 500 ampères et une régulation du courant ou de la tension meilleure que 0,1 pour cent.
- 3.13. Alimentation en courant continu haute tension capable de produire en permanence, pendant une période de 8 heures, 20 kV ou plus, avec une intensité de courant d'au moins 1 ampère et une régulation du courant ou de la tension meilleure que 0,1 pour cent.
- 3.14. Séparateurs électromagnétiques d'isotopes conçus pour ou munis de sources d'ions uniques ou multiples capables de fournir un flux ionique total d'au moins 50 mA.

Notes techniques:

1. Le chiffre 3.14. se rapporte au contrôle des séparateurs capables d'enrichir les isotopes stables ainsi que ceux utilisés pour l'uranium. Un séparateur capable de séparer les isotopes de plomb avec une différence d'une unité de masse est intrinsèquement capable d'enrichir les isotopes d'uranium avec une différence de masse de trois unités.
2. Le chiffre 3.14. comprend les séparateurs dont les sources et collecteurs d'ions se trouvent tous deux dans le champ magnétique ainsi que les configurations dans lesquelles ils sont extérieurs au champ.
3. Une source unique d'ions de 50 mA produira moins de 3 g d'UHE séparé par an à partir d'une alimentation d'abondance isotopique.

4. Equipements liés aux installations de production d'eau lourde

- 4.1. Charges spéciales à utiliser lors de la séparation de l'eau lourde, de l'eau ordinaire et constituées d'un tamis en bronze phosphoreux ou en cuivre (tous deux traités chimiquement de manière à améliorer leur mouillabilité) et conçues pour être utilisées dans des colonnes de distillation à vide.
- 4.2. Pompes faisant circuler des solutions d'un catalyseur amide de potassium dilué ou concentré dans de l'ammoniaque liquide (KNH_2/NH_3) et possédant l'ensemble des caractéristiques suivantes:
- a. Etanchéité totale à l'air (c.-à-d. hermétiquement scellées);
 - b. Pour les solutions amides de potassium concentrées (1% ou plus), pression de régime de 1,5–60 MPa (15–600 atmosphères [atm]);

- pour les solutions amides de potassium diluées (moins de 1%),
pression de régime de 20–60 MPa (200–600 atm);
- c. Capacité supérieure à 8,5 m³/h (5 ft.³ par minute).

- 4.3. Colonnes d'échange à plateaux eau-acide sulfhydrique fabriquées en acier au carbone à grain fin (tel que ASTM A516) d'un diamètre égal ou supérieur à 1,8 m (6 ft.) pour fonctionner à une pression nominale égale ou supérieure à 2 MPa (300 psi), à l'exception des colonnes spécialement conçues ou préparées pour la production d'eau lourde. Les contacteurs internes des colonnes sont des plateaux segmentés ayant un diamètre assemblé effectif égal ou supérieur à 1,8 m (6 ft.) tels que plateaux perforés, plateaux à soupapes, plateaux à cloches et plateaux à grille conçus pour faciliter le contact à contre-courant et fabriqués en matériaux résistant à l'action corrosive des mélanges eau/acide sulfhydrique, comme l'acier inoxydable 304 L ou 316.
- 4.4. Colonnes de distillation cryogénique à hydrogène possédant toutes les caractéristiques suivantes:
 - a. Conçues pour fonctionner à des températures intérieures égales ou inférieures à -238° C (35 K);
 - b. Conçues pour fonctionner à une pression intérieure de 0,5 MPa à 5 MPa (5 à 50 atm);
 - c. Fabriquées en acier inoxydable à grain fin appartenant à la série 300 avec une faible teneur en soufre, ou des matériaux équivalents cryogéniques et compatibles avec H₂;
 - d. Avec un diamètre intérieur égal ou supérieur à 1 m et une longueur effective égale ou supérieure à 5 m.
- 4.5. Convertisseurs à synthétiser l'ammoniaque, unités à synthétiser l'ammoniaque dans lesquels le gaz de synthèse (azote et hydrogène) est enlevé d'une colonne d'échange ammoniacque/hydrogène) à haute pression et l'ammoniaque synthétique est renvoyée à la colonne en question.
- 5. **Équipement de développement de systèmes d'impulsion**
 - 5.1. Générateurs à éclairs de rayons X ou accélérateurs pulsés d'électrons ayant une énergie maximale égale ou supérieure à 500 keV comme il suit, à l'exception des accélérateurs qui constituent des composants de dispositifs destinés à d'autres fins que le rayonnement de faisceaux électroniques ou de rayons X (microscopie électronique par exemple) et ceux destinés à des fins médicales:
 - a. Ayant une énergie électronique de pointe de l'accélérateur d'au moins 500 keV mais inférieure à 25 MeV et un facteur de mérite (K) d'au moins 0,25;

- b. Ayant une énergie électronique de pointe de l'accélérateur égale ou supérieure à 25 MeV et une puissance de pointe supérieure à 50 MW (puissance de pointe = (potentiel de pointe en volts) × (courant de pointe du faisceau en ampères)).

