

Bruxelles, le 11 octobre 2018  
(OR. en)

---

---

**Dossier interinstitutionnel:  
2009/0428(COD)**

---

---

**13064/18  
ADD 11**

**COMER 93  
CFSP/PESC 942  
CONOP 91  
ECO 82  
UD 237  
COARM 269  
DELACTION 136**

#### **NOTE DE TRANSMISSION**

---

Origine:	Pour le secrétaire général de la Commission européenne, Monsieur Jordi AYET PUIGARNAU, directeur
Destinataire:	Monsieur Jeppe TRANHOLM-MIKKELSEN, secrétaire général du Conseil de l'Union européenne
N° doc. Cion:	C(2018) 6511 final Annexe 1 Partie 11/11
Objet:	ANNEXE 1 Partie 11/11 du règlement délégué de la Commission modifiant le règlement (CE) n° 428/2009 du Conseil instituant un régime communautaire de contrôle des exportations, des transferts, du courtage et du transit de biens à double usage

---

Les délégations trouveront ci-joint le document C(2018) 6511 final Annexe 1 Partie 11/11.

---

p.j.: C(2018) 6511 final Annexe 1 Partie 11/11

Bruxelles, le 10.10.2018  
C(2018) 6511 final

ANNEX 1 – PART 11/11

**ANNEXE**

**du**

**règlement délégué de la Commission**

**modifiant le règlement (CE) n° 428/2009 du Conseil instituant un régime  
communautaire de contrôle des exportations, des transferts, du courtage et du transit de  
biens à double usage**

## ANNEXE I (PARTIE XI – Catégorie 9)

### CATÉGORIE 9 - AÉROSPATIALE ET PROPULSION

#### 9A Équipements, ensembles et composants

N.B. Pour les systèmes de propulsion conçus ou prévus pour résister aux rayonnements neutroniques ou aux rayonnements ionisants transitoires, voir la liste des matériels de guerre.

9A001 Moteurs à turbine à gaz aéronautiques présentant l'une des caractéristiques suivantes:

N.B. VOIR ÉGALEMENT 9A101.

a. comportant l'une des "technologies" visées à l'alinéa 9E003.a., à l'alinéa 9E003.h. ou à l'alinéa 9E003.i.; ou

Note 1: L'alinéa 9A001.a. ne vise pas les moteurs à turbine à gaz aéronautiques qui présentent toutes les caractéristiques suivantes:

- a. certifiés par les services de l'aviation civile d'un ou de plusieurs États membres de l'UE ou États participant à l'arrangement de Wassenaar; et
- b. destinés à la propulsion d'un "aéronef" avec équipage non militaire, pour lequel l'un des documents ci-après a été délivré par les services de l'aviation civile d'un ou de plusieurs États membres de l'UE ou États participant à l'arrangement de Wassenaar pour l'"aéronef", avec ce type de moteur spécifique:
  1. certificat de type civil; ou
  2. document équivalent reconnu par l'Organisation de l'aviation civile internationale (OACI).

Note 2: L'alinéa 9A001.a. ne vise pas les moteurs à turbines à gaz aéronautiques conçus pour les groupes auxiliaires de puissance (GAP) approuvés par les services de l'aviation civile d'un ou de plusieurs États membres de l'UE ou États participant à l'arrangement de Wassenaar.

b. conçus pour la propulsion d'un "aéronef" conçu pour une vitesse de croisière égale ou supérieure à Mach 1 pendant plus de 30 minutes.

9A002 'Moteurs à turbine à gaz marins' conçus pour utiliser des carburants liquides et présentant toutes les caractéristiques suivantes, et leurs ensembles et composants spécialement conçus:

a. puissance continue maximale lors d'un fonctionnement en "mode stationnaire" à des conditions de référence standard prescrites par la norme ISO 3977-2:1997 (ou équivalent national) égale ou supérieure à 24 245 kW; et

b. 'consommation de carburant spécifique corrigée' ne dépassant pas 0,219 kg/kWh à 35 % de la puissance continue maximale lors de l'utilisation de carburants liquides.

Note: L'expression 'moteur à turbine à gaz marin' comprend les moteurs à turbine à gaz industriels ou dérivés de l'aéronautique qui sont adaptés pour la génération de puissance électrique ou la propulsion d'un navire.

Note technique:

Aux fins du paragraphe 9A002, la 'consommation de carburant spécifique corrigée' est la consommation spécifique de carburant du moteur corrigée en fonction d'un distillat pour moteurs marins ayant une énergie nette spécifique (pouvoir calorifique net) de 42MJ/kg (ISO 3977-2:1997).

9A003 Ensembles ou composants spécialement conçus comportant l'une des "technologies" visées à l'alinéa 9E003.a., à l'alinéa 9E003.h. ou à l'alinéa 9E003.i., pour l'un des moteurs à turbines à gaz aéronautiques suivants:

- a. visés au paragraphe 9A001; ou
- b. dont la conception ou la production sont soit originaires d'un *État non membre de l'UE ou non participant à l'arrangement de Wassenaar*, soit d'une provenance inconnue du constructeur.

9A004 Lanceurs spatiaux, "véhicules spatiaux", "modules de service de véhicule spatial", "charges utiles de véhicule spatial", systèmes ou équipements embarqués de "véhicules spatiaux" et équipements terrestres, comme suit:

N.B. VOIR ÉGALEMENT 9A104.

