



Conseil de sécurité

Distr. générale
13 octobre 2006

Original : français

Lettre datée du 13 octobre 2006, adressée au Président du Conseil de sécurité par le Représentant permanent de la France auprès de l'Organisation des Nations Unies

Veillez trouver ci-joint une liste d'articles, matériels, équipements, biens et technologies liés aux programmes de missiles balistiques (voir annexe). Je vous serais reconnaissant de prendre les dispositions nécessaires pour que cette liste soit publiée comme document du Conseil de sécurité.

(Signé) Jean-Marc **de La Sablière**

* Nouveau tirage pour raisons techniques.



**Annexe à la lettre datée du 13 octobre 2006,
adressée au Président du Conseil de sécurité
par le Représentant permanent de la France
auprès de l'Organisation des Nations Unies**

[Original : anglais]

**Liste d'articles, matériels, équipements,
biens et technologies liés aux programmes
de missiles balistiques**

Introduction, définitions, terminologie

1. introduction

a) La présente annexe comporte deux catégories d'articles. Le terme « article » s'entend des équipements, matières, « logiciels » ou « technologies ». Les articles de la catégorie I, à savoir les articles 1 et 2 de l'annexe, sont les plus sensibles. Tout système comportant un article de la catégorie I est également considéré comme appartenant à la catégorie I, sauf s'il ne peut être isolé, supprimé ou reproduit. Les articles de la catégorie II sont ceux qui figurent dans l'Annexe et qui ne figurent pas dans la catégorie I.

b) Lors de l'examen des applications proposées pour les transferts de systèmes complets de fusée et de véhicules aériens sans pilote visés aux articles 1 et 19, ainsi que d'équipements, matières, logiciels ou technologies répertoriés à l'Annexe technique, aux fins de l'utilisation potentielle de ces systèmes, le Gouvernement tiendra compte de la possibilité de trouver un compromis entre portée et charge utile.

c) **Note générale relative à la technologie :**

Le transfert de technologie directement en rapport avec des biens soumis à contrôle en annexe est soumis à contrôle conformément aux dispositions relatives à chaque article dans la mesure autorisée par la législation nationale. L'autorisation d'exporter tout article répertorié en annexe s'applique également à l'exportation au même utilisateur final de la « technologie » minimale nécessaire à l'installation, à l'exploitation, à la maintenance et à la réparation de cet article.

Note : Les mesures de contrôle portant sur les transferts de « technologie » ne s'appliquent pas aux connaissances qui sont « du domaine public » ou relèvent de la « recherche scientifique fondamentale ».

d) **Note générale relative aux logiciels La présente note exempte des contrôles prévus à l'annexe les logiciels qui sont :**

1. Couramment à la disposition du public en étant :
 - a. Vendus directement sur stock, sans restriction, à des points de vente au détail, que cette vente soit effectuée :
 1. En magasin;
 2. Par correspondance;
 3. Par téléphone
 - b. Ils sont conçus pour être installés par l'utilisateur sans assistance ultérieure importante de la part du fournisseur.
2. Ils appartiennent au « domaine public ».

Note : La note générale relative aux logiciels ne s'applique qu'aux « logiciels » à usage général destinés au marché grand public.

e) **Numéros de fichier du Chemical Abstracts Service :**

Dans certains cas, les substances chimiques sont identifiées par leur nom et par leur numéro de fichier CAS (Service des résumés analytiques de chimie). Les

substances ayant la même formule développée (y compris les hydrates) sont soumises à contrôle quels que soient leur nom ou leur numéro de fichier CAS. Les numéros de fichier CAS sont indiqués pour permettre de déterminer plus facilement si une substance ou un mélange chimique donné est soumis à contrôle, indépendamment de la nomenclature. Les numéros de fichier CAS ne peuvent pas être les seuls moyens d'identification utilisés car certaines formes de substances chimiques répertoriées ont des numéros de fichier CAS distincts et les mélanges qui comportent une substance chimique répertoriée peuvent également avoir des numéros de fichier CAS différents.

2. Définitions

Aux fins de la présente annexe, les expressions ci-après sont définies comme suit :

« Recherche scientifique fondamentale » : travaux théoriques ou expérimentaux, entrepris principalement en vue de l'acquisition de connaissances nouvelles touchant les principes fondamentaux de phénomènes ou de faits observables, et non essentiellement orientés vers un but ou un objectif pratique.

« Développement » : opérations liées à toutes les étapes préalables à la production, telles que :

- Conception,
- Recherches de conception,
- Analyses de conception,
- Principes de conception,
- Montages et essais de prototypes,
- Plans de production pilotes,
- Données de conception,
- Processus de transformation des données de conception en un produit,
- Conception de configuration,
- Conception d'intégration,
- Plans.

« Domaine public (du) » : qualifie la « technologie » ou le « logiciel » ayant été rendus accessibles sans qu'il ait été apporté de restrictions à sa diffusion ultérieure (les restrictions relevant du droit d'auteur (copyright) n'empêchent pas une technologie » ou un « logiciel » d'être considérés comme relevant du « domaine public »).

« Microcircuit » : dispositif dans lequel un certain nombre d'éléments passifs ou actifs sont considérés comme étant associés de façon indivisible à la surface ou à l'intérieur d'une structure continue, afin de fonctionner comme un circuit.

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

« Charge utile » : masse totale qui peut être transportée par le système de fusée ou le véhicule aérien sans pilote spécifié et qui ne sert pas à maintenir le système ou le véhicule en vol.

Note : L'équipement, les sous-systèmes ou les composants spécifiques devant être inclus dans la charge utile dépendent du type et de la configuration du véhicule considéré.

Notes techniques :

1. Missiles balistiques

a) La « charge utile » des systèmes comportant des corps de rentrée qui se séparent comprend :

- 1. Les corps de rentrée, y compris :*
 - a. L'équipement spécialisé de guidage, de navigation et de commande;*
 - b. L'équipement spécialisé de contre-mesure;*
- 2. Les munitions, quel qu'en soit le type (notamment explosif et non explosif);*
- 3. Les structures de support et les mécanismes de déploiement des munitions (servant par exemple à relier le corps de rentrée au bus/véhicule de postpropulsion ou à l'en séparer) qui peuvent être enlevés sans nuire à l'intégrité structurale du véhicule;*
- 4. Les mécanismes et les dispositifs de mise en sécurité, d'armement, d'allumage ou de mise à feu;*
- 5. Tout autre équipement de contre-mesure (par exemple leurres, brouilleurs ou lance-paillettes) qui se sépare du bus/véhicule de postpropulsion;*
- 6. Le bus/véhicule de postpropulsion ou le module de stabilisation d'orientation/compensation de vitesse, excluant les systèmes/sous-systèmes essentiels au fonctionnement des autres étages.*

b) La « charge utile » des systèmes comportant des corps de rentrée qui ne se séparent pas comprend :

- 1. Les munitions, quel qu'en soit le type (notamment explosif et non explosif);*
- 2. Les structures de support et les mécanismes de déploiement des munitions qui peuvent être enlevés sans nuire à l'intégrité structurale du véhicule;*
- 3. Les mécanismes et les dispositifs de mise en sécurité, d'armement, d'allumage ou de mise à feu;*
- 4. Tout équipement de contre-mesure (par exemple leurres, brouilleurs ou lance-paillettes) qui peut être enlevé sans nuire à l'intégrité structurale du véhicule.*

2. *Lanceurs spatiaux*

La « charge utile » comprend :

- a) *Des satellites (un ou plusieurs);*
- b) *Des adaptateurs satellite-lanceur, comprenant, le cas échéant, des moteurs d'apogée/périgée ou des systèmes de manœuvre analogues.*

3. *Fusées-sondes*

La « charge utile » comprend :

- a) *L'équipement nécessaire pour une mission, tel que dispositifs de saisie, d'enregistrement ou de transmission de données pour les données spécifiques à la mission;*
- b) *L'équipement de récupération (par exemple parachutes) qui peut être enlevé sans nuire à l'intégrité structurale du véhicule.*

4. *Missiles de croisière*

La « charge utile » comprend :

- a) *Les munitions, quel qu'en soit le type (notamment explosif et non explosif);*
- b) *Les structures de support et les mécanismes de déploiement des munitions qui peuvent être enlevés sans nuire à l'intégrité structurale du véhicule;*
- c) *Les mécanismes et les dispositifs de mise en sécurité, d'armement, d'allumage ou de mise à feu;*
- d) *Tout équipement de contre-mesure (par exemple leurres, brouilleurs ou lance-paillettes) qui peut être enlevé sans nuire à l'intégrité structurale du véhicule;*
- e) *Tout équipement d'altération de la signature qui peut être enlevé sans nuire à l'intégrité structurale du véhicule.*

5. *Autres véhicules aériens sans pilote*

La « charge utile » comprend :

- a) *Les munitions, quel qu'en soit le type (notamment explosif et non explosif);*
- b) *Les mécanismes et les dispositifs de mise en sécurité, d'armement, d'allumage ou de mise à feu;*
- c) *Tout équipement de contre-mesure (par exemple leurres, brouilleurs ou lance-paillettes) qui peut être enlevé sans nuire à l'intégrité structurale du véhicule;*
- d) *Tout équipement d'altération de la signature qui peut être enlevé sans nuire à l'intégrité structurale du véhicule;*
- e) *L'équipement nécessaire pour une mission, tels que dispositifs de saisie, d'enregistrement ou de transmission de données pour les données spécifiques à la mission;*

f) L'équipement de récupération (par exemple parachutes) qui peut être enlevé sans nuire à l'intégrité structurale du véhicule.

« Production » : toutes les étapes de la production, telles que :

- Technique de la production;
- Fabrication;
- Intégration;
- Assemblage (montage);
- Contrôle;
- Essais;
- Assurance de la qualité.

« Équipement de production » : outillages, gabarits, montages, mandrins, moules, matrices, appareillages, mécanismes d'alignement, 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 ».

« Équipements d'assistance à la production » : équipements et logiciels conçus spécialement, intégrés dans les installations servant au « développement » ou à une ou plusieurs phases de la « production ».

« Programmes » : séquence d'instructions pour la réalisation d'un processus, exprimées sous une forme, ou transposable dans une forme permettant leur exécution par un ordinateur.

« Résistant aux rayonnements » : désigne un composant ou un équipement conçu pour résister ou évalué comme résistant à des niveaux de rayonnement équivalant ou excédant une dose d'irradiation totale de 5×10^5 rads (Si).

« Portée » : distance maximale que peut parcourir en vol stable un système de fusées ou un système de véhicules aériens sans pilote, mesurée en projetant la trajectoire du système sur la surface de la Terre.