Note technique:

1. Le facteur de mérite «K» est défini comme il suit:

$$K = 1,7 \times 10^3 \times V^{2,65} \times Q;$$

V = L'énergie électronique de pointe en millions d'électrons volts (MeV)

Q = La charge totale accélérée en coulombs lorsque la durée d'impulsion du faisceau d'accélération est inférieure ou égale à 1 µs; lorsque la durée d'impulsion du faisceau d'accélération est supérieure à 1 µs, Q est la charge maximale accélérée en 1 µs (Q est égale à l'intégrale de i par rapport à t, divisée par 1 µs ou la durée de l'impulsion du faisceau selon la valeur la moins élevée [Q = fidt], i étant le courant du faisceau en ampères et t le temps en secondes).

2. Durée de l'impulsion du faisceau. Dans les machines basées sur des cavités d'accélération à micro-ondes, la durée de l'impulsion du faisceau est égale soit à 1 µs soit à la durée du groupe de faisceaux résultant d'une impulsion de modulation des micro-ondes, selon la valeur la plus petite.
3. Courant de pointe des faisceaux. Dans les machines basées sur des cavités d'accélération à micro-ondes, le courant de pointe des faisceaux est le courant moyen pendant la durée du groupe de faisceaux.

- 5.2. Canons à étages multiples à gaz léger ou autres systèmes à canons à grande vitesse (systèmes à bobine, systèmes électromagnétiques ou électrothermiques, ou autres systèmes avancés) capables d'accélérer des projectiles au moins à 2 km par seconde.
- 5.3. Caméras à encadrage mécaniques comme suit et des composants spécialement conçus à cet effet:
- a. Caméras d'encadrage ayant une fréquence d'enregistrement supérieure à 225 000 images par seconde;
 - b. Caméras de strioscopie ayant une vitesse d'inscription supérieure à 0,5 mm par micro-seconde.

Note:

Les composants spécialement construits comprennent les parties électroniques pour la synchronisation et des parties de rotation (composés des turbines de mise en marche de miroirs et de paliers).

- 5.4. Caméras électroniques et tubes d'encadrage et de strioscopie comme il suit:
- a. Caméras électroniques de strioscopie capables d'un pouvoir de résolution dans le temps égal ou inférieur à 50 ns et tubes de strioscopie s'y rapportant;
 - b. Caméras d'encadrage électroniques ou à obturateur électronique capables d'une durée d'exposition d'encadrage égale ou inférieure à 50 ns;

- c. Tubes d'encadrage et imageurs à semi-conducteurs destinés à être utilisés avec les caméras contrôlées au point (b) ci-dessus, comme il suit:
 - tubes intensificateurs d'images avec mise au point sur proximité, dont la cathode photovoltaïque est déposée sur une couche conductrice transparente afin de diminuer la résistance de couche de la cathode photovoltaïque;
 - tubes intensificateurs vidicons au silicium et à grilles où un système rapide permet de séparer les photoélectrons de la cathode photovoltaïque avant qu'ils ne soient projetés contre la plaque de l'intensificateur vidicon au silicium;
 - obturateur électro-optique à cellule Kerr ou à cellule de Pockels;
 - autres tubes d'encadrage et imageurs à semi-conducteurs ayant un temps de déclenchement pour images rapides inférieur à 50 ns spécialement conçus pour les caméras contrôlées au point (b) ci-dessus.

5.5. Instruments spécialisés pour expériences hydrodynamiques comme il suit:

- a. Interféromètres de vitesse pour mesurer les vitesses supérieures à 1 km par seconde pendant des intervalles inférieures à 10 μ s. (VISAR, interféromètres Doppler à laser, DLI, etc.);
- b. Instruments de manganimétrie pour des pressions supérieures à 100 kilobars, ou
- c. Capteurs de pression à quartz pour des pressions supérieures à 100 kilobars.