- a. lanceurs spatiaux;
- b. "véhicules spatiaux";
- c. "modules de service de véhicule spatial";
- d. "charges utiles de véhicule spatial" comprenant les biens précisés aux alinéas 3A001.b.1.a.4., 3A002.g., 5A001.a.1., 5A001.b.3., 5A002.c., 5A002.e., 6A002.a.1., 6A002.a.2., 6A002.b., 6A002.d., 6A003.b., 6A004.c., 6A004.e., 6A008.d., 6A008.e., 6A008.k., 6A008.l. ou 9A010.c.;
- e. systèmes ou équipements embarqués spécialement conçus pour les "véhicules spatiaux" et comportant l'une des fonctions suivantes:

1. 'traitement des données des commandes et de la télémétrie';

Note: Aux fins de l'alinéa 9A004.e.1., le 'traitement des données des commandes et de la télémétrie' inclut la gestion, le stockage et le traitement des données du module de service.

2. 'traitement des données de la charge utile'; ou

Note: Aux fins de l'alinéa 9A004.e.2., le 'traitement des données de la charge utile' inclut la gestion, le stockage et le traitement des données de la charge utile.

3. 'commande d'attitude et d'orbite';

Note: Aux fins de l'alinéa 9A004.e.3., la 'commande d'attitude et d'orbite' comprend la détection et l'activation en vue de déterminer et contrôler la position et l'orientation d'un "véhicule spatial".

N.B. Pour l'équipement spécialement conçu pour un usage militaire, voir la liste des matériels de guerre.

9A004 suite

- f. équipements terrestres spécialement conçus pour des "véhicules spatiaux", comme suit:
1. équipements de télémétrie et télécommande spécialement conçus pour l'une des fonctions de traitement des données suivantes:
    - a. traitement des données de télémétrie de synchronisation de trame et de corrections d'erreurs, pour la surveillance de l'état de fonctionnement (health and safe status) des "modules de service de véhicule spatial"; ou
    - b. traitement des données des commandes pour le formatage des données des commandes transmises aux "véhicules spatiaux" pour contrôler les "modules de service de véhicule spatial";
  2. simulateurs spécialement conçus pour la 'vérification des procédures opérationnelles' des "véhicules spatiaux".

Note technique:

*Aux fins de l'alinéa 9A004.f.2., la 'vérification des procédures opérationnelles' est l'une des opérations suivantes:*

1. *confirmation de la séquence de commandes;*
2. *formation opérationnelle;*
3. *répétitions opérationnelles; ou*
4. *analyse opérationnelle.*

9A005 Systèmes de propulsion de fusées à propergol liquide contenant l'un des systèmes ou composants visés au paragraphe 9A006.

N.B. VOIR ÉGALEMENT 9A105 ET 9A119.

9A006 Systèmes et composants, spécialement conçus pour les systèmes de propulsion de fusées à propergol liquide, comme suit:

N.B. VOIR ÉGALEMENT 9A106, 9A108 ET 9A120.

- a. réfrigérants cryogéniques, vases de Dewar embarqués, conduites de chaleur cryogéniques ou systèmes cryogéniques spécialement conçus pour être utilisés dans des véhicules spatiaux et capables de limiter les pertes de fluide cryogénique à moins de 30 % par an;
- b. réservoirs cryogéniques ou systèmes de réfrigération en cycle fermé capables d'assurer des températures égales ou inférieures à 100 K (-173 °C) pour des "aéronefs" capables d'un vol soutenu à des vitesses supérieures à Mach 3, des lanceurs ou des "véhicules spatiaux";
- c. systèmes de transfert ou de stockage de l'hydrogène pâteux;
- d. turbopompes ou composants de pompe à haute pression (supérieure à 17,5 MPa) ou leurs systèmes connexes d'entraînement par turbine à génération de gaz ou à cycle d'expansion;
- e. chambres de poussée à haute pression (supérieure à 10,6 MPa) et leurs tuyères connexes;
- f. dispositifs de stockage de propergol fonctionnant selon le principe de la rétention capillaire ou de l'expulsion positive (c'est-à-dire à vessies effondrables);
- g. injecteurs de propergol liquide, dont les orifices individuels ont un diamètre égal ou inférieur à 0,381 mm (une surface égale ou inférieure à  $1,14 \times 10^{-3} \text{ cm}^2$  pour les orifices non circulaires) spécialement conçus pour les moteurs à propergol liquide;
- h. chambres de poussée carbone-carbone monoblocs ou cônes d'éjection carbone-carbone monoblocs ayant une densité supérieure à  $1,4 \text{ g/cm}^3$  et une résistance à la traction supérieure à 48 MPa.

9A007 Systèmes de propulsion de fusées à propergol solide présentant l'une des caractéristiques suivantes:

N.B. VOIR ÉGALEMENT 9A107 ET 9A119.

- a. capacité d'impulsion totale supérieure à 1,1 MNs;
- b. impulsion spécifique égale ou supérieure à 2,4 kNs/kg lorsque l'écoulement de la tuyère est détendu aux conditions ambiantes du niveau de la mer pour une pression de chambre ajustée de 7 MPa;
- c. fractions de la masse par étage supérieur à 88 % et chargement total de propergol solide supérieur à 86 %;
- d. composants visés au paragraphe 9A008; ou
- e. systèmes de collage du propergol et d'isolation utilisant le principe de la liaison directe à l'enveloppe pour assurer une 'liaison mécanique solide' ou constituer une barrière à la migration chimique entre le propergol solide et le matériau d'isolation de l'enveloppe.

Note technique:

*Par 'liaison mécanique solide', on entend une force de liaison égale ou supérieure à la résistance mécanique du propergol.*

9A008 Composants spécialement conçus pour les systèmes de propulsion de fusées à propergol solide, comme suit:

N.B. VOIR ÉGALEMENT 9A108.