Notes techniques :

1. *Lors de la détermination de la « portée », il est tenu compte de la capacité maximale basée sur les caractéristiques du système contenant une pleine charge de carburant ou de propergol.*

2. *La « portée » des systèmes de fusées et des systèmes de véhicules aériens est déterminée indépendamment de tout facteur externe, tel que les restrictions opérationnelles, limitations imposées par les télémessures, liaisons de données et autres contraintes externes.*

3. *Pour les systèmes de fusées, on détermine la « portée » à partir de la trajectoire qui donne la portée maximale, en supposant une atmosphère type OACI et un vent nul.*

4. *Pour les systèmes de véhicules aériens sans pilote, on détermine la « portée » pour la distance aller seulement, en utilisant le profil de vol*

correspondant à la plus faible consommation de carburant (par exemple vitesse de croisière et altitude) et en supposant une atmosphère type OACI et un vent nul.

« Logiciel » : ensemble d'un ou plusieurs « programmes » ou de « microprogrammes », enregistrés sur tout support tangible.

« Technologie » : ce terme désigne l'information spécifique nécessaire pour le « développement », la « production » ou l'« utilisation » de tout article de la liste. Cette information peut prendre la forme de « données techniques » ou d'« assistance technique ».

« Assistance technique »

L'« assistance technique » peut prendre des formes telles que :

- Instruction,
- Procédés pratiques,
- Formation,
- Connaissances appliquées,
- Services de consultants.

« Données techniques » : les données techniques peuvent prendre des formes telles que :

- Calques,
- Schémas, plans,
- Diagrammes,
- Maquettes,
- Formules,
- Données et spécifications techniques,
- Manuels et modes d'emploi sous forme écrite ou enregistrés sur d'autres supports ou dispositifs tels que :
 - Des disques,
 - Des bandes magnétiques,
- Des mémoires mortes.

« Utilisation » : ce terme recouvre :

- L'exploitation,
- L'installation (y compris l'installation *in situ*),
- L'entretien,
- La réparation,
- La révision,
- La rénovation.

3. Terminologie

Les termes suivants, lorsqu'ils apparaissent dans le texte correspondent aux définitions ci-après :

a) « Spécialement conçu » décrit l'équipement, les pièces, les composants ou les « logiciels » qui, par suite d'un « développement », présentent des propriétés uniques qui les distinguent pour certaines utilisations prédéterminées. Par exemple, un composant d'équipement qui est « spécialement conçu » afin d'être utilisé dans un missile ne sera considéré comme tel que s'il n'a aucune autre fonction ni aucun autre usage. De même, un composant d'équipement de fabrication qui est « spécialement conçu » pour produire un certain type de composant ne sera considéré comme tel que s'il ne permet pas de produire d'autres types de composants;

b) « Conçu ou modifié » décrit l'équipement, les pièces ou les composants qui, par suite d'un « développement » ou d'une modification, présentent des propriétés précises les rendant adaptés à une application particulière. L'équipement, les pièces, les composants ou les « logiciels » « conçus ou modifiés » peuvent servir pour d'autres applications. Par exemple, une pompe recouverte de titane conçue pour un missile peut être utilisée avec des fluides corrosifs autres que des propergols;

c) « Utilisable », « pouvant servir à » ou « pouvant servir de » décrit l'équipement, les pièces, les composants, les matières ou les « logiciels » qui conviennent à une utilisation particulière. Il n'est pas nécessaire que cet équipement, ces pièces, ces composants, ces matières ou ces « logiciels » aient été configurés, modifiés ou spécifiquement prévus pour cette utilisation particulière. Par exemple, tout circuit de mémoire répondant à des spécifications militaires serait « utilisable » dans un système de guidage;

d) « Modifié », s'agissant de « logiciel », désigne un « logiciel » qui a été modifié volontairement de façon à comporter des propriétés le rendant adapté à certaines utilisations ou applications. Ces propriétés peuvent également rendre le logiciel adapté à des utilisations ou applications autres que celles pour lesquelles il a été « modifié ».

Catégorie I; article 1

Catégorie I

Article 1

Vecteurs complets

1.A. Équipements, assemblages et composants

1.A.1. Systèmes complets de fusées (y compris les systèmes de missiles balistiques, les lanceurs spatiaux et les fusées-sondes) pouvant transporter une « charge utile » d'au moins 500 kg sur une portée d'au moins 300 km.

1.A.2. Systèmes complets de véhicules aériens sans pilote (y compris les systèmes de missiles de croisière, les engins-cibles et les engins de reconnaissance) pouvant transporter une « charge utile » d'au moins 500 kg sur une portée d'au moins 300 km.

1.B. Équipement d'essai et de production

1.B.1. « Équipements d'assistance à la production » spécialement conçus pour les systèmes visés par l'article 1.A.

1.C. Matières

Aucune.

1.D. Logiciel

1.D.1. « Logiciel » spécialement conçu ou modifié aux fins de l'« utilisation » d'« équipements d'assistance à la production » visés par l'article 1.B.

1.D.2. « Logiciel » qui coordonne le fonctionnement de plus d'un sous-système, spécialement conçu ou modifié pour une « utilisation » dans les systèmes visés par l'article 1.A.

1.E. Technologie

1.E.1. « Technologie », au sens de la note générale relative à la technologie, pour le « développement », la « production » ou l'« utilisation » d'équipements ou de « logiciels » visés aux articles 1.A., 1.B. ou 1.D.

Catégorie I; article 2

Article 2

Sous-systèmes complets utilisables avec des vecteurs complets

2.A. Équipements, assemblages et composants

2.A.1. Sous-systèmes complets utilisables avec les systèmes visés à l'article 1.A., comme ci-dessous :

a) Étages individuels de fusée utilisables avec les systèmes visés à l'article 1.A.;

b) Corps de rentrée et équipements correspondants conçus ou modifiés à cette fin, utilisables avec les systèmes visés à l'article 1.A., comme ci-dessous, sous réserve des dispositions de la note au-dessous de l'article 2.A.1. pour ceux conçus pour des charges utiles non militaires :

1. Boucliers thermiques et leurs composants en matières céramiques ou d'ablation;
2. Dissipateurs de chaleur et leurs composants fabriqués en matières légères et à haute capacité thermique;
3. Équipement électronique spécialement conçu pour les corps de rentrée;

c) Moteurs-fusées à propergol solide ou liquide, utilisables avec les systèmes visés à l'article 1.A., d'une impulsion totale égale ou supérieure à $1,1 \times 10^6$ Ns.

Note : Les moteurs d'apogée à propergol liquide visés par l'article 2.A.1.c., conçus ou modifiés pour des applications pour satellites, peuvent être considérés comme appartenant à la catégorie II si l'exportation du sous-système se fait sous réserve de déclarations d'utilisation finale et des limites quantitatives appropriées à l'utilisation finale prévue ci-dessus, lorsqu'ils présentent toutes les caractéristiques suivantes :

- a) *Diamètre de col de tuyère égale ou inférieur à 20 mm; et*
- b) *Pression dans la chambre de combustion égale ou inférieure à 15 bars.*

d) « Sous-ensembles de guidage, utilisables avec les systèmes visés par l'article 1.A., pouvant assurer une précision de 3,33 % ou meilleure de la « portée » (soit par exemple une erreur circulaire probable – ECP – de 10 km ou moins à une « portée » de 300 km), à l'exclusion des dispositions de la note au-dessous de l'article 2.A.1. concernant ceux conçus pour les missiles d'une « portée » inférieure à 300 km et les avions pilotés.

Notes techniques :

1. *Dans un « sous-ensemble de guidage », la mesure et le calcul de la position et de la vitesse d'un véhicule (c'est-à-dire la fonction navigation) sont intégrés au système de calcul et de télécommande du vol du véhicule servant à corriger sa trajectoire.*

2. *L'« ECP » (écart circulaire probable) est une mesure de précision; c'est le rayon du cercle, centré sur la cible se trouvant à une distance spécifique, dans lequel tomberont 50 % des charges utiles.*

e) Sous-systèmes pour la commande du vecteur de poussée, utilisables avec les systèmes visés à l'article 1.A., à l'exclusion de ceux répertoriés dans la note au-dessous de l'article 2.A.1., conçus pour les systèmes de fusées dont la « charge utile »/« portée » n'excèdent pas celles des systèmes visés à l'article 1.A.

Note technique :

L'article 2.A.1.e. vise les méthodes suivantes de commande du vecteur de poussée :

- a. *Tuyère flexible;*

- b. *Injection de liquide ou de gaz secondaire;*
- c. *Tuyère ou moteur orientable;*
- d. *Déflexion du flux de gaz d'échappement (aubes de déviation de jet ou sondes);*
- e. *Butées flexibles.*
- f. *Mécanismes de sécurité, d'armement, de déclenchement et de mise à feu de l'arme ou de la tête explosive, utilisables avec les systèmes visés à l'article 1.A., sous réserve des dispositions de la note au dessous-de l'article 2.A.1. pour les systèmes autres que ceux visés à l'article 1.A.*

Note : Les exceptions mentionnées en 2.A.1.b., 2.A.1.d., 2.A.1.e. et 2.A.1.f. ci-dessus peuvent être considérées comme appartenant à la catégorie II, si l'exportation du sous-système se fait sous réserve des déclarations d'utilisation finale et dans des limites quantitatives convenant à l'utilisation finale prévue ci-dessus.

2.B. Équipement d'essai et de production

2.B.1. « Équipements d'assistance à la production » spécialement conçus pour les sous-systèmes visés à l'article 2.A.

2.B.2. « Équipement de production » spécialement conçu pour les sous-systèmes visés à l'article 2.A

2.C. Matières

Aucune.

2.D. Logiciel

2.D.1. « Logiciel » spécialement conçu ou modifié aux fins de l'« utilisation » de l'« équipement d'assistance à la production » visés à l'article 2.B.1.

2.D.2. « Logiciel » spécialement conçu ou modifié aux fins de l'« utilisation » de moteurs-fusées visés à l'article 2.A.1.c.

2.D.3. « Logiciel » spécialement conçu ou modifié aux fins de l'« utilisation » de « Sous-ensembles de guidage » visés à l'article 2.A.1.d.

Note : L'article 2.D.3. vise aussi les « logiciels » spécialement conçus ou modifiés pour améliorer la performance des « sous-ensembles de guidage », afin d'atteindre ou de dépasser la précision mentionnée à l'article 2.A.1.d.

2.D.4. « Logiciel » spécialement conçu ou modifié aux fins de l'« utilisation » de sous-systèmes ou d'équipements visés à l'article 2.A.1.b.3.

2.D.5. « Logiciel » spécialement conçu ou modifié aux fins de l'« utilisation » de systèmes visés à l'article 2.A.1.e.

2.D.6. « Logiciel » spécialement conçu ou modifié aux fins de l'« utilisation » de systèmes visés à l'article 2.A.1.f.