6. Explosifs et équipements connexes

6.1. Détonateurs et systèmes d'amorçage à points multiples (fil à exploser, percuteur, etc.):

- a. Détonateurs d'explosifs à commande électrique comme il suit:
 - 1. amorce à pont (EB);
 - 2. fil à exploser (EBW);
 - 3. percuteur;
 - 4. initiateurs à feuille explosive (EFI);
- b. Systèmes utilisant un détonateur unique ou plusieurs détonateurs conçus pour amorcer pratiquement simultanément une surface explosive de plus de 5000 mm² à partir d'un signal unique de mise à feu (avec un temps de propagation de l'amorçage sur la surface en question inférieure à 2,5 μ s).

Note:

Les détonateurs sous chiffre 6.1. utilisent tous un petit conducteur électrique (amorce à pont, fil à exploser ou feuille) qui se vaporise avec un effet explosif lorsqu'une impulsion électrique rapide à haute intensité passe par ledit conduc-

teur. Dans les détonateurs de type non percuteur, le conducteur à explosion amorce une détonation chimique dans un matériau de contact fortement explosif comme le PETIN (tétranitrate de pentaérythritol). Dans les détonateurs à percuteur, la vaporisation à action explosive du conducteur électrique amène un percuteur à passer au-dessus d'un écartement et l'impact du percuteur sur un explosif amorce une détonation chimique. Dans certains cas, le percuteur est actionné par une force magnétique. L'expression «détonateur à feuille explosive» peut se référer à un détonateur AP ou à un détonateur à percuteur. De même, le terme «initiateur» est parfois employé au lieu du terme «détonateur».

Note:

Les détonateurs qui n'utilisent que des explosifs primaires, comme l'azoture de plomb, ne doivent pas être soumis à un contrôle.

6.2. Composants électroniques pour les appareils de mise à feu (dispositifs de commutation et condensateurs).

6.2.1. Dispositifs de commutation:

- a. Tubes à cathode froide (y compris les tubes au krytron à gaz et les tubes au sprytron à vide), qu'ils soient ou non remplis de gaz, fonctionnant de manière similaire à un éclateur à étincelle, comprenant trois électrodes ou plus et possédant toutes les caractéristiques suivantes:

1. tension anodique nominale de pointe d'au moins 2,5 kV;
2. courant de plaque nominal de pointe d'au moins 100 A;
3. temporisation de l'anode égale ou inférieure 10 μ s;

- b. Eclateurs à étincelle déclenchée avec une temporisation de l'anode égale ou inférieure à 15 μ s et prévus pour un courant de pointe d'au moins 500 A;

- c. Modules ou assemblage à commutation rapide possédant toutes les caractéristiques suivantes:

1. tension anodique nominale de pointe supérieure à 2 kV;
2. courant de plaque nominal de pointe égal ou supérieur à 500 A;
3. temps de commutation égal ou inférieur à 1 μ s.

6.2.2. Condensateurs possédant les caractéristiques suivantes:

- a. Tension nominale supérieure à 1,4 kV, accumulation d'énergie supérieure à 10 J, capacité supérieure à 0,5 μ F et inductance série inférieure à 50 nH, ou
- b. Tension nominale supérieure à 750 V, capacité supérieure à 0,25 μ F et inductance série inférieure à 10 nH.

6.3. Dispositifs de mise à feu et générateurs d'impulsions équivalents à haute intensité pour détonateurs commandés, comme il suit:

- a. Dispositifs de mise à feu de détonateurs d'explosions conçus pour actionner les détonateurs à commandes multiples indiqués sous chiffre 6.1. ci-dessus;
- b. Générateurs d'impulsions électriques modulaires (contacteurs à impulsions) conçus pour une utilisation portative, mobile, ou exigeant une robustesse élevée (y compris les dispositifs de commande à lampe à Xénon), possédant l'ensemble des caractéristiques suivantes:
 1. capables de fournir leur énergie en moins de 15 μ s;
 2. ayant une intensité supérieure à 100 A;
 3. ayant un temps de montée inférieure à 10 μ s dans des charges inférieures à 40 ohms.