- a. systèmes de collage du propergol et d'isolation utilisant le principe de la liaison directe à l'enveloppe pour assurer une 'liaison mécanique solide' ou constituer une barrière à la migration chimique entre le propergol solide et le matériau d'isolation de l'enveloppe;

Note technique:

*Par 'liaison mécanique solide', on entend une force de liaison égale ou supérieure à la résistance mécanique du propergol.*

- b. enveloppes de moteurs en fibres "composites" bobinées ayant un diamètre supérieur à 0,61 m ou des 'rapports de rendement structurel (PV/W)' supérieurs à 25 km;

Note technique:

*Le 'rapport de rendement structurel (PV/W)' est le produit de la pression d'éclatement (P) par le volume (V) de l'enveloppe, divisé par le poids total (W) de cette enveloppe.*

- c. tuyères ayant des niveaux de poussée dépassant 45 kN ou des taux d'érosion de cols inférieurs à 0,075 mm/s;
- d. tuyères mobiles ou systèmes de commande du vecteur poussée par injection secondaire de fluide capables d'effectuer l'une des opérations suivantes:
  1. mouvement omni-axial supérieur à  $\pm 5^\circ$ ;
  2. rotations de vecteur angulaire de  $20^\circ/\text{s}$  ou plus; ou
  3. accélérations de vecteur angulaire de  $40^\circ/\text{s}^2$  ou plus.

- 9A009 Systèmes de propulsion de fusées hybrides présentant l'une des caractéristiques suivantes:  
*N.B. VOIR ÉGALEMENT 9A109 ET 9A119.*
- a. capacité d'impulsion totale supérieure à 1,1 MN; ou
  - b. niveaux de poussée supérieurs à 220 kN aux conditions extérieures du vide.
- 9A010 Composants, systèmes et structures, spécialement conçus pour des lanceurs, des systèmes de propulsion de lanceurs ou des "véhicules spatiaux", comme suit:  
*N.B. VOIR ÉGALEMENT 1A002 ET 9A110.*
- a. composants et structures, dépassant chacun 10 kg, et spécialement conçus pour des lanceurs, fabriqués à partir de l'un des matériaux suivants:
    1. matériaux "composites" composés de "matériaux fibreux ou filamenteux" visés à l'alinéa 1C010.e. et de résines visées au paragraphe 1C008 ou à l'alinéa 1C009.b.;
    2. "composites" à "matrice" métallique renforcés à l'aide:
      - a. de matériaux visés au paragraphe 1C007;
      - b. de "matériaux fibreux ou filamenteux" visés au paragraphe 1C010; ou
      - c. d'aluminiums visés à l'alinéa 1C002.a.; ou
    3. matériaux "composites" à "matrice" céramique visés au paragraphe 1C007;  
*Note: La limitation de poids ci-dessus n'est pas applicable aux cônes avant.*
  - b. composants et structures, spécialement conçus pour les systèmes de propulsion de lanceurs visés aux paragraphes 9A005 à 9A009, fabriqués à partir de l'un des matériaux suivants:
    1. "matériaux fibreux ou filamenteux" visés à l'alinéa 1C0010.e. et résines visées au paragraphe 1C008 ou à l'alinéa 1C009.b.;
    2. "composites" à "matrice" métallique renforcés à l'aide:
      - a. de matériaux visés au paragraphe 1C007;
      - b. de "matériaux fibreux ou filamenteux" visés au paragraphe 1C010; ou
      - c. d'aluminiums visés à l'alinéa 1C002.a.; ou
    3. matériaux "composites" à "matrice" céramique visés au paragraphe 1C007;
  - c. composants structurels et systèmes d'isolation, spécialement conçus pour contrôler activement la réponse dynamique ou la distorsion des structures des "véhicules spatiaux";

9A010 suite

- d. moteurs à propergol liquide à impulsions ayant un rapport poussée/poids égal ou supérieur à 1 kN/kg et un temps de réponse (temps nécessaire pour atteindre 90 % de la poussée nominale totale depuis le démarrage) inférieur à 30 ms.

9A011 Moteurs statoréacteurs, statoréacteurs à combustion supersonique ou combinés, et leurs composants spécialement conçus.

*N.B. VOIR ÉGALEMENT 9A111 ET 9A118.*

9A012 "Véhicules aériens sans équipage" ("UAV"), "dirigeables" sans équipage, équipements et composants connexes, comme suit:

*N.B. VOIR ÉGALEMENT 9A112.*

- a. "UAV" et "dirigeables" sans équipage conçus pour avoir un vol commandé en dehors du champ de 'vision naturelle' direct de l'opérateur et présentant l'une des caractéristiques suivantes:

1. présentant toutes les caractéristiques suivantes:
  - a. une 'autonomie' maximale supérieure ou égale à 30 minutes mais inférieure à 1 heure; et
  - b. conçus pour décoller et avoir un vol commandé stable avec des rafales de vent égales ou supérieures à 46,3 km/h (25 nœuds); ou
2. une 'autonomie' maximale égale ou supérieure à 1 heure;

Notes techniques:

1. Aux fins de l'alinéa 9A012.a., un 'opérateur' est la personne qui entame ou dirige le vol de l'"UAV" ou du "dirigeable" sans équipage.
2. Aux fins de l'alinéa 9A012.a., l' 'autonomie' est calculée en atmosphère type (ISO 2533:1975), au niveau de la mer et par vent nul.
3. Aux fins de l'alinéa 9A012.a., on entend par 'vision naturelle' la vision de l'œil humain, avec ou sans verres correcteurs.

- b. équipements et composants connexes, comme suit:

1. non utilisé;
2. non utilisé;
3. équipements ou composants spécialement conçus pour convertir un "aéronef" avec équipage ou un "dirigeable" avec équipage en un "UAV" ou un "dirigeable" sans équipage visés à l'alinéa 9A012.a.;
4. moteurs aérobies à mouvement alternatif ou rotatif de type à combustion interne, spécialement conçus ou modifiés pour propulser des "UAV" ou "dirigeables" sans équipage à des altitudes supérieures à 15 240 mètres (50 000 pieds).