Note : Sous réserve des déclarations d'utilisation finale convenant pour l'utilisation finale prévue les « logiciels » visés aux articles 2.D.2. à 2.D.6. peuvent être considérés comme appartenant à la catégorie II, comme ci-après :

1. En vertu de l'article 2.D.2., s'ils sont spécialement conçus ou modifiés pour des moteurs d'apogée à propergol liquide, ou conçus ou modifiés pour des applications pour satellites, telles que celles visées par la note de l'article 2.A.1.c.;

2. En vertu de l'article 2.D.3., s'ils sont conçus pour des missiles d'une « portée » inférieure à 300 km ou pour des avions pilotés;

3. En vertu de l'article 2.D.4., s'ils sont spécialement conçus ou modifiés pour des corps de rentrée conçus pour des charges utiles non militaires;

4. En vertu de l'article 2.D.5., s'ils sont conçus pour des systèmes de fusée dont la « portée »/« charge utile » n'excède pas celle des systèmes visés par l'article 1.A.;

5. En vertu de l'article 2.D.6., s'ils sont conçus pour des systèmes autres que ceux visés par l'article 1.A.

2.E. Technologie

2.E.1. « Technologie », au sens de la note générale relative la technologie, pour le « développement », la « production » ou l'« utilisation » d'équipements ou de « logiciels » visés par les articles 2.A., 2.B. et 2.D.

Catégorie II; article 3

Catégorie II

Article 3

Composants et équipements de propulsion

3.A. Équipements, ensembles et composants

3.A.1. Turboréacteurs et turbopropulseurs légers (y compris les turbomélangeurs), de petite taille et consommant peu, comme ci-dessous :

a) Moteurs réunissant les deux caractéristiques suivantes :

1. Poussée maximale supérieure à 400 N (non installés), à l'exception des moteurs civils certifiés ayant une poussée maximale supérieure à 8,89 kN (non installés);

2. Consommation spécifique de carburant inférieure ou égale à 0,15 kg N⁻¹ h⁻¹ (à la poussée maximale continue dans des conditions statiques et normales au niveau de la mer);

b) Moteurs conçus ou modifiés pour des systèmes visés par l'article 1.A., indépendamment de la poussée ou de la consommation spécifique de carburant.

Note : Les moteurs visés à l'article 3.A.1. peuvent être exportés s'ils font partie d'un avion piloté ou s'ils sont livrés en quantités appropriées au remplacement de pièces d'un avion piloté.

3.A.2. Statoréacteurs, statoréacteurs à combustion supersonique, pulsoréacteurs, moteurs à cycles combinés, y compris les dispositifs de régulation de la combustion et les composants spécialement conçus pour ceux-ci, utilisables dans les systèmes visés par l'article 1.A.

3.A.3. Enveloppes de moteurs-fusée, composants d'« isolation » et tuyères, utilisables avec les systèmes visés par l'article 1.A.

Note technique : À l'article 3.A.3., l'« isolation » destinée à être appliquée sur les composants des moteurs fusée, tels que l'enveloppe, l'admission et les fermetures de l'enveloppe, désigne des feuilles de caoutchouc composite vulcanisé et semi-vulcanisé contenant une matière isolante ou réfractaire. Elle peut être intégrée au moteur sous forme de gaine ou de clapet de décontrainte.

Note : Voir l'article 3.C.2. pour les matières d'« isolation » en vrac ou en feuilles.

3.A.4. Dispositifs de séparation d'étages, de séparation, et interétages, utilisables dans les systèmes visés par l'article 1.A.

3.A.5. Systèmes de commande de propergol liquide et en suspension (y compris les comburants) et leurs composants spécialement conçus, utilisables avec les systèmes visés par l'article 1.A., conçus ou modifiés pour fonctionner en ambiance vibratoire de plus de 10 g efficaces (rms) entre 20 Hz et 2 kHz.

Notes :

1. Les seules servovalves et pompes visées par l'article 3.A.5. sont les suivantes :

a) Servovalves conçues pour des débits de 24 litres par minute ou plus, sous une pression absolue égale ou supérieure à 7 MPa et dont l'actionneur a un temps de réponse inférieur à 100 ms;

b) Pompes pour propergols liquides dont l'arbre tourne à une vitesse supérieure ou égale à 8 000 tours/min ou dont la pression de sortie est supérieure ou égale à 7 MPa.

2. Les systèmes et composants visés à l'article 3.A.5. peuvent être exportés s'ils font partie d'un satellite.

3.A.6. Moteurs-fusée hybrides et composants spécialement conçus pour ceux-ci, utilisables dans les systèmes visés par les articles 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2.

3.A.7. Roulements radiaux à billes dont les tolérances spécifiées sont toutes conformes à la classe de tolérance 2 de la norme ISO 492 (ou à la classe de tolérance ABEC 9 des normes ANSI/ABMA 20 ou à d'autres normes nationales équivalentes), ou sont supérieures, et qui réunissent toutes les caractéristiques suivantes :

a) Diamètre intérieur (alésage) de la bague intérieure compris entre 12 et 50 mm;

b) Diamètre extérieur de la bague extérieure compris entre 25 et 100 mm; et

c) Largeur comprise entre 10 et 20 mm.

3.A.8. Réservoirs de propergol liquide spécialement conçus pour les propergols soumis à contrôle à l'article 4.C. ou d'autres propergols liquides utilisés dans les systèmes visés à l'article 1.A.1.

3.B. Équipement d'essai et de production

3.B.1. « Équipements d'assistance à la production » spécialement conçus pour l'équipement ou les matières visés par les articles 3.A.1., 3.A.2., 3.A.3., 3.A.4., 3.A.5., 3.A.6. ou 3.C.

3.B.2. « Équipements de production » spécialement conçu pour l'équipement ou les matières visés par les articles 3.A.1., 3.A.2., 3.A.3., 3.A.4., 3.A.5., 3.A.6. et 3.C.

3.B.3. Les machines de fluotournage et les composants spécialement conçus pour celles-ci, qui :

a) Selon les spécifications techniques du fabricant, peuvent être équipées d'unités de commande numérique ou d'une commande par ordinateur, même si elles ne le sont pas à la livraison; et

b) Comportent plus de deux axes pouvant être coordonnés simultanément pour la commande de contourage.

Note technique : Les machines combinant les fonctions de tournage centrifuge et de fluotournage sont assimilées à des machines de fluotournage.

Note : Cet article ne concerne pas les machines qui ne peuvent pas servir à la « production » d'équipement et de composants de propulsion (par exemple les corps de propulseurs) pour les systèmes visés par l'article 1.A.

3.C. Matières

3.C.1. « Revêtement intérieur » utilisable avec les enveloppes de moteur-fusée des systèmes visés par l'article 1.A. ou spécialement conçu pour les systèmes visés par les articles 19.A.1. ou 19.A.2.

Note technique : À l'article 3.C.1., les « revêtements intérieurs » aptes à assurer l'adhérence à l'interface entre les propergols solides et les enveloppes extérieures, ou les isolants internes, sont généralement des dispersions de matières réfractaires ou isolantes dans une base de polymère liquide; par exemple du carbone dans du polybutadiène hydroxytéléchélique (HTPB) ou un autre polymère contenant des agents supplémentaires de cuisson, destinés à être pulvérisés ou étalés sur l'intérieur de l'enveloppe.

3.C.2. Matières pour « isolation » en vrac, utilisables pour les enveloppes de moteur-fusée des systèmes visés à l'article 1.A. ou spécialement conçues pour les systèmes visés par les articles 19.A.1 ou 19.A.2.

Note technique : À l'article 3.C.2., l'« isolation » destinée à être appliquée sur les composants des moteurs fusée, tels que l'enveloppe, l'admission et les fermeture de l'enveloppe, désigne des feuilles de caoutchouc composite vulcanisé et semi-vulcanisé contenant une matière isolante ou réfractaire. Elle peut être intégrée au moteur sous forme de gaine ou de clapet de décontrainte.

3.D. Logiciel

3.D.1. « Logiciel » spécialement conçu ou modifié afin de permettre l'« utilisation » des « équipements d'assistance à la production » et des machines de fluotournage visés par les articles 3.B.1. ou 3.B.3.

3.D.2. « Logiciel » spécialement conçu ou modifié en vue de l'« utilisation » de l'équipement visé aux articles 3.A.1., 3.A.2., 3.A.4., 3.A.5. ou 3.A.6.

Notes :

1. Les « logiciels » spécialement conçus ou modifiés aux fins de l'« utilisation » de moteurs visés par l'article 3.A.1. peuvent être exportés s'ils font partie d'aéronefs pilotés ou s'ils viennent en remplacement de « logiciels » utilisés dans ceux-ci.

2. Les « logiciels » spécialement conçus ou modifiés aux fins de l'« utilisation » de systèmes de commande de carburant visés par l'article 3.A.5. peuvent être exportés s'ils font partie de satellites ou s'ils viennent en remplacement de « logiciels » utilisés dans ceux-ci.

3.D.3. « Logiciel » spécialement conçu ou modifié aux fins du « développement » de l'équipement visé par les articles 3.A.2., 3.A.3. ou 3.A.4.

3.E. Technologie

3.E.1. « Technologie », au sens de la note générale relative à la technologie, pour le « développement », la « production » ou l'« utilisation » d'équipements, de matières ou de « logiciels » visés par les articles 3.A.1., 3.A.2., 3.A.3., 3.A.4., 3.A.5., 3.A.6., 3.B., 3.C. ou 3.D.

Catégorie II; article 4

Article 4

Propergols, produits chimiques et production de propergol

4.A. Équipements, ensembles et composants

Aucun.

4.B. Équipement d'essai et de production

4.B.1. « Équipement de production » et composants spécialement conçus pour cet équipement, pour la « production », la manipulation ou les essais de qualification de propergols liquides ou de constituants de propergols visés par l'article 4.C.

4.B.2. « Équipement de production », autre que celui visé par l'article 4.B.3., et composants spécialement conçus pour cet équipement, pour la production, la manipulation, le mélange, la polymérisation, le moulage, l'emboutissage, l'usinage, l'extrusion ou les essais de réception des propergols liquides ou de leurs constituants visés par l'article 4.C.

4.B.3. Équipement comme suit et composants spécialement conçus pour cet équipement :

a) Les mélangeurs par charge capables de mélanger sous vide dans la fourchette de zéro à 13,326 kPa et de contrôler la température dans le caisson de mélange, et présentant toutes les caractéristiques suivantes :

1. Une capacité volumétrique totale supérieure ou égale à 110 litres; et
2. Au moins un bras à mélanger/pétrir excentré;

b) Mélangeurs en continu capables de mélanger sous vide dans la fourchette de zéro à 13,326 kPa et de contrôler la température dans le caisson de mélange, et présentant l'une des caractéristiques suivantes :

1. Deux ou plus de deux bras à mélanger/pétrir; ou
2. Un seul bras de mélange rotatif et oscillant et des dents/tiges fixés à la fois au bras et à l'enveloppe de la chambre de mélange;

c) Broyeurs à jet liquide pouvant servir à meuler ou broyer les substances visées par l'article 4.C;

d) « Équipement de production » de poudre métallique pouvant servir à la « production », dans un environnement contrôlé, de matières sphériques ou atomisées visées par les articles 4.C.2.c., 4.C.2.d. ou 4.C.2.e.