Note technique:

Le temps de montée est défini comme étant l'intervalle entre des amplitudes de courant de 10 pour cent à 90 pour cent lors de l'actionnement d'une charge ohmique;

4. enfermés dans un boîtier étanche aux poussières;
5. n'ayant aucune dimension supérieure à 25,4 cm (10 in.);
6. pesant moins de 25 kg (55 lbs);
7. conçus pour être utilisés à l'intérieur d'une vaste gamme de températures de moins de -50° C et de plus de $+100^{\circ}$ C ou conçus pour une utilisation aérospatiale.

6.4. Explosifs brisants ou substances ou mélanges contenant plus de 2 pour cent des produits suivants:

- a. Cyclotétraméthylènetetranitramine (HMX);
- b. Cyclotriméthylènetrinitramine (RDX);
- c. Triaminotrinitrobenzène (TATB);
- d. Tout explosif ayant une densité cristalline supérieure à 1,8 g/cm³ et une vitesse de détonation supérieure à 8 km/s;
- e. Hexanitrostilbène (HNS).

7. **Equipements d'essai nucléaires et composants**

7.1. Oscilloscopes et enregistreurs de réponses indicielles et composants spécialement conçus comme suit: plaques embrochables, amplificateurs extérieurs, préamplificateurs, dispositifs d'échantillonnage et tubes à rayons cathodiques pour oscilloscopes analogiques.

- a. Oscilloscopes analogiques non modulaires ayant une largeur de bande d'au moins 1 GHz;
- b. Systèmes à oscilloscope analogique modulaire possédant une des caractéristiques suivantes:
 1. une unité centrale ayant une large bande d'au moins 1 GHz;

- 2. des modules embrochables à largeur de bande individuelle d'au moins 4 GHz.
- c. Oscilloscopes analogiques d'échantillonnage pour l'analyse de phénomènes récurrents avec une largeur de bande effective supérieure à 4 GHz;
- d. Oscilloscopes numériques et enregistreurs de réponses indicielles employant des techniques de conversion analogico-numériques, capables de stocker des phénomènes transitoires en prélevant suivant un programme séquentiel des échantillons uniques à des intervalles successifs inférieurs à 1 ns (supérieurs à 1 giga-échantillon par seconde), convertissant en numérique jusqu'à une résolution de 8 bits ou plus et mettant en mémoire 256 échantillons ou plus.

Note technique:

Par «largeur de bande», il convient d'entendre la bande des fréquences dans laquelle dans le sens du chiffre 7.1. la déflexion sur le tube à rayons cathodiques ne descend pas en-dessous en 70,7 pour cent de celle enregistrée au point maximal et mesurée avec une tension constante à l'entrée de l'amplificateur de l'oscilloscope.

- 7.2. Tubes multiplicateurs de photoélectrons ayant une surface photocathodique supérieure à 20 cm² et possédant un temps de montée de l'impulsion anodique inférieur à 1 ns.
- 7.3. Générateurs d'impulsions à grande vitesse avec une tension de sortie supérieure à 6 V dans une charge ohmique de moins de 55 ohms et un temps de transition des impulsions inférieures à 500 ps (défini comme étant l'intervalle entre une amplitude de tension de 10% et de 90%).

8. Divers

- 8.1. Systèmes générateurs de neutrons, y compris les tubes, conçus pour fonctionner sans installation de vide extérieure et utilisant l'accélération électrostatique pour déclencher une réaction nucléaire tritium-deutérium.
- 8.2. Equipement se rapportant à la manipulation et au traitement de matières nucléaires ainsi qu'aux réacteurs nucléaires comme il suit:
 - 8.2.1. Télém manipulateurs qui transmettent à l'aide de systèmes électriques, hydrauliques ou mécaniques la conversion mécanique d'actions d'opérateurs humains à un bras manipulateur et à un dispositif terminal, qui peuvent être utilisés pour accomplir des actions à distance lors d'opérations de séparation radiochimiques et dans des cellules de haute activité. Les télém manipulateurs sont capables de traverser une paroi de cellule d'au moins 0,6 m (2 ft.), ou bien de passer par-dessus le sommet d'une paroi de cellule ayant une épaisseur d'au moins 0,6 m (2 ft.).