9A101 Turboréacteurs et turbopropulseurs autres que ceux visés au paragraphe 9A001, comme suit:

a. moteurs présentant toutes les caractéristiques suivantes:

1. 'poussée maximale' supérieure à 400 N (moteur non installé) à l'exception des moteurs certifiés pour des applications civiles et dont la poussée excède 8 890 N (moteur non installé); et
2. consommation spécifique de 0,15 kg N<sup>-1</sup> h<sup>-1</sup> ou moins (mesurée à la puissance continue maximale dans des conditions statiques, au niveau de la mer, en atmosphère standard de l'OACI);
3. 'poids à sec' inférieur à 750 kg; et
4. 'diamètre du rotor du premier étage' inférieur à 1 m;

Notes techniques:

1. Aux fins de l'alinéa 9A101.a.1., la 'poussée maximale' correspond à la poussée maximale démontrée par le fabricant pour le type de moteur non installé dans des conditions statiques, au niveau de la mer, en atmosphère standard de l'OACI. La valeur de poussée certifiée pour les applications civiles sera égale ou inférieure à la poussée maximale démontrée par le fabricant pour le type de moteur.
2. Le 'poids à sec' est le poids du moteur sans fluides (carburant, fluides hydrauliques, huile, etc.) et n'inclut pas la nacelle (logement).
3. Le 'diamètre du rotor du premier étage' est le diamètre du premier étage rotatif du moteur, qu'il s'agisse d'une soufflante ou d'un compresseur, mesuré sur le bord d'attaque de l'extrémité des aubes.

b. moteurs conçus ou modifiés pour être utilisés dans des "missiles" ou des véhicules aériens sans équipage visés au paragraphe 9A012 ou à l'alinéa 9A112.a.

9A102 'Systèmes à turbopropulseur' spécialement conçus pour les véhicules aériens sans équipage visés au paragraphe 9A012 ou à l'alinéa 9A112.a, et leurs composants spécialement conçus, offrant une 'puissance maximale' supérieure à 10 kW.

*Note:* Le paragraphe 9A102 ne vise pas les moteurs certifiés pour des applications civiles.

Notes techniques:

1. Aux fins du paragraphe 9A102, un 'système à turbopropulseur' comprend tous les éléments suivants:
  - a. turbomoteur; et
  - b. système de transmission de puissance pour transmettre la puissance à une hélice.
2. Aux fins du paragraphe 9A102, la 'puissance maximale' est obtenue moteur non installé, dans des conditions statiques au niveau de la mer, en atmosphère standard de l'OACI.

9A104 Fusées sondes, d'une portée d'au moins 300 km.

N.B. VOIR ÉGALEMENT 9A004.

9A105 Moteurs fusées à propergol liquide ou moteurs fusées à propergol en gel, comme suit:

N.B. VOIR ÉGALEMENT 9A119.

- a. moteurs fusées à propergol liquide ou moteurs fusées à propergol en gel utilisables dans des "missiles", autres que ceux visés au paragraphe 9A005, intégrés, ou conçus ou modifiés pour être intégrés dans un système de propulsion à propergol liquide ou à propergol en gel ayant une impulsion totale égale ou supérieure à 1,1 MNs;
- b. moteurs fusées à propergol liquide ou moteurs fusées à propergol en gel utilisables dans des systèmes complets de fusées ou des véhicules aériens sans équipage, d'une portée d'au moins 300 km, autres que ceux visés au paragraphe 9A005 ou à l'alinéa 9A105.a., intégrés, ou conçus ou modifiés pour être intégrés dans un système de propulsion à propergol liquide ou à propergol en gel ayant une impulsion totale égale ou supérieure à 0,841 MNs.

9A106 Systèmes ou composants, autres que ceux visés au paragraphe 9A006, comme suit, spécialement conçus pour les systèmes de propulsion de fusée à propergol liquide ou à propergol en gel:

- a. non utilisé;
- b. enveloppes de moteurs fusées, leurs composants d'isolation et leurs tuyères, utilisables dans les sous-systèmes de propulsion de missiles visés au paragraphe 9A007 ou 9A107;
- c. sous-systèmes de commande du vecteur poussée, utilisables dans les "missiles";

Note technique:

*Des moyens de commande du vecteur poussée visé à l'alinéa 9A106.c. sont, par exemple:*

1. tuyère flexible;
2. injection de fluide ou de gaz secondaire;
3. moteur ou tuyère mobile;
4. déviation du jet de gaz d'échappement (aubes de déviation de jet ou sondes); ou
5. correcteurs de poussée.

9A106 suite

- d. systèmes de commande de propergol liquide, en suspension et en gel (y compris les oxydants), et leurs composants spécialement conçus, utilisables dans les "missiles", conçus ou modifiés pour fonctionner en ambiance vibratoire de plus de 10 g efficaces entre 20 Hz et 2 kHz;

Note: L'alinéa 9A106.d. ne vise que les servovalves, pompes et turbines à gaz suivantes:

- a. servovalves conçues pour des débits égaux ou supérieurs à 24 l/min, sous une pression absolue égale ou supérieure à 7 MPa, ayant un temps de réponse de l'actionneur inférieur à 100 ms;
  - b. pompes, pour propergols liquides, dont l'arbre tourne à une vitesse égale ou supérieure à 8 000 tr/mn en mode de fonctionnement maximal ou dont la pression de sortie est égale ou supérieure à 7 MPa;
  - c. turbines à gaz, pour turbopompes à propergols liquides, dont l'arbre tourne à une vitesse égale ou supérieure à 8 000 tr/mn en mode de fonctionnement maximal;
- e. chambres de combustion et tuyères pour les moteurs fusées à propergol liquide ou moteurs fusées à propergol en gel visés au paragraphe 9A005 ou 9A105.