Note : L'article 4.B.3.d. couvre :

a) Les générateurs de plasma (propulseurs électrothermiques à arc à haute fréquence) pouvant servir à l'obtention de poudres métalliques déposées par pulvérisation ou sphériques, le processus étant organisé dans un environnement argon-eau;

b) Les équipements d'électro-explosion pouvant servir à l'obtention de poudres métalliques sphériques ou atomisées, le processus étant organisé dans un environnement argon-eau;

c) Les équipements pouvant servir à la « production » de poudres d'aluminium sphériques par injection d'une matière fondue dans un support inerte (par exemple l'azote).

Notes :

1. Les seuls mélangeurs par charge et en continu utilisables pour les propergols solides ou leurs constituants visés par l'article 4.C. et broyeurs à jet liquide visés par l'article 4.B. sont ceux visés par l'article 4.B.3.

2. Les types d'« équipement de production » de poudres métalliques non visés par l'article 4.B.3.d. doivent être évalués en vertu de l'article 4.B.2.

4.C. Matières

4.C.1. Propergols composites et propergols composites à double base modifiée.

4.C.2. Carburants, comme suit :

- a) Hydrazine en concentration supérieure à 70 %;
- b) Dérivés de l'hydrazine, comme suit :
 1. Monométhylhydrazine;
 2. Diméthylhydrazine asymétrique (UDMH);
 3. Nitrate d'hydrazine;
 4. Autres dérivés de l'hydrazine pouvant servir de propergol.

Note : L'article 4.C.2.b. ne vise pas les dérivés suivants :

1. Les hydrazines aromatiques et leurs sels;

2. *Le dihydrazide d'acide adipique.*

c) Poudre d'aluminium à grain sphérique, composée de particules d'un diamètre uniforme inférieur à 200×10^{-6} m (200 μ m), fabriquée à partir d'un matériau ayant une teneur en poids en aluminium supérieure ou égale à 97 %, si au moins 10 % du poids total est constitué de particules de moins de 63 μ m selon la norme ISO 2591 :1988 ou des normes nationales équivalentes comme JIS Z8820;

Note technique : Une taille de particule de 63 μ m (ISO R-565) correspond à 250 mesh (Tyler) ou 230 mesh (norme ASTM E-11).

d) Poudre de zirconium, de béryllium, de magnésium ou d'alliages de ces métaux, composée de particules de diamètre inférieur à 60×10^{-6} m (60 μ m), sous forme sphérique, atomisée, sphéroïdale, en paillettes ou broyées, contenant au moins 97 % en poids de l'un des métaux susmentionnés;

Note technique : La teneur naturelle du zirconium en hafnium (généralement de 2 à 7 %) est comptée avec le zirconium.

e) Le bore et les alliages de bore dont la dimension particulaire est inférieure à 60×10^{-6} m (60 μ m), qu'ils soient sous forme sphérique, atomisée, sphéroïdale, en paillettes ou broyée, et ayant un degré minimal de pureté en poids de 85 %;

f) Matières à haute densité d'énergie, tels que bouillies de bore, ayant une densité d'énergie égale ou supérieure à 40×10^6 J/kg.

4.C.3. Combustibles/carburants, comme suit :

Perchlorates, chlorates ou chromates mélangés avec des poudres métalliques ou avec d'autres composants à haute énergie.

4.C.4. Substances combustibles, comme suit :

a) Substances combustibles liquides :

1. Trioxyde d'azote;
2. Dioxyde/tétroxyde d'azote;
3. Pentoxyde de diazote;
4. Oxydes d'azote mélangés (MON);
5. Acide nitrique fumant rouge inhibé (IRFNA);
6. Composés renfermant du fluor et un ou plusieurs autres halogènes, de l'oxygène ou de l'azote;

Note technique : Les oxydes d'azote mélangés (MON) sont des solutions de monoxyde d'azote (NO) dans du tétrouxyde d'azote/dioxyde d'azote (N₂O₄/NO₂) qui peuvent être utilisées dans les systèmes de missiles. Les diverses compositions sont représentées par les symboles MON_i et MON_{ij} où i et j sont des nombres qui représentent le pourcentage de monoxyde d'azote dans le mélange (par exemple, le MON₃ contient 3 % de monoxyde d'azote et le MON₂₅ contient 25 % de monoxyde d'azote. La limite supérieure est le MON₄₀ avec 40 % en poids de monoxyde d'azote).

Note : L'article 4.C.4.a.6. ne vise pas le trifluorure d'azote (NF3) à l'état gazeux car il ne peut être utilisé dans les applications liées aux missiles.

- b) Substances comburantes solides, comme suite :
 - 1. Perchlorate d'ammonium;
 - 2. Dinitramide d'ammonium;
 - 3. Nitramines (cyclotétraméthylène-tétranitramine (HMX); cyclotriméthylène-trinitramine (RDX));
 - 4. Nitroformate d'hydrazinium (HNF) [CAS 20773-28-8].

4.C.5. Substances polymères, comme suit :

- a) Polybutadiène à terminaisons carboxy (PBTC);
- b) Polybutadiène à terminaisons hydroxy (PBTH);
- c) Polymère d'azoture de glycidyle (PAG);
- d) Polybutadiène/acide acrylique (PBAA);
- e) Polybutadiène/acide acrylique/acrylonitrile (PBAN).

4.C.6. Autres agents et additifs de propulsion, comme suit :

- a) Agents liants, comme suit :
 - 1. Oxyde de tris(1-(2-méthyl)aziridinyl)phosphine (MAPO);
 - 2. Trimésyl-1-(2-éthyl)aziridine (HX-868)-(BITA);
 - 3. Tépanol (HX-878), produit de la réaction de la tétraéthylènepentamine, de l'acrylonitrile et du glycidol;
 - 4. Tepan (HX-879), produit de la réaction de la tétraéthylènepentamine et de l'acrylonitrile;
 - 5. Amines d'aziridine polyfonctionnels ayant un squelette isophtalique, trimésique, isocyanurique ou triméthyladipique et portant aussi un groupement 2-méthylaziridine ou 2-éthylaziridine (HX-752, HX-874 et HX-877);
- b) Agents de polymérisation et catalyseurs, comme suit :
 - Triphénylbismuth (TPB);
- c) Modifiants de la vitesse de combustion, comme suit :
 - 1. Carboranes, décarboranes, pentaboranes et leurs dérivés;
 - 2. Dérivés du ferrocène, comme suit :
 - a. Catocène;
 - b. Éthylferrocène;
 - c. Propylferrocène;
 - d. N-butylferrocène;
 - e. Pentylferrocène;

- f. Dicyclopentylferrocène;
 - g. Dicyclohexylferrocène;
 - h. Diéthylferrocène;
 - i. Dipropylferrocène;
 - j. Dibutylferrocène;
 - k. Dihexylferrocène;
 - l. Acétylferrocène;
 - m. Acides ferrocène-carboxyliques;
 - n. Butacène;
 - o. Autres dérivés du ferrocène utilisables pour modifier la vitesse de combustion des agents de propulsion des fusées;
- d) Esters nitriques et plastifiants à base de nitrate, comme suit :
- 1. Dinitrate de triéthylèneglycol (TEGDN);
 - 2. Trinitrate de triméthyloléthane (TMETN);
 - 3. Trinitrate de 1,2,4-butanetriol (BTTN);
 - 4. Dinitrate de diéthylèneglycol (DEGDN);
- e) Stabilisants, comme suit :
- 1. 2-nitrodiphénylamine (NDPA);
 - 2. N-méthyl-p-nitroaniline (MNA).

4.D. Logiciel

4.D.1. « Logiciel » spécialement conçu ou modifié aux fins de l'« utilisation » de l'équipement visé par l'article 4.B pour la « production » et la manipulation de matières visées à l'article 4.C.

4.E. Technologie

4.E.1 « Technologie », au sens de la note générale relative à la technologie, pour le « développement », la « production » ou l'« utilisation » d'équipements ou de « logiciels » visés aux articles 4.B et 4.C.

Catégorie II; article 5

Réservé à un usage futur

Catégorie II; article 6

Article 6

« Production » de structures composites, dépôt pyrolytique et densification, et matières de structure

6.A. Équipements, ensembles et composants

6.A.1. Structures composites, stratifiés et leur fabrication, spécialement conçus aux fins de leur « utilisation » dans les systèmes visés par l'article 1.A. et dans les sous-systèmes visés par l'article 2.A.

6.A.2. Composants pyrolysés resaturés (c'est-à-dire carbone-carbone) ayant toutes les caractéristiques suivantes :

- a) Conçus pour les systèmes de fusée; et
- b) Utilisables dans les systèmes visés par l'article 1.A.

6.B. Équipement d'essai et de production

6.B.1. Équipements pour la production de structures « composites », de fibres, de préimprégnés ou de préformés, utilisables dans les systèmes visés par l'article 1.A., comme suit, et leurs composants et accessoires spécialement conçus :

a) Machines pour le bobinage de filaments dont les mouvements de mise en position, d'enroulement et de bobinage de la fibre peuvent être coordonnés et programmés selon trois ou plus de trois axes, spécialement conçues pour fabriquer des structures ou des produits stratifiés composites à partir de matériaux fibreux ou filamenteux, et commandes de programmation et de coordination;

b) Machines pour la pose de bandes dont les mouvements de mise en position et de pose de bandes ou de feuilles peuvent être coordonnés et programmés selon deux ou plus de deux axes, conçues pour la fabrication de structures composites pour cellules d'avions ou de missiles;

c) Machines de tissages multidirectionnel/multidimensionnel ou machines à entrelacer, y compris les adaptateurs et les ensembles de modification, pour tisser, entrelacer ou tresser les fibres en vue de la fabrication de structures composites.

Note : L'article 6.B.1.c. ne vise pas les machines textiles qui n'ont pas été modifiées en vue des utilisations finales susmentionnées.

d) Équipement conçu ou modifié pour la production de matériaux fibreux ou filamenteux, comme suit :

1. Équipements pour la transformation de fibres polymères (telles que polyacrylonitrile, rayonne ou polycarbosilane), y compris le dispositif spécial pour la tension du fil au cours du chauffage;

2. Équipements pour le dépôt en phase vapeur d'éléments ou de composés sur des substrats filamenteux chauffés;

3. Équipements pour l'extrusion par voie humide de céramique réfractaire (telle que l'oxyde d'aluminium);

e) Équipements spécialement conçus ou adaptés pour le traitement de la surface des fibres ou pour la réalisation des préimprégnés et des préformés,

notamment des rouleaux, tendeurs, matériels de revêtement, matériels de coupe et matrices « clickers ».