- 8.2.2. Fenêtres de protection contre les radiations à haute densité (p. ex. verre plombé), ayant un côté dont la longueur est supérieure à 0,3 m (1 ft.), ou supérieure à 3 g/cm³ et une épaisseur égale ou supérieure à 100 mm ainsi que les cadres spécialement conçus à cet effet.
- 8.2.3. Caméras TV résistant aux effets des rayonnements spécialement conçues ou réglées pour résister aux effets des rayonnements, capables de supporter plus de 5×10^6 rads (SI) sans dégradation fonctionnelle, et objectifs spécialement conçus pour y être utilisés.
- 8.3. Tritium, composés de tritium et mélanges contenant du tritium dans lesquels le rapport du tritium à l'hydrogène en atomes est supérieur à 1:1000, à l'exception d'un produit ou dispositif ne contenant pas plus de 40 Ci de tritium sous toute forme chimique ou physique.
- 8.4. Installations ou usines de production, régénération, extraction, concentration ou manipulation de tritium, et équipements comme il suit:
- Unités de réfrigération de l'hydrogène ou de l'hélium capables de refroidir jusqu'à -250°C (23 K) ou moins, avec une capacité d'enlèvement de la chaleur supérieure à 150 watts, ou
 - Systèmes de stockage et de purification des isotopes d'hydrogène utilisant des hybrides métalliques comme support de stockage ou de purification.
- 8.5. Catalyseurs platins spécialement conçus ou préparés pour favoriser la réaction d'échange d'isotopes d'hydrogène entre l'hydrogène et l'eau comme il suit:
- pour la régénération du tritium de l'eau lourde, ou
 - pour la production d'eau lourde.
- 8.6. Hélium sous toute forme avec enrichissement isotopique en hélium-3, qu'il soit ou non mélangé à d'autres matières ou contenu dans tout équipement ou dispositif quelconque, à l'exception des produits ou dispositifs contenant moins de 1 g d'hélium-3.
- 8.7. Radionucléides à émission alpha et équipements, qui contiennent de tels radionucléides à émission alpha, comme il suit:
- Tous les radionucléides à émission alpha ayant une demi-vie alpha de 10 jours ou plus mais de moins de 200 ans, y compris les composés et mélanges contenant ces radionucléides avec une activité alpha totale de 1 Ci par kg (37 GBq/kg) ou plus, à l'exception des dispositifs contenant moins de 100 millicuries (3.7 GBq) d'activité alpha par dispositif.

Echange de notes des 30 novembre 1992/19 janvier 1993 entre la Suisse et la Chine modifiant l'accord du 29 avril 1988 concernant les formalités de visa pour le personnel des compagnies aériennes

Entré en vigueur le 19 janvier 1993

Ministère des affaires
étrangères de la République
populaire de Chine

Beijing, le 19 janvier 1993

Ambassade de Suisse
Beijing

Le Ministère des affaires étrangères de la République populaire de Chine présente ses compliments à l'Ambassade de Suisse en Chine et a l'honneur d'accuser réception de sa Note du 30 novembre 1992 dont le contenu est le suivant:¹⁾

«L'Ambassade de Suisse présente ses compliments au Ministère des affaires étrangères de la République populaire de Chine et a l'honneur de lui communiquer ce qui suit:

Sur la base des discussions qui se sont tenues en janvier 1992 à Beijing, le Conseil fédéral suisse a approuvé, le 28 octobre 1992, la modification du chiffre 7 de l'échange de notes du 29 avril 1988²⁾ entre la Suisse et la Chine concernant les formalités de visa pour le personnel des compagnies aériennes, qui porte sur l'augmentation du nombre de membres d'équipages affectés aux vols agréés de chacune des deux compagnies aériennes désignées de 1000 à 2000.

Dès lors, l'Ambassade a l'honneur de proposer que la présente note et la réponse identique du Gouvernement de la Chine constituent un accord entre les deux Etats qui modifie le chiffre 7 de l'échange de notes du 29 avril 1988 et qui entrera en vigueur à la date de la note chinoise.

L'Ambassade saisit cette occasion pour renouveler au Ministère des affaires étrangères de la République populaire de Chine les assurances de sa haute considération.»³⁾

¹⁾ Traduction du texte original chinois.

²⁾ RS 0.748.127.192.491; RO 1988 1156

³⁾ Texte original.

Au nom du Gouvernement de la République populaire de Chine, le Ministère des affaires étrangères de la République populaire de Chine approuve le contenu de la note susmentionnée de l'Ambassade. Ladite note de l'Ambassade, ensemble avec la présente note de réponse du Ministère constituent un accord entre les Gouvernements des deux pays qui entre en vigueur à la date de la présente note, soit le 19 janvier 1993.