9A107 Moteurs fusées à propergol solide, utilisables dans des systèmes complets de fusées ou des véhicules aériens sans équipage, d'une portée d'au moins 300 km, autres que ceux visés au paragraphe 9A007, ayant une capacité d'impulsion totale égale ou supérieure à 0,841 MNs.

N.B. VOIR ÉGALEMENT 9A119.

9A108 Composants, autres que ceux visés au paragraphe 9A008, comme suit, spécialement conçus pour les systèmes de propulsion de fusée à propergol solide:

- a. enveloppes de moteurs fusées et leurs composants "isolation", utilisables dans les sous-systèmes visés au paragraphe 9A007 ou 9A107;
- b. tuyères de fusée, utilisables dans les sous-systèmes visés au paragraphe 9A007 ou 9A107;
- c. sous-systèmes de commande du vecteur poussée, utilisables dans les "missiles".

Note technique:

*Des moyens de commande du vecteur poussée visé à l'alinéa 9A108.c. sont, par exemple:*

1. tuyère flexible;
2. injection de fluide ou de gaz secondaire;
3. moteur ou tuyère mobile;
4. déviation du jet de gaz d'échappement (aubes de déviation de jet ou sondes); ou
5. correcteurs de poussée.

- 9A109 Moteurs fusées hybrides et leurs composants spécialement conçus comme suit:
- a. moteurs fusées hybrides, utilisables dans des systèmes complets de fusées ou des véhicules aériens sans équipage, d'une portée d'au moins 300 km, autres que ceux visés au paragraphe 9A009, ayant une capacité d'impulsion totale égale ou supérieure à 0,841 MNs, et leurs composants spécialement conçus;
  - b. composants spécialement conçus pour les moteurs fusées hybrides visés au paragraphe 9A009 et utilisables dans les "missiles".

*N.B. VOIR ÉGALEMENT 9A009 ET 9A119.*

- 9A110 Structures composites, produits laminés, et produits fabriqués à partir de ces structures, autres que ceux visés au paragraphe 9A010, spécialement conçus pour être utilisés dans les 'missiles' ou dans les sous-systèmes visés au paragraphe 9A005, au paragraphe 9A007, au paragraphe 9A105, à l'alinéa 9A106.c., au paragraphe 9A107, à l'alinéa 9A108.c., au paragraphe 9A116 ou au paragraphe 9A119.

*N.B. VOIR ÉGALEMENT 1A002.*

*Note technique:*

*Au paragraphe 9A110, le terme 'missile' désigne des systèmes complets de fusée et des systèmes de véhicules aériens sans équipage, dont la portée est au moins égale à 300 km.*

- 9A111 Réacteurs pulsés utilisables dans les "missiles" et les véhicules aériens sans équipage visés au paragraphe 9A012 ou à l'alinéa 9A112.a., et leurs composants spécialement conçus.

*N.B. VOIR ÉGALEMENT 9A011 ET 9A118.*

- 9A112 "Véhicules aériens sans équipage" ("UAV"), autres que ceux visés au paragraphe 9A012, comme suit:
- a. "véhicules aériens sans équipage" ("UAV") ayant une portée de 300 km;
  - b. "véhicules aériens sans équipage" ("UAV") présentant toutes les caractéristiques suivantes:
    1. présentant l'une des caractéristiques suivantes:
      - a. autonomie de contrôle et de navigation; ou
      - b. possibilité d'un vol commandé en dehors du champ de vision direct d'un opérateur humain; et
    2. présentant l'une des caractéristiques suivantes:
      - a. intégration d'un système/dispositif de pulvérisation d'aérosol ayant une capacité supérieure à 20 litres; ou
      - b. conçus ou modifiés pour intégrer un système/dispositif de pulvérisation d'aérosol ayant une capacité supérieure à 20 litres.

9A112.b. suite

Notes techniques:

1. Un aérosol est une matière particulaire ou un liquide autre que le carburant, les sous-produits ou les additifs, qui forme la "charge utile" qui sera dispersée dans l'atmosphère. Les pesticides épandus sur les cultures et les poudres chimiques utilisées pour ensemercer les nuages sont des exemples d'aérosol.
2. Un système de pulvérisation d'aérosol contient tous les dispositifs (mécaniques, électriques, hydrauliques, etc.) nécessaires pour le stockage et la dispersion de l'aérosol dans l'atmosphère. Cela inclut la possibilité d'une injection d'aérosol dans les gaz d'échappement de combustion et le souffle d'hélice.

9A115 Équipements de soutien pour le lancement, comme suit:

- a. appareils et dispositifs pour la manutention, le contrôle, la mise en œuvre et le lancement, conçus ou modifiés pour être utilisés dans les lanceurs spatiaux visés au paragraphe 9A004, dans les fusées sondes visées au paragraphe 9A104 ou dans les "missiles";

Note technique:

*À l'alinéa 9A115.a., le terme 'missile' désigne des systèmes complets de fusée et des systèmes de véhicules aériens sans équipage, dont la portée est au moins égale à 300 km.*

- b. véhicules pour le transport, la manutention, le contrôle, la mise en œuvre et le lancement, conçus ou modifiés pour être utilisés dans les lanceurs spatiaux visés au paragraphe 9A004, dans les fusées sondes visées au paragraphe 9A104 ou dans les "missiles".