Note : Les composants et accessoires des machines visées par l'article 6.B.1. comprennent notamment les moules, mandrins, matrices, montages et outils servant à ébaucher, polymériser, couler, fritter ou assembler les structures composites, les stratifiés et leurs produits manufacturés.

6.B.2. Tuyères spécialement conçues pour les procédés visés par l'article 6.E.3.

6.B.3. Presses isostatiques présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- a) Une pression de travail maximale supérieure ou égale à 69 MPa;
- b) Conçues pour atteindre et maintenir un environnement thermique contrôlé de 600 °C ou plus; et
- c) Une chambre d'un diamètre égal ou supérieur à 254 mm.

6.B.4. Fours pour le dépôt en phase vapeur par procédé chimique, conçus ou modifiés pour la densification des matières composites carbone-carbone.

6.B.5 Dispositifs de commande de l'équipement et des procédés, autres que ceux visés par les articles 6.B.3. et 6.B.4., conçus ou modifiés pour la densification et la pyrolyse des pièces composites des tuyères de fusées et des nez de corps de rentrée.

6.C. Matières

6.C.1. Fibres préimprégnées de résine et préformés fibreux à revêtement métallique pour les produits visés à l'article 6.A.1., faits avec une matrice organique ou métallique utilisant des renforts fibreux ou filamenteux possédant une résistance à la traction spécifique supérieure à $7,62 \times 10^4$ m et un module spécifique supérieur à $3,18 \times 10^6$ m.

Note : L'article 6.C.1. ne vise que les fibres préimprégnées de résine utilisant une résine dont la température de transition vitreuse (Tg), déterminée selon la norme ASTM D4065 ou selon une norme nationale équivalente, est supérieure à 145°C après polymérisation.

6.C.2. Composants pyrolysés resaturés (c'est-à-dire carbone-carbone) ayant toutes les caractéristiques suivantes :

- a) Conçus pour les systèmes de fusée; et
- b) Utilisables avec les systèmes visés par l'article 1.A.

6.C.3. Graphites à grain fin ayant une masse volumique supérieure ou égale à 1,72 g/cm³, mesurée à 15 °C et une granulométrie inférieure ou égale à 100 x 10⁻⁶ m (100 µm), utilisables dans les tuyères de fusée et les nez de corps de rentrée après avoir été intégrés par usinage à l'un des produits suivants :

- a) Cylindres d'un diamètre supérieur ou égal à 120 mm et d'une longueur supérieure ou égale à 50 mm;
- b) Tubes d'un diamètre intérieur supérieur ou égal à 65 mm, ayant une paroi d'une épaisseur d'au moins 25 mm et mesurant au moins 50 mm de long; ou
- c) Blocs dont les dimensions sont d'au moins 120 mm x 120 mm x 50 mm.

6.C.4. Graphites pyrolytiques ou fibreux renforcés utilisables dans les tuyères de fusées et des nez de corps de rentrée, pouvant servir avec les systèmes visés par l'article 1.A.;

6.C.5. Matériaux composites céramiques (constante diélectrique inférieure à 6 à des fréquences comprises entre 100 Hz et 100 GHz) utilisables dans les radômes de missiles des systèmes visés par l'article 1.A.;

6.C.6. Blocs bruts usinables de céramiques non cuites renforcées au carbure de silicium utilisables dans les nez de pointes avant des systèmes visés par l'article 1.A.

6.C.7. Tungstène, molybdène et alliages sous forme de particules sphériques uniformes ou atomisées de diamètre inférieur ou égal à 500×10^{-6} m (500 μ m) et ayant une pureté supérieure ou égale à 97 % servant à la fabrication de composants pour moteurs-fusée, à savoir de protections thermiques, de substrats et de cols de tuyères ainsi que de surfaces de commande du vecteur poussée, utilisables dans les systèmes visés par l'article 1.A.

6.C.8. Aciers maraging ayant une résistance maximale à la traction égale ou supérieure à 1,5 GPa à 20 °C, sous forme de feuilles, de tôles ou de tubes dont la paroi ou la tôle a une épaisseur inférieure ou égale à 5 mm, utilisables dans les systèmes visés par l'article 1.A.

Note technique : Les aciers maraging sont généralement caractérisés par une teneur élevée en nickel, une très faible teneur en carbone et l'utilisation d'éléments de substitution ou de précipitation en vue d'obtenir une meilleure tenue au vieillissement.

6.C.9. Acier inoxydable duplex stabilisé au titane (Ti-DSS), utilisable dans les systèmes visés par l'article 1.A. et présentant toutes les caractéristiques suivantes :

- a) Ayant :
 1. Une teneur en chrome de 17,0 à 23,0 % en poids et une teneur en nickel de 4,5 à 7,0 % en poids;
 2. Une teneur en titane supérieure à 0,10 % en poids; et
 3. Une microstructure ferro-austénitique (appelée aussi microstructure biphasé) dont au moins 10 % en volume est constitué d'austénite (selon la norme ASTM E-1181-87 ou des normes nationales équivalentes); et
- b) Se présentant sous l'une des formes suivantes :
 1. Lingots ou lames d'une taille supérieure ou égale à 100 mm dans chaque dimension;
 2. Feuilles d'une largeur de 600 mm ou plus et d'une épaisseur de 3 mm ou moins; ou
 3. Tubes d'un diamètre extérieur supérieur ou égal à 600 mm et comportant une paroi d'une épaisseur inférieure ou égale à 3 mm.

6.D. Logiciel

6.D.1. « Logiciel » spécialement conçu ou modifié aux fins de l'« utilisation » de l'équipement visé à l'article 6.B.1.

6.D.2. « Logiciel » spécialement conçu ou modifié pour l'équipement visé par les articles 6.B.3., 6.B.4. ou 6.B.5.

6.E. Technologie

6.E.1. « Technologie », au sens de la note générale relative à la technologie, pour le « développement », la « production » ou l'« utilisation » d'équipements ou de « logiciels » visés aux articles 6.A., 6.B., 6.C. ou 6.D.

6.E.2. Données techniques (y compris les conditions de traitement) et procédés pour la régulation de la température, de la pression ou de l'atmosphère dans les autoclaves ou hydroclaves utilisés pour la production des composites ou quasi-composites, utilisables pour l'équipement ou les matières visés par les articles 6.A. ou 6.C.

6.E.3. « Technologie » relative à la fabrication de matériaux obtenus par pyrolyse mis en forme sur un moule, mandrin ou tout autre support à partir de précurseurs gazeux qui se décomposent entre 1 300 et 2 900 °C, et sous des pressions de 130 Pa (1 mm de Hg) à 20 kPa (150 mm de Hg), y compris la « technologie » pour la composition des gaz précurseurs, des schémas et paramètres de commande des débits et des processus.

Catégorie II; article 7

Reservé à un usage futur

Catégorie II; article 8

Reservé à un usage futur

Catégorie II; article 9

Article 9

Instrumentation, navigation et radiogoniométrie

9.A. Équipements, ensembles et composants

9.A.1. Systèmes d'instruments de vol intégrés comprenant stabilisateurs gyroscopiques ou pilotes automatiques conçus ou modifiés pour être utilisés dans les systèmes visés à l'article 1.A. et composants spécialement conçus à cette fin.

9.A.2. Gyro-astro-compas et autres appareils permettant de déterminer la position ou l'orientation par poursuite automatique des corps célestes ou des satellites et composants spécialement conçus à cette fin.

9.A.3. Accéléromètres linéaires conçus pour être utilisés dans des systèmes de navigation à inertie ou des systèmes de guidage de tous types, utilisables dans les

systèmes visés aux articles 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2., présentant toutes les caractéristiques ci-après, et leurs composants spécialement conçus :

a) « Répétabilité » de « facteur d'échelle » inférieure à (meilleure que) 1 250 ppm; et

b) « Répétabilité » de « biais » inférieure à (meilleure que) 1 250 micro g.

Notes techniques :

1. *Le « biais » est défini comme la sortie d'un accéléromètre en l'absence d'accélération.*

2. *Par « facteur d'échelle », on entend le rapport entre une modification à la sortie et une modification à l'entrée*

3. *La mesure du « biais » et du « facteur d'échelle » correspond à un écart type d'un sigma par rapport à un étalonnage fixe sur une période d'un an.*

4. *La « répétabilité » est définie, selon la norme IEEE 528 2001 comme :*

La concordance entre des mesures répétées de la même variable dans les mêmes conditions de fonctionnement lorsque des changements dans les conditions ou des périodes de non-fonctionnement surviennent entre les mesures.

Note : L'article 9.A.3. ne vise pas les accéléromètres qui sont spécialement conçus et développés comme capteur MWD (technique de mesure pendant forage) pour utilisation dans des opérations de forage.

9.A.4. Tous les types de gyroscopes utilisables dans les systèmes visés aux articles 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2., ayant une « stabilité » de « vitesse de précession » de moins de 0,5 degré (1 sigma ou rms) par heure dans un environnement de 1 g et composants spécialement conçus à cet effet.

Notes techniques :

1. *La vitesse de précession se définit comme la vitesse de la dérive à la sortie d'un gyroscope par rapport à la sortie recherchée. Elle est constituée de composantes aléatoires et systématiques et elle est exprimée comme un équivalent de déplacement angulaire à l'entrée par unité de temps par rapport à l'espace inertiel.*

2. *La stabilité se définit comme l'écart type (1 sigma) de la variation d'un paramètre particulier par rapport à sa valeur d'étalonnage mesurée dans des conditions thermiques stables. Cette variation peut s'exprimer comme fonction du temps..*

9.A.5. Les accéléromètres en régime continu ou gyroscopes de tous types, conçus pour fonctionner à des niveaux d'accélération supérieurs à 100 g et composants spécialement conçus à cette fin.

9.A.6. Équipement à inertie ou autre équipement se servant des accéléromètres visés aux articles 9.A.3. ou 9.A.5., ou des gyroscopes visés aux articles 9.A.4. ou 9.A.5., systèmes comprenant un tel équipement et composants spécialement conçus à cette fin.

9.A.7. « Systèmes de navigation intégrés » conçus ou modifiés pour être utilisés dans les systèmes visés aux articles 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2. et capables de fournir une précision de navigation de 200 m ECP ou moins.

Note technique : Un « système de navigation intégré » comporte normalement les éléments suivants :

a) Un dispositif de mesure inertielle (par exemple un système de référence de cap et d'assiette, une unité de référence inertielle ou un système navigation inertielle);

b) Un ou plusieurs senseurs externes utilisés pour corriger la position et/ou la vitesse, soit périodiquement soit de manière continue tout au long du vol (par exemple récepteur pour la navigation par satellite, altimètre radar et/ou radar Doppler); et

c) Des matériels et logiciels d'intégration.