Le Ministère des affaires étrangères de la République populaire de Chine saisit cette occasion pour renouveler à l'Ambassade de Suisse les assurances de sa haute considération.¹⁾

35799

¹⁾ Traduction du texte original chinois.

Protocole à la Convention relative à l'élaboration d'une pharmacopée européenne

Texte original

Conclu à Strasbourg le 16 novembre 1989
Signé par la Suisse le 16 novembre 1989¹⁾
Entré en vigueur pour la Suisse le 1^{er} novembre 1992

Préambule

Les Etats membres du Conseil de l'Europe, Parties à la Convention relative à l'élaboration d'une pharmacopée européenne, du 22 juillet 1964²⁾, élaborée au sein de l'Accord partiel du Conseil de l'Europe dans le domaine social et de la santé publique, ci-après dénommée «la Convention»;

Vu la Convention et notamment les dispositions de son article 1^{er};

Considérant que la Communauté économique européenne a adopté une réglementation, notamment sous forme de directives, applicable aux matières couvertes par la Convention et qu'elle dispose d'une compétence dans ce domaine;

Considérant dès lors que, pour les besoins de l'application de l'article 1^{er} de la Convention, il importe que la Communauté économique européenne puisse être Partie à la Convention;

Considérant qu'à cette fin, il est nécessaire de modifier certaines dispositions de la Convention,

Sont convenus de ce qui suit:

Article 1

Aux articles 3 et 5, paragraphe 1, de la Convention, les mots «délégations nationales» sont remplacés par le mot «délégations».

Article 2

Le paragraphe 3 de l'article 5 de la Convention est remplacé par le texte suivant:

«3. La Commission élira son Président parmi ses membres, par vote secret, à la majorité des deux tiers des voix des délégations. Le mandat du Président et les conditions de renouvellement de ce mandat seront réglés par le règlement intérieur de la Commission. Au cours de son mandat, le Président ne pourra être membre d'une délégation.»

RS 0.812.211

¹⁾ Sans réserve de ratification.

²⁾ RS 0.812.21; RO 1974 745

Article 3

L'article 7 de la Convention est remplacé par le texte suivant:

- «1. Chacune des délégations nationales disposera d'une voix.
2. Dans toutes les matières techniques, y compris l'ordre dans lequel elle préparera les monographies visées à l'article 6, la Commission prendra ses décisions à l'unanimité des voix exprimées et à la majorité des délégations nationales ayant le droit de siéger à la Commission.
3. Toutes les autres décisions de la Commission seront prises à la majorité des trois quarts des voix exprimées. Pour ces décisions, dès l'entrée en vigueur de la Convention à l'égard de la Communauté économique européenne, la délégation de la Communauté participera au vote à la place des délégations de ses Etats membres et disposera d'un nombre de voix égal au nombre des délégations de ses Etats membres.

Cependant, si une Partie contractante devait détenir à elle seule la majorité requise, les Parties contractantes s'engagent à renégocier les modalités de vote au plus tôt cinq ans après l'entrée en vigueur du Protocole si l'une d'entre elles en fait la demande auprès du Secrétaire Général du Conseil de l'Europe.»

Article 4

L'article 10 de la Convention est complété par un paragraphe 3 ainsi rédigé:

- «3. Les modalités de la participation financière éventuelle de la Communauté économique européenne seront déterminées par voie d'accord entre les Parties contractantes.»

Article 5

1. Un nouveau paragraphe 3 est inséré à l'article 12 de la Convention et se lit ainsi:

- «3. La Communauté économique européenne pourra adhérer à la présente Convention.»

2. L'ancien paragraphe 3 de l'article 12 de la Convention devient le nouveau paragraphe 4 de ce même article.

Article 6

Un nouveau paragraphe 4 est inséré à l'article 13 de la Convention et se lit ainsi:

- «4. Les paragraphes 1, 2 et 3 ci-dessus s'appliquent *mutatis mutandis* à la Communauté économique européenne.»

Article 7

1. Le présent Protocole est ouvert à la signature des Etats membres du Conseil de l'Europe ayant signé ou ayant adhéré à la Convention qui peuvent exprimer leur consentement à être liés par:

- a. signature sans réserve de ratification, d'acceptation ou d'approbation; ou
- b. signature sous réserve de ratification, d'acceptation ou d'approbation, suivie de ratification, d'acceptation ou d'approbation.