9A116 Véhicules de rentrée, utilisables dans les "missiles", et leurs équipements spécialement conçus ou modifiés, comme suit:

- a. véhicules de rentrée;
- b. boucliers thermiques et leurs composants en matériaux céramiques ou ablatifs;
- c. dissipateurs de chaleur et leurs composants en matériaux légers, à haute capacité thermique;
- d. équipements électroniques spécialement conçus pour les véhicules de rentrée.

9A117 Dispositifs de séparation d'étages, de séparation, et interétages, utilisables dans les "missiles".

N.B. VOIR ÉGALEMENT 9A121.

9A118 Dispositifs de réglage de la combustion utilisables dans les moteurs visés aux paragraphes 9A011 ou 9A111 qui peuvent être utilisés dans les "missiles" ou les véhicules aériens sans équipage visés au paragraphe 9A012 ou à l'alinéa 9A112.a.

- 9A119 Étages de fusées pris isolément, utilisables dans des systèmes complets de fusées ou des véhicules aériens sans équipage, d'une portée d'au moins 300 km, autres que ceux visés aux paragraphes 9A005, 9A007, 9A009, 9A105, 9A107 et 9A109.
- 9A120 Réservoirs à propergol liquide ou en gel, autres que ceux visés au paragraphe 9A006, spécialement conçus pour les propergols visés au paragraphe 1C111 ou les 'autres propergols liquides ou en gel', utilisés dans des systèmes de fusées pouvant servir de vecteurs à une charge utile d'au moins 500 kg jusqu'à une portée de 300 km au moins.
- Note:* Au paragraphe 9A120, les 'autres propergols liquides ou en gel' incluent les propergols visés sur la liste des matériels de guerre, sans s'y limiter.
- 9A121 Connecteurs électriques ombilicaux et interétages spécialement conçus pour les "missiles", les lanceurs spatiaux visés au paragraphe 9A004 ou les fusées sondes visées au paragraphe 9A104.
- Note technique:*  
Les connecteurs interétages visés au paragraphe 9A121 incluent aussi les connecteurs électriques installés entre le "missile", le lanceur spatial ou la fusée-sonde et leur charge utile.
- 9A350 Systèmes de pulvérisation ou de nébulisation, spécialement conçus ou modifiés pour équiper des aéronefs, des "véhicules plus légers que l'air" ou des véhicules aériens sans équipage, et leurs composants spécialement conçus, comme suit:
- a. systèmes complets de pulvérisation ou de nébulisation capables de disperser, à partir d'une suspension liquide, une gouttelette initiale de moins de 50  $\mu\text{m}$  "VMD" à un débit supérieur à deux litres par minute;
  - b. rampes ou réseaux de pulvérisation d'unités de génération d'aérosols capables de disperser, à partir d'une suspension liquide, une gouttelette initiale de moins de 50  $\mu\text{m}$  "VMD" à un débit supérieur à deux litres par minute;
  - c. unités de génération d'aérosols spécialement conçues pour équiper des systèmes spécifiés aux alinéas 9A350.a. et b.

9A350.c. suite

Note: Les unités de génération d'aérosols sont des dispositifs spécialement conçus ou modifiés pour équiper des aéronefs, par exemple des tuyères, des atomiseurs rotatifs et des dispositifs similaires.

Note: Le paragraphe 9A350 ne vise pas les systèmes de pulvérisation ou de nébulisation et les composants dont il est prouvé qu'ils ne sont pas capables de disperser des agents biologiques sous forme d'aérosols infectieux.

Notes techniques:

1. La taille de la gouttelette pour les équipements de pulvérisation ou les tuyères spécialement conçus pour être utilisés sur des aéronefs, des "véhicules plus légers que l'air" ou des véhicules aériens sans équipage doit être mesurée à l'aide de l'une des deux méthodes suivantes:
  - a. méthode laser Doppler;
  - b. méthode de diffraction par laser direct.
2. Au paragraphe 9A350, on entend par "VMD" le volume diamètre médian et, pour les systèmes aqueux, celui-ci est équivalent au diamètre de masse médian (MMD).

## 9B Équipements d'essai, d'inspection et de production

9B001 Équipements, outillage ou montages, spécialement conçus pour la fabrication d'aubes mobiles, d'aubes fixes ou de "carénages d'extrémité" de moteurs à turbine à gaz, comme suit:

N.B. VOIR ÉGALEMENT 2B226.

- a. équipements de solidification dirigée ou de moulage monocristallin;
- b. outillage pour le moulage, fabriqué en métaux réfractaires ou en céramique, comme suit:
  1. noyaux;
  2. carters (moules);
  3. combinaisons de noyaux et de carters (moules);
- c. équipements de fabrication additive pour structures monocristallines ou à solidification dirigée.

9B002 Systèmes de commande en ligne (temps réel), instruments (y compris les capteurs) ou équipements automatisés d'acquisition et de traitement de données, présentant toutes les caractéristiques suivantes:

- a. spécialement conçus pour le "développement" de moteurs à turbines à gaz, de leurs ensembles ou composants; et
- b. comportant l'une des "technologies" visées à l'alinéa 9E003.h. ou à l'alinéa 9E003.i.

9B003 Équipements spécialement conçus pour la "production" ou l'essai de joints-balais de turbines à gaz conçus pour fonctionner à des vitesses à l'extrémité du joint supérieures à 335 m/s et à des températures supérieures à 773 K (500 °C), et leurs pièces ou accessoires spécialement conçus.

9B004 Outils, matrices ou montages pour l'assemblage à l'état solide de liaisons aube-disque en "superalliage", en titane ou intermétalliques visées aux alinéas 9E003.a.3. ou 9E003.a.6., pour les turbines à gaz.

9B005 Systèmes de commande en ligne (temps réel), instruments (y compris les capteurs) ou équipements automatisés d'acquisition et de traitement de données, spécialement conçus pour l'emploi avec l'un des dispositifs suivants:

N.B. VOIR ÉGALEMENT 9B105.