N.B. En ce qui concerne le « logiciel » d'intégration, voir l'article 9.D.4.

9.B. Équipement d'essai et de production

9.B.1. « Équipement de production » et autre équipement d'essai, d'étalonnage et d'alignement, autre que ceux décrits à l'article 9.B.2., conçu ou modifié pour être utilisé avec l'équipement visé à l'alinéa 9.A.

Note : L'équipement visé à l'article 9.B.1. comprend :

a) Pour les gyrolasers, les équipements suivants utilisés pour caractériser les miroirs, ayant un seuil de précision égal ou supérieur à celui mentionné :

1. Diffusiomètre : 10 ppm;
2. Réflectomètre : 50 ppm;
3. Profilomètre : 5 angströms.

b) Pour les autres équipements à inertie :

1. Appareil de contrôle de module de centrale inertielle;
2. Appareils de contrôle de plate-forme de centrale inertielle;
3. Dispositifs stables de manipulation d'éléments de centrale inertielle;
4. Dispositif d'équilibrage de plate-forme de centrale inertielle;
5. Poste d'essai pour le réglage des gyroscopes;
6. Poste d'équilibrage dynamique des gyroscopes;
7. Poste pour le rodage et le contrôle des moteurs d'entraînement des gyroscopes;
8. Poste de purge et de remplissage des gyroscopes;
9. Dispositif de centrifugation pour paliers de gyroscope;
10. Poste d'alignement d'axe d'accéléromètre;
11. Poste d'essai d'accéléromètre.

9.B.2. L'équipement suivant :

a) Machines d'équilibrage présentant toutes les caractéristiques suivantes :

1. Ne pouvant pas équilibrer des rotors/ensembles d'une masse supérieure à 3 kg;
 2. Capables d'équilibrer des rotors/ensembles à des vitesses supérieures à 12 500 tours/min;
 3. Capables d'effectuer des corrections d'équilibrage selon deux plans ou plus; et
 4. Capables de réaliser l'équilibrage jusqu'à un balourd résiduel de 0,2 g/mm/kg de masse du rotor;
- b) Têtes indicatrices (parfois appelées instruments d'équilibrage) conçues ou modifiées pour être utilisées avec les machines visées à l'article 9.B.2.a.;
- c) Simulateurs de mouvement ou tables rotatives (équipement capable de simuler le mouvement) présentant toutes les caractéristiques suivantes :
1. Deux axes ou plus;
 2. Bagues collectrices capables de transmettre un courant électrique ou des informations de signal; et
 3. Présentant l'une des caractéristiques suivantes :
 - a. Pour chaque axe présentant toutes les caractéristiques suivantes :
 - 1) Pouvant atteindre des taux de 400 degrés ou plus, ou 30 degrés ou moins; et;
 - 2) Une résolution de taux égale ou inférieure à 6 degrés et une précision égale ou inférieure à 0,6 degré/s;
 - b. Ayant, dans le pire des cas, une stabilité de taux inférieure (meilleure) ou égale à plus ou moins 0,05 %, calculée en moyenne sur 10 degrés ou plus; ou;
 - c. Une précision de positionnement égale à ou meilleure que 5 secondes d'arc;
 - d. Tables de positionnement (équipements capables d'effectuer un positionnement rotatif précis dans n'importe quel axe) présentant toutes les caractéristiques suivantes :
 - 1) Deux axes ou plus; et
 - 2) Une précision de positionnement égale à ou meilleure que 5 secondes d'arc.
 - e. Centrifugeuses capables d'accélération de plus de 100 g et ayant des bagues collectrices capables de transmettre un courant électrique et des informations de signal.

Notes :

1. Les seuls appareils d'équilibrage, têtes indicatrices, simulateurs de mouvement, tables rotatives, tables de positionnement et centrifugeuses répertoriés dans l'article 9 sont ceux visés par l'article 9.B.2..

2. *L'article 9.B.2.a. ne vise pas les appareils d'équilibrage conçus ou modifiés pour des équipements dentaires ou autres équipements médicaux.*

3. *Les articles 9.B.2.c. et 9.B.2.d. ne visent pas les tables rotatives conçues ou modifiées pour des machines-outils ou des équipements médicaux.*

4. *Les tables rotatives non visées par l'article 9.B.2.c. et ayant les caractéristiques d'une table de positionnement doivent être évaluées en fonction de l'article 9.B.2.d.*

5. *L'équipement qui présente les caractéristiques indiquées à l'article 9.B.2.d. et qui satisfait aux critères de l'article 9.B.2.c. est traité comme l'équipement visé à l'article 9.B.2.c.*

9.C. Matières

Aucune.

9.D. Logiciel

9.D.1. « Logiciel » spécialement conçu ou modifié aux fins de l'« utilisation » de l'équipement visé aux articles 9.A. ou 9.B.

9.D.2. « Logiciel d'intégration » pour l'équipement visé par l'article 9.A.1.

9.D.3. « Logiciel » d'intégration spécialement conçu pour l'équipement visé par l'article 9.A.6.

9.D.4. « Logiciel » d'intégration conçu ou modifié pour les « systèmes de navigation intégrés » visés par l'article 9.A.7.

Note : Une forme courante de « logiciel » d'intégration utilise le filtrage Kalman.

9.E. Technologie

9.E.1. « Technologie », au sens de la note générale relative à la technologie, pour le « développement », la « production » ou l'« utilisation » d'équipements ou de « logiciels » visés aux articles 9.A., 9.B. ou 9.D.

Note : L'équipement ou les « logiciels » visés par les articles 9.A. ou 9.D. peuvent être exportés s'ils font partie d'un aéronef piloté, d'un satellite, d'un véhicule terrestre, d'un véhicule maritime/sous-marin, ou d'équipement d'étude géophysique, ou s'ils sont livrés en quantités appropriées au remplacement de pièces pour ces applications.

Catégorie II; article 10

Article 10

Commande de vol

10.A. Équipements, ensembles et composants

10.A.1. Systèmes de commande de vol hydrauliques, mécaniques, électro-optiques, ou électromécaniques (y compris commandes de vol électriques) conçus ou modifiés pour les systèmes visés à l'article 1.A;

10.A.2. Équipement de stabilisation d'orientation conçu ou modifié pour les systèmes visés à l'article 1.A;

10.A.3. Servovalves de contrôle du vol conçues ou modifiées pour les systèmes visés aux articles 10.A.1. ou 10.A.2., et conçues ou modifiées pour fonctionner dans des ambiances vibratoires de plus de 10 g efficaces (rms) entre 20 Hz et 2 kHz.

Note : Les systèmes, l'équipement ou les valves visés par l'article 10.A. peuvent être exportés s'ils font partie d'un aéronef piloté ou d'un satellite ou s'ils sont livrés en quantités appropriées au remplacement de pièces d'aéronefs pilotés.

10.B. Équipement d'essai et de production

10.B.1. Équipement d'essai, d'étalonnage et d'alignement spécialement conçu pour l'équipement visé par l'article 10.A.

10.C. Matières

Aucune.

10.D. Logiciel

10.D.1. « Logiciel » spécialement conçu ou modifié pour l'« utilisation » d'équipement visé par les articles 10.A. ou 10.B.

Note : Les « logiciels » visés par l'article 10.D.1. peuvent être exportés s'ils font partie d'un aéronef piloté ou d'un satellite ou s'ils sont livrés en quantités appropriées au remplacement de pièces d'un aéronef piloté.

10.E. Technologie

10.E.1. « Technologie » de conception pour l'intégration du fuselage, du système de propulsion et des surfaces portantes de véhicules aériens, conçue ou modifiée pour les systèmes visés par l'article 1.A., en vue d'obtenir des performances aérodynamiques optimales avec un véhicule aérien sans pilote à tous les régimes de vol.

10.E.2. « Technologie » de conception pour l'intégration des commandes de vol, du guidage et des informations de propulsion dans un système de gestion de vol, conçue ou modifiée pour les systèmes visés à l'article 1.A., en vue d'optimiser la trajectoire d'un système de fusée.

10.E.3. « Technologie », au sens de la note générale relative à la technologie, pour le « développement », la « production » ou l'« utilisation » d'équipements ou de « logiciels » visés par les articles 10.A., 10.B. ou 10.D.

Catégorie II; article 11

Article 11

Aéro-électronique

11.A. Équipements, ensembles et composants

11.A.1. Systèmes radar et systèmes radar à laser, y compris les altimètres, conçus ou modifiés pour utilisation dans les systèmes visés par l'article 1.A.

Note technique : Les radars à laser utilisent des techniques spécialisées de transmission, de balayage, de réception et de traitement des signaux permettant l'utilisation de lasers pour la télémétrie acoustique, la goniométrie et la discrimination de cibles à partir de l'emplacement, de la vitesse radiale et des caractéristiques de réflexion des corps.

11.A.2. Capteurs passifs permettant de déterminer le gisement de sources électromagnétiques spécifiques (équipements radiogoniométriques) ou des caractéristiques de terrain, conçus ou modifiés pour être utilisés dans les systèmes visés à l'article 1.A.

11.A.3. Équipements de réception pour les systèmes de navigation globale par satellite (GNSS; par exemple GPS, GLONASS ou Galileo) présentant l'une des caractéristiques suivantes, et leurs composants spécialement conçus :

a) Conçus ou modifiés pour utilisation dans les systèmes visés par l'article 1.A.; ou

b) Conçus ou modifiés pour des applications aériennes et possédant l'une des caractéristiques suivantes :

1. Capables de fournir des données de navigation à des vitesses supérieures à 600 m/s;
2. Utilisant un système de décryptage conçu ou modifié pour les services militaires ou gouvernementaux, permettant d'avoir accès aux signaux/données sécurisés du système GNSS; ou
3. Spécialement conçus pour utiliser des fonctions antibrouillage (par exemple antenne auto-adaptative ou antenne à pointage électronique) pour fonctionner dans un environnement de contre-mesures actives ou passives.

Note : Les articles 11.A.3.b.2. et 11.A.3.b.3. ne s'appliquent pas aux services GNSS commerciaux, civils ou liés à la « sécurité de la vie humaine » (par exemple intégrité des données, sécurité de vol).

11.A.4. Ensembles et composants électroniques, conçus ou modifiés pour être utilisés dans les systèmes visés par l'article 1.A. et conçus spécialement pour être utilisés à des fins militaires et à des températures supérieures à 125°C.