2. Un Etat membre du Conseil de l'Europe ne peut signer le présent Protocole sans réserve de ratification, d'acceptation ou d'approbation ou déposer son instrument de ratification, d'acceptation ou d'approbation s'il n'est pas déjà ou s'il ne devient pas simultanément Partie à la Convention.

3. Les Etats non membres du Conseil de l'Europe qui ont adhéré à la Convention peuvent également adhérer au présent Protocole.

4. Les instruments de ratification, d'acceptation, d'approbation ou d'adhésion seront déposés près le Secrétaire Général du Conseil de l'Europe.

Article 8

Le présent Protocole entrera en vigueur le premier jour du mois qui suit l'expiration d'une période d'un mois après la date à laquelle toutes les Parties à la Convention auront exprimé leur consentement à être liées par le Protocole conformément aux dispositions de l'article 7.

Article 9

Le Secrétaire Général du Conseil de l'Europe notifiera aux Etats membres du Conseil, aux autres Etats contractants à la Convention et à la Communauté économique européenne:

- a. toute signature;
- b. le dépôt de tout instrument de ratification, d'acceptation, d'approbation ou d'adhésion;
- c. toute date d'entrée en vigueur du présent Protocole conformément à son article 8;
- d. tout autre acte, notification ou communication ayant trait au présent Protocole.

En foi de quoi, les soussignés, dûment autorisés à cet effet, ont signé le présent Protocole.

Fait à Strasbourg, le 16 novembre 1989, en français et en anglais, les deux textes faisant également foi, en un seul exemplaire qui sera déposé dans les archives du Conseil de l'Europe. Le Secrétaire Général du Conseil de l'Europe en com-

muniquera copie certifiée conforme à chacun des Etats membres du Conseil de l'Europe, aux autres Etats contractants à la Convention et à la Communauté économique européenne.

Suivent les signatures

35778

Champ d'application du protocole le 1^{er} février 1993

Etats parties	Ratification Signature sans réserve de ratification (Si) Adhésion (A)		Entrée en vigueur
Allemagne	26 octobre	1990	1 ^{er} novembre 1992
Autriche	22 août	1991	1 ^{er} novembre 1992
Belgique	4 avril	1991	1 ^{er} novembre 1992
Chypre	10 décembre	1991	1 ^{er} novembre 1992
Danemark	16 novembre	1989 Si	1 ^{er} novembre 1992
Espagne	27 janvier	1992	1 ^{er} novembre 1992
Finlande	14 juin	1990	1 ^{er} novembre 1992
France	2 octobre	1990	1 ^{er} novembre 1992
Grande-Bretagne	26 février	1991	1 ^{er} novembre 1992
Grèce	27 mai	1992	1 ^{er} novembre 1992
Irlande	16 novembre	1989 Si	1 ^{er} novembre 1992
Islande	19 juin	1990 Si	1 ^{er} novembre 1992
Italie	12 février	1992	1 ^{er} novembre 1992
Luxembourg	21 mai	1991	1 ^{er} novembre 1992
Norvège	16 novembre	1989 Si	1 ^{er} novembre 1992
Pays-Bas ¹⁾	29 janvier	1992	1 ^{er} novembre 1992
Portugal	18 septembre	1992	1 ^{er} novembre 1992
Slovénie	7 janvier	1993 A	8 avril 1993
Suède	16 novembre	1989 Si	1 ^{er} novembre 1992
Suisse	16 novembre	1989 Si	1 ^{er} novembre 1992

Déclaration**Pays-Bas**

Le protocole est applicable au Royaume en Europe, aux Antilles néerlandaises et à Aruba.

35778

¹⁾ Déclaration, voir ci-après.

AS-1993-11 vom 23.03.1993 (S. 975-1050)

RO-1993-11 du 23.03.1993 (p. 975-1050)

RU-1993-11 del 23.03.1993 (p. 975-1050)

In	Amtliche Sammlung
Dans	Recueil officiel
In	Raccolta ufficiale
Jahr	1993
Année	
Anno	
Band	1993
Volume	
Volume	
Heft	11
Cahier	
Numero	
Datum	23.03.1993
Date	
Data	
Seite	975-1050
Page	
Pagina	
Ref. No	30 005 198

Das Dokument wurde durch das Schweizerische Bundesarchiv digitalisiert.

Le document a été digitalisé par les Archives Fédérales Suisses.

Il documento è stato digitalizzato dell'Archivio federale svizzero.