- a. souffleries conçues pour des vitesses égales ou supérieures à Mach 1,2;

Note: L'alinéa 9B005.a. ne vise pas les souffleries spécialement conçues à des fins d'enseignement et ayant une 'dimension de la veine d'essai' (mesurée latéralement) inférieure à 250 mm.

Note technique:

*La 'dimension de la veine d'essai' est soit le diamètre du cercle, soit le côté du carré, soit la longueur du rectangle, mesurée à la partie la plus grande de la veine.*

- b. dispositifs pour la simulation d'environnement d'écoulement à des vitesses supérieures à Mach 5, y compris les tubes à choc à gaz chauffés, les souffleries à arc à plasma, les tubes à ondes de choc, les souffleries à ondes de choc, les souffleries à gaz et les canons à gaz léger; ou
- c. souffleries ou dispositifs, autres que ceux à deux dimensions, capables de simuler un écoulement à un nombre de Reynolds supérieur à  $25 \times 10^6$ .

9B006 Équipements d'essai aux vibrations acoustiques spécialement conçus, capables de produire une pression sonore à des niveaux égaux ou supérieurs à 160 dB (rapporté à 20 µPa), avec une puissance de sortie nominale égale ou supérieure à 4 kW, à une température de la cellule d'essai supérieure à 1 273 K (1 000 °C), et leurs dispositifs de chauffage à quartz spécialement conçus.

*N.B. VOIR ÉGALEMENT 9B106.*

9B007 Équipements spécialement conçus pour le contrôle de l'intégrité des moteurs-fusées au moyen de techniques d'essai non destructif autres que l'analyse planaire aux rayons X ou l'analyse physique ou chimique de base.

9B008 Transducteurs de mesure directe du frottement sur le revêtement des parois spécialement conçus pour fonctionner à une température (de stagnation) totale de l'écoulement d'essai supérieure à 833 K (560 °C).

9B009 Outillage spécialement conçu pour la production de composants de rotor de moteur à turbine à gaz obtenus par métallurgie des poudres présentant toutes les caractéristiques suivantes:

- a. conçus pour fonctionner à des niveaux de contrainte égaux ou supérieurs à 60 % de la résistance limite à la rupture (UTS) mesurés à une température de 873 K (600 °C); et
- b. conçus pour fonctionner à une température égale ou supérieure à 873 K (600 °C).

*Note: Le paragraphe 9B009 ne vise pas l'outillage pour la production de poudres.*

9B010 Équipements spécialement conçus pour la production de biens visés au paragraphe 9A012.

9B105 'Installations d'essais aérodynamiques' conçues pour des vitesses égales ou supérieures à Mach 0,9, utilisables pour les 'missiles' et leurs sous-systèmes.

*N.B. VOIR ÉGALEMENT 9B005.*

*Note: Le paragraphe 9B105 ne vise pas les souffleries conçues pour des vitesses égales ou inférieures à Mach 3 avec une 'dimension de la veine de croisement d'essais' égale ou inférieure à 250 mm.*

*Notes techniques:*

1. *Au paragraphe 9B105, les 'installations d'essais aérodynamiques' incluent les souffleries et les souffleries à ondes de choc destinées à l'étude du flux d'air sur des objets.*
2. *Dans la note du paragraphe 9B105, la 'dimension de la veine de croisement d'essais' est soit le diamètre du cercle, soit le côté du carré, soit la longueur du rectangle, soit l'axe principal de l'ellipse mesuré à la partie la plus grande de la veine. La 'veine de croisement d'essais' est la partie perpendiculaire au sens du flux.*
3. *Au paragraphe 9B105, le terme 'missile' désigne des systèmes complets de fusée et des systèmes de véhicules aériens sans équipement, dont la portée est au moins égale à 300 km.*

9B106 Chambres d'environnement et chambres anéchoïdes, comme suit:

- a. chambres d'environnement présentant toutes les caractéristiques suivantes:
  1. capables de simuler l'une des conditions de vol suivantes:
    - a. altitude égale ou supérieure à 15 km; ou
    - b. amplitude thermique allant de moins de 223 K (-50 °C) à plus de 398 K (+125 °C); et
  2. comportant, ou 'conçues ou modifiées' pour comporter, une unité vibrante ou d'autres équipements d'essai aux vibrations pour produire des environnements vibratoires égaux ou supérieurs à 10 g RMS, mesuré table nue, entre 20 Hz et 2 kHz tout en communiquant des forces égales ou supérieures à 5 kN;

Notes techniques:

1. L'alinéa 9B106.a.2. 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 en large bande (c'est-à-dire un spectre de puissance).
  2. À l'alinéa 9B106.a.2., les termes 'conçues ou modifiées' signifient que la chambre d'environnement offre des interfaces appropriées (par ex., dispositifs de fermeture) pour comporter une unité vibrante ou d'autres équipements d'essai aux vibrations, tels que visés au paragraphe 2B116.
  3. À l'alinéa 9B106.a.2., l'expression 'table nue' désigne une table plate ou une surface sans installation ni équipement.
- b. chambres d'environnement capables de simuler les conditions de vol suivantes:
    1. environnements acoustiques à un niveau de pression de bruit total de 140 dB (par rapport à 20 µPa) ou plus ou avec un niveau de sortie de puissance acoustique total de 4 kW ou plus; et
    2. altitude égale ou supérieure à 15 km; ou
    3. amplitude thermique allant de moins de 223 K (-50 °C) à plus de 398 K (+125 °C);

9B107 'Installations d'essais aérodynamiques', utilisables pour les 'missiles', les systèmes de propulsion de 'missiles' et les véhicules de rentrée et équipements visés au paragraphe 9A116, présentant l'une des caractéristiques suivantes:

- a. une alimentation électrique égale ou supérieure à 5 MW; ou
- b. une pression totale de l'alimentation en gaz égale ou supérieure à 3 MPa.