Notes :

1. *L'équipement visé par l'article 11.A. comprend :*

a) *Les équipements pour l'établissement de cartes topographiques;*

- b) *Les équipements de cartographie et de corrélation des images (numériques ou analogiques);*
- c) *Les équipements de navigation par radar Doppler;*
- d) *Les équipements d'interférométrie passive;*
- e) *Les capteurs d'imagerie (active et passive).*

2. *L'équipement visé par l'article 11.A. peut être exporté s'il fait partie d'un aéronef piloté ou d'un satellite ou s'il est livré en quantités appropriées au remplacement de pièces d'aéronef piloté.*

11.B. Équipement d'essai et de production

Aucun.

11.C. Matières

Aucune.

11.D. Logiciel

11.D.1. « Logiciel » spécialement conçu ou modifié aux fins de l'« utilisation » de l'équipement visé aux articles 11.A.1., 11.A.2. ou 11.A.4.

11.D.2. « Logiciel » spécialement conçu aux fins de l'« utilisation » de l'équipement visé à l'article 11.A.3.

11.E. Technologie

11.E.1. « Technologie » de conception pour la protection des sous-systèmes aéro-électroniques et électriques contre les risques d'impulsion électromagnétique (IEM) et de perturbation électromagnétique provenant de sources extérieures, comme suit :

- a) « Technologie » de conception des systèmes de protection;
- b) « Technologie » de conception de la configuration des circuits et sous-systèmes électriques résistant aux rayonnements;
- c) « Technologie » de conception pour la détermination des critères de protection contre les rayonnements des éléments ci-dessus.

11.E.2. « Technologie », au sens de la note générale relative à la technologie, pour le « développement », la « production » ou l'« utilisation » d'équipements ou de « logiciels » visés aux articles 11.A. ou 11.D.

Catégorie II; article 12

Article 12

Soutien au lancement

12.A. Équipements, ensembles et composants

12.A.1. Appareils et dispositifs pour la manutention, le contrôle, la mise en œuvre et le lancement, conçus ou modifiés pour être utilisés dans les systèmes visés aux articles 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2.

12.A.2. Véhicules pour le transport, la manutention, le contrôle, la mise en œuvre et le lancement, conçus ou modifiés pour être utilisés dans les systèmes visés à l'article 1.A.

12.A.3. Gravimètres, gradiomètres de gravité et leurs composants spécialement conçus, conçus ou modifiés pour une utilisation aéroportée ou marine, et ayant une précision statique ou opérationnelle supérieure ou égale à 7×10^{-6} m/sec² (0,7 milligal), avec un temps de stabilisation inférieur ou égal à 2 minutes, utilisables dans les systèmes visés à l'article 1.A.

12.A.4. Équipement de télémétrie et de télécommande, y compris l'équipement au sol, conçu ou modifié pour les systèmes visés par les articles 1.A., 19.A.1. et 19.A.2.

Notes :

1. *L'article 12.A.4. ne vise pas l'équipement conçu ou modifié pour des aéronefs pilotés ou des satellites.*

2. *L'article 12.A.4. ne vise pas l'équipement au sol conçu ou modifié pour des applications terrestres ou marines.*

3. *L'article 12.A.4. ne vise pas l'équipement conçu pour des services GNSS commerciaux, civils ou de 'sauvegarde de la vie humaine' (par exemple intégrité des données, sécurité des vols).*

12.A.5. Systèmes de poursuite de précision utilisables pour les systèmes visés par les articles 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2. comme suit :

a) Systèmes de poursuite utilisant un décodeur embarqué sur la fusée ou le véhicule aérien sans pilote en liaison soit avec des références terrestres ou aéroportées, soit avec des systèmes de satellites de navigation, pour fournir des mesures en temps réel de la position et de la vitesse en vol;

b) Radars de télémétrie incluant des dispositifs de poursuite optiques/à infrarouges associés et présentant toutes les propriétés suivantes :

1. Résolution angulaire meilleure que 3 milliradians (0,5 mils);
2. Portée supérieure ou égale à 30 km, avec un pouvoir séparateur en portée meilleur que 10 m (valeur efficace); et
3. Pouvoir séparateur en vitesse meilleur que 3 m/s.

12.B. Équipement d'essai et de production

Aucun.

12.C. Matières

Aucune.

12.D. Logiciel

12.D.1. « Logiciel » spécialement conçu ou modifié aux fins de l'« utilisation » de l'équipement visé à l'article 12.A.1.

12.D.2. « Logiciel » traitant les informations enregistrées après le vol, permettant de reconstituer toute la trajectoire du véhicule, spécialement conçu ou modifié pour les systèmes visés aux articles 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2.

12.D.3. « Logiciel » spécialement conçu ou modifié aux fins de l'« utilisation » de l'équipement visé aux articles 12.A.4. ou 12.A.4., pouvant servir pour les systèmes visés aux articles 1.A., 19.A.1. ou 19.A.2.

12.E. Technologie

12.E.1. « Technologie », au sens de la note générale relative à la technologie, pour le « développement », la « production » ou l'« utilisation » d'équipements ou de « logiciels » visés aux articles 12.A. ou 12.D.

Catégorie II; article 13

Article 13

Calculateurs

13.A. Équipements, ensembles et composants

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

- a) Prévus pour fonctionner de façon continue à des températures allant de moins de -45 °C à plus de +55 °C; ou
- b) Conçus selon des critères de robustesse ou « résistant aux rayonnements ».

13.B. Équipement d'essai et de production

Aucun.

13.C. Matières

Aucune.

13.D. Logiciel

Aucun.

13.E. Technologie

13.E.1. « Technologie », au sens de la note relative à la technologie, pour le « développement », la « production » ou l'« utilisation » d'équipement visé à l'article 13.A.

Note : Les équipements visés à l'article 13 peuvent être exportés s'ils font partie d'un aéronef piloté ou s'ils sont livrés en quantités appropriées au remplacement de pièces d'aéronefs pilotés.

Catégorie II; article 14

Article 14

Convertisseurs analogique-numérique

14.A. Équipements, ensembles et composants

14.A.1. Convertisseurs analogique-numérique, utilisables dans les systèmes visés à l'article 1.A., ayant l'une des caractéristiques suivantes :

a) Conçus pour respecter les spécifications militaires relatives aux équipements renforcés; ou

b) Conçus, modifiés, testés, certifiés ou sélectionnés pour un usage militaire et étant de l'un des types suivants :

1. Microcircuits de conversion analogique-numérique résistant aux rayonnements ou ayant toutes les caractéristiques suivantes :

a. Utilisant une quantification correspondant à 8 bits ou plus, lorsque le codage est fait selon le système binaire; ou

b. Prévu pour fonctionner à des températures inférieures à -54° C et supérieures à $+125^{\circ}$ C, et

c. Fermés hermétiquement; ou

2. Cartes de circuits imprimés ou modules pour convertisseurs analogique-numérique de type à alimentation électrique, ayant toutes les caractéristiques suivantes :

a. Utilisant une quantification correspondant à 8 bits ou plus lorsque le codage est fait en système binaire

b. Prévu pour fonctionner à des températures inférieures à -45° C et supérieures à $+55^{\circ}$ C, et

c. Comportant des « microcircuits » visés par l'article 14.A.1.b.1.

14.B. Équipement d'essai et de production

Aucun.

14.C. Matières

Aucune.

14.D. Logiciel

Aucun.

14.E. Technologie

14.E.1. « Technologie », au sens de la note générale relative à la technologie, pour le « développement », la « production » ou l'« utilisation » d'équipements visés à l'article 14.A.

Catégorie II; article 15

Article 15

Installations d'essai

15.A. Équipements, ensembles et composants

Aucun.

15.B. Équipement d'essai et de production

15.B.1.Équipement d'essai aux vibrations, utilisable pour les systèmes visés à l'article 1.A. ou les sous-systèmes visés à l'article 2.A., et leurs composants, comme suit :

a) Systèmes d'essais aux vibrations utilisant des techniques de rétroaction ou en boucle fermée et comportant une commande numérique, capable d'assurer la vibration d'un système à une accélération égale ou supérieure à 10 g efficaces (rms) entre 20 Hz et 2 kHz et communiquant des forces égales ou supérieures à 50 kN, mesurées 'table nue';

b) Commandes numériques, associées avec des « logiciels » d'essais spécialement conçus, utilisant une bande passante en temps réel supérieure à 5 kHz et conçues pour être utilisées avec les systèmes d'essais aux vibrations visés à l'article 15.B.1.a;

c) Pots vibrants, avec ou sans amplificateurs associés, capables de communiquer une force égale ou supérieure à 50 kN, mesurée « table nue », utilisables dans les systèmes d'essais aux vibrations visés à l'article 15.B.1.a;

d) Structures de support des pièces à tester et équipements électroniques conçus pour combiner plusieurs pots vibrants en un système vibrant complet capable de fournir une force combinée effective supérieure ou égale à 50 kN mesurée « table nue », et utilisables dans les systèmes d'essai aux vibrations visés à l'article 15.B.1.a.

Note technique : Les systèmes d'essais aux vibrations comportant un contrôleur numérique sont les systèmes dont les fonctions sont partiellement ou entièrement contrôlées de façon automatique par des signaux électriques codés numériquement et stockés.

15.B.2.Souffleries conçues pour des vitesses de Mach 0,9 ou plus, utilisables pour les systèmes visés à l'article 1.A. ou les sous-systèmes visés à l'article 2.A.

15.B.3.Bancs d'essai, utilisables avec les systèmes visés à l'article 1.A. ou les sous-systèmes visés à l'article 2.A., capables d'accepter les fusées et moteurs-fusée à propergol solide ou liquide ayant une poussée de plus de 90 kN ou de mesurer simultanément les trois composantes du vecteur poussée.

15.B.4.Chambres d'environnement comme suit, utilisables avec les systèmes visés à l'article 1.A. ou les sous-systèmes visés à l'article 2.A. :

a) Chambres d'environnement capables de simuler toutes les conditions de vol suivantes :

1. Environnement vibratoire supérieur ou égal à 10 g efficaces (rms), mesuré « table nue », entre 20 Hz et 2 kHz et communiquant des forces supérieures ou égales à 5 kN; et

2. L'une des caractéristiques suivantes :

a. Altitude supérieure ou égale à 15 km; ou

b. Fourchette de températures allant d'au moins -50°C à +125°C;

b) Chambres d'environnement capables de simuler toutes les conditions de vol suivantes :

1. Environnement acoustique à un niveau global de pression sonore de 140 dB (par rapport à 2×10^{-5} N/m²) ou plus ou avec un niveau de sortie de puissance acoustique total de 4 kW ou plus; et

2. L'une des conditions suivantes :

a. Altitude d'au moins 15 km; ou

b. Fourchette de températures allant d'au moins -50oC to 125oC.

Note technique : L'article 15.B.4.a. décrit des systèmes capables de créer un environnement vibratoire avec une onde simple (par exemple une onde sinusoïdale) et des systèmes capables de créer une vibration aléatoire à large bande (c'est-à-dire un spectre de puissance).