Notes techniques:

1. *Les 'installations d'essais aérodynamiques' incluent les souffleries à jet de plasma et les tunnels à jet de plasma destinés à l'étude des effets thermiques et mécaniques du flux d'air sur des objets.*
2. *Au paragraphe 9B107, le terme 'missile' désigne des systèmes complets de fusée et des systèmes de véhicules aériens sans équipage, dont la portée est au moins égale à 300 km.*

9B115 "Équipements de production" spécialement conçus pour les systèmes, sous-systèmes et composants visés aux paragraphes 9A005 à 9A009, 9A011, 9A101, 9A102, 9A105 à 9A109, 9A111 et 9A116 à 9A120.

9B116 "Équipements d'assistance à la production" spécialement conçus pour les lanceurs spatiaux visés au paragraphe 9A004, pour les systèmes, sous-systèmes et composants visés aux paragraphes 9A005 à 9A009, 9A011, 9A101, 9A102, 9A104 à 9A109, 9A111 et 9A116 à 9A120, ou pour les 'missiles'.

Note technique:

*Au paragraphe 9B116, le terme 'missile' désigne des systèmes complets de fusée et des systèmes de véhicules aériens sans équipage, dont la portée est au moins égale à 300 km.*

9B117 Bancs d'essai et bancs d'essai à frein pour fusées et moteurs fusées à propergol solide ou liquide, présentant l'une des caractéristiques suivantes:

- a. capables de soutenir une poussée supérieure à 68 kN; ou
- b. capables de mesurer simultanément les trois composantes de la poussée.

**9C Matières**

- 9C108 Matériau d'"isolation" en vrac et "revêtements intérieurs", autres que ceux visés au paragraphe 9A008, destinés aux enveloppes de moteurs fusées utilisables dans des "missiles" ou spécialement conçus pour des moteurs fusées à propergol solide visés au paragraphe 9A007 ou 9A107.
- 9C110 Fibres préimprégnées de résine et préformés fibreux à revêtement métallique pour structures composites, produits laminés et produits fabriqués visés au paragraphe 9A110, 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.

*N.B. VOIR ÉGALEMENT 1C010 ET 1C210.*

*Note: Le paragraphe 9C110 ne vise que les fibres préimprégnées de résine utilisant une résine dont la température de transition vitreuse ( $T_g$ ), déterminée selon la norme ASTM D4065 ou selon une norme équivalente, est supérieure à 418 K (145 °C) après polymérisation.*

## **9D Logiciels**

9D001 "Logiciels", non visés au paragraphe 9D003 ou 9D004, spécialement conçus ou modifiés pour le "développement" des équipements ou de la "technologie" visés aux paragraphes 9A001 à 9A119, dans la sous-catégorie 9B ou au paragraphe 9E003.

9D002 "Logiciels", non visés au paragraphe 9D003 ou 9D004, spécialement conçus ou modifiés pour la "production" des équipements visés aux paragraphes 9A001 à 9A119 ou dans la sous-catégorie 9B.

9D003 "Logiciels" comportant des "technologies" visées à l'alinéa 9E003.h. et utilisé dans les "systèmes FADEC" pour les systèmes visés dans la sous-catégorie 9A ou les équipements visés dans la sous-catégorie 9B.

9D004 Autres "logiciels", comme suit:

- a. "logiciels" d'écoulement 2D ou 3D visqueux, validés avec des données d'essai obtenues en souffleries ou en vol, nécessaires à la modélisation détaillée de l'écoulement dans les moteurs;
- b. "logiciels" pour l'essai de moteurs à turbine à gaz aéronautiques ou de leurs ensembles ou composants, présentant toutes les caractéristiques suivantes:

1. spécialement conçus pour l'essai de l'un des éléments suivants:

- a. moteurs à turbine à gaz aéronautiques ou leurs ensembles ou composants comportant une "technologie" visée à l'alinéa 9E003.a., 9E003.h. ou 9E003.i.; ou
- b. compresseurs à plusieurs étages assurant soit un flux secondaire soit un flux primaire, spécialement conçus pour les moteurs à turbine à gaz aéronautiques comportant une "technologie" visée à l'alinéa 9E003.a. ou 9E003.h.; et

2. spécialement conçus pour l'ensemble des éléments suivants:

- a. acquisition et traitement de données en temps réel; et
- b. commande rétroactive de l'objet de l'essai ou des conditions d'essai (par exemple température, pression, flux) pendant l'essai;

Note: *L'alinéa 9D004.b. ne vise pas les logiciels utilisés pour l'exploitation de l'installation d'essais ou la sécurité de l'opérateur (par exemple arrêt en cas de survitesse ou détection et extinction d'incendies), ou pour les essais d'acceptation de la production, des réparations ou de la maintenance ayant uniquement pour but de déterminer si le bien a été monté ou réparé correctement.*

9D004 suite

- c. "logiciels" spécialement conçus pour commander la solidification dirigée ou la croissance de matériaux monocristallins dans les équipements visés à l'alinéa 9B001.a. ou 9B001.c.;
- d. non utilisé;
- e. "logiciels" spécialement conçus ou modifiés pour le fonctionnement des biens visés au paragraphe 9A012;
- f. "logiciels" spécialement conçus pour la conception des canaux de refroidissement internes des aubes mobiles, aubes fixes et "carénages d'extrémité" de turbines à gaz aéronautiques;
- g. "logiciels" présentant toutes les caractéristiques suivantes:
  - 1. spécialement conçus pour prévoir les conditions aérothermiques