15.B.5. Accélérateurs capables de délivrer des rayonnements électromagnétiques produits par Bremsstrahlung à partir d'électrons accélérés à 2 MeV ou plus, et équipement contenant ces accélérateurs, utilisables dans les systèmes visés à l'article 1.A. ou les sous-systèmes visés à l'article 2.A.

Note : L'article 15.B.5. ne vise pas les systèmes ou équipements conçus à des fins médicales.

Note technique : À l'article 15.B., l'expression « table nue » désigne une table plate ou une surface sans installation ni équipement.

15.C. Matières

Aucune.

15.D. Logiciel

15.D.1. « Logiciel » spécialement conçu ou modifié aux fins de l'« utilisation » de l'équipement visé à l'article 15.B., pouvant servir à faire des essais des systèmes visés à l'article 1.A. ou des sous-systèmes visés à l'article 2.A.

15.E. Technologie

15.E.1. « Technologie », au sens de la note générale relative à la technologie, pour le « développement », la « production » ou l'« utilisation » d'équipements ou de logiciels visés aux articles 15.B. ou 15.D.

Catégorie II; article 16

Article 16

Modelage, simulation et intégration de la conception

16.A. Équipements, ensembles et composants

16.A.1. « Calculateurs hybrides » spécialement conçus pour le modelage, la simulation ou l'intégration des systèmes visés à l'article 1.A. ou des sous-systèmes visés à l'article 2.A.

Note : La présente mesure de contrôle ne vise que les équipements fournis avec le « logiciel » visé à l'article 16.D.1.

16.B. Équipement d'essai et de production

Aucun.

16.C. Matières

Aucune.

16.D. Logiciel

16.D.1. « Logiciel » spécialement conçu pour la modélisation, la simulation ou l'intégration de la conception des systèmes visés à l'alinéa 1.A. ou des sous-systèmes visés à l'alinéa 2.A.

Note technique : La modélisation comporte en particulier l'analyse aérodynamique et thermodynamique des systèmes.

16.E. Technologie

16.E.1. « Technologie », au sens de la note générale relative à la technologie, pour le « développement », la « production » ou l'« utilisation » d'équipements ou de « logiciels » visés aux articles 16.A. ou 16.D.

Catégorie II; article 17

Article 17

Furtivité

17.A. Équipements, ensembles et composants

17.A.1. Dispositifs servant à la réduction des éléments observables tels que la réflectivité radar et les signatures ultraviolettes/infrarouges et acoustiques (technologies de furtivité) en vue d'applications utilisables pour les systèmes visés à l'article 1.A. ou les sous-systèmes visés à l'article 2.A.

17.B. Équipement d'essai et de production

17.B.1. Systèmes spécialement conçus pour mesurer la surface équivalente radar, utilisables pour les systèmes visés à l'article 1.A. ou les sous-systèmes visés à l'article 2.A.

17.C. Matières

17.C.1. Matières servant à la réduction des éléments observables tels que la réflectivité radar et les signatures ultraviolettes/infrarouges et acoustiques (technologies de furtivité) en vue d'applications utilisables pour les systèmes visés aux articles 1.A. ou 19.A. ou les sous-systèmes visés à l'article 2.A.

Notes :

1. *L'article 17.C.1. couvre les matières de structure et les revêtements (y compris les peintures) spécialement conçus pour réduire ou adapter la réflectivité ou l'émissivité dans les bandes micro-onde, infrarouge ou ultraviolet du spectre électromagnétique.*

2. *L'article 17.C.1. ne s'applique pas aux revêtements utilisés spécialement pour l'isolation thermique des satellites.*

17.D. Logiciel

17.D.1. « Logiciel » spécialement conçu pour réduire les variables observables telles que la réflectivité radar, les signatures ultraviolettes/infrarouges et acoustiques (technologies de furtivité) en vue d'applications utilisables pour les systèmes visés aux articles 1.A. ou 19.A. ou les sous-systèmes visés à l'article 2.A.

Note : L'article 17.D.1. couvre les « logiciels » spécialement conçus pour analyser la réduction de signatures

17.E. Technologie

17.E.1. « Technologie », au sens de la note générale relative à la technologie, pour le « développement », la « production » ou l'« utilisation » d'équipements ou de « logiciels » visés aux articles 17.A., 17.B., 17.C. ou 17.D.

Note : L'article 17.E.1. couvre les bases de données spécialement conçues pour analyser la réduction de signatures.

Catégorie II; article 18**Article 18****Protection contre les effets nucléaires****18.A. Équipements, ensembles et composants**

18.A.1. « Microcircuits » « résistant aux rayonnements » permettant de protéger les systèmes de fusées et les véhicules aériens sans pilote contre les effets nucléaires (par exemple, impulsion électromagnétique consécutive à une explosion atomique, rayons X, effets de souffle et effets thermiques combinés), et utilisables avec les systèmes visés à l'article 1.A.

18.A.2. « Détecteurs » spécialement conçus ou modifiés pour protéger les systèmes de fusées et les véhicules aériens sans pilote contre les effets nucléaires (par exemple, impulsion électromagnétique consécutive à une explosion atomique, rayons X, effets de souffle et effets thermiques combinés), et utilisables avec les systèmes visés à l'article 1.A.

Note technique : On entend par « détecteur » un dispositif mécanique, électrique, optique ou chimique qui détecte, identifie et enregistre ou relève automatiquement un stimulus tel qu'un changement de pression ou de température ambiante, un signal électrique ou électromagnétique ou un rayonnement provenant d'une matière radioactive. Sont également visés les dispositifs qui détectent un fonctionnement ou une défaillance en une fois.

18.A.3. Radômes conçus pour résister à un choc thermique combiné supérieur à $4,184 \times 10^6$ J/m² accompagnés d'un pic de surpression supérieur à 50 kPa, permettant de protéger les systèmes de fusées et les véhicules aériens sans pilote contre les effets nucléaires (par exemple, impulsion électromagnétique consécutive à une explosion atomique, rayons X, effets de souffle et effets thermiques combinés), et utilisables avec les systèmes visés à l'article 1.A.

18.B. Équipement d'essai et de production

Aucun.

18.C. Matières

Aucune.

18.D. Logiciel

Aucun.

18.E. Technologie

18.E.1. « Technologie », au sens de la note générale relative à la technologie, pour le « développement », la « production » ou l'« utilisation » d'équipements ou de « logiciels » visés à l'article 18.A.

Catégorie II; article 19

Article 19

Autres systèmes de vecteurs complets

19.A. Équipements, ensembles et composants

19.A.1. Systèmes complets de fusées (y compris les systèmes de missiles balistiques, les lanceurs spatiaux et les fusées-sondes), autre que ceux visés à l'article 1.A.1., ayant une « portée » d'au moins 300 km.

19.A.2. Systèmes complets de véhicules aériens sans pilote (y compris les systèmes de missiles de croisière, les engins-cibles et les engins de reconnaissance), autres que ceux visés à l'article 1.A.2., ayant une « portée » d'au moins 300 km.

19.A.3. Systèmes complets de véhicules aériens sans pilote, autres que ceux visés aux articles 1.A.2. ou 19.A.2., ayant toutes les caractéristiques suivantes :

- a) Remplissant l'une des conditions suivantes :
 1. Ayant une autonomie de contrôle et de navigation; ou
 2. Pouvant effectuer un vol commandé en dehors du champ de vision direct d'un opérateur humain; et

- b) Remplissant l'une des conditions suivantes :
1. Comportant un système/mécanisme de pulvérisation d'aérosol d'une capacité supérieure à 20 litres; ou
 2. Conçus ou modifiés pour comporter un système/mécanisme de pulvérisation d'aérosol d'une capacité supérieure à 20 litres;

Notes techniques :

1. *Un aérosol est constitué de particules ou de liquides n'entrant pas dans la composition du carburant, de sous-produits ou d'additifs et fait partie de la charge utile à disperser dans l'atmosphère. Les pesticides liquides épandus sur les cultures et les poudres chimiques utilisées pour ensemercer les nuages sont des exemples d'aérosol.*

2. *Un système/mécanisme de pulvérisation d'aérosol contient tous les dispositifs (mécaniques, électriques, hydrauliques, etc.) nécessaires au stockage et à la dispersion de l'aérosol dans l'atmosphère. Il permet notamment d'injecter l'aérosol dans les vapeurs rejetées lors de la combustion et dans le sillage des hélices.*

Note : L'article 19.A.3. ne vise pas les modèles réduits d'aéronef, en particulier ceux spécialement conçus à des fins récréatives ou de compétition.

19.B. Équipement d'essai et de production

Aucun.

19.C. Matières

Aucune.

19.D. Logiciel

19.D.1. « Logiciel » assurant la coordination de la fonction de plus d'un sous-système, spécialement conçu ou modifié pour « utilisation » dans les systèmes visés aux articles 19.A.1. ou 19.A.2.

19.E. Technologie

19.E.1. « Technologie », au sens de la note générale relative à la technologie, pour le « développement », la « production » ou l'« utilisation » de l'équipement visé aux articles 19.A.1. ou 19.A.2.

Catégorie II; article 20

Article 20

Autres sous-systèmes complets

20.A. Équipements, ensembles et composants

20.A.1. Sous-systèmes complets comme suit :

- a) Étages de fusée individuels, autres que ceux visés à l'article 19.A., utilisables dans les systèmes visés à l'article 19.A.

b) Moteurs-fusées à propergol solide ou liquide, autres que ceux visés à l'article 2.A.1., utilisables dans les systèmes visés à l'article 19.A., possédant une capacité d'impulsion totale supérieure ou égale à $8,41 \times 10^5$ Ns, mais inférieure à $1,1 \times 10^6$ Ns.

20.B. Équipement d'essai et de production

20.B.1. « Équipements d'assistance à la production » spécialement conçus pour les sous-systèmes visés à l'article 20.A.

20.B.2. « Équipement de production » spécialement conçu pour les sous-systèmes visés à l'article 20.A.

20.C. Matières

Aucune.

20.D. Logiciel

20.D.1. « Logiciel » spécialement conçu ou modifié pour les systèmes visés à l'article 20.B.1.

20.D.2. « Logiciel », autre que celui visé à l'article 2.D.2., spécialement conçu ou modifié aux fins de l'« utilisation » de moteurs-fusée visés à l'article 20.A.1.b.

20.E. Technologie

20.E.1. « Technologie », au sens de la note générale relative à la technologie, pour le « développement », la « production » ou l'« utilisation » d'équipements ou de « logiciels » visés aux articles 20.A., 20.B., ou 20.D.

Accord

Les membres conviennent que, dans les cas où il est spécifiquement autorisé d'utiliser des « équivalents nationaux » à la place des normes internationales spécifiées, les méthodes et paramètres techniques de l'équivalent national assureront le respect des critères définis par les normes internationales spécifiées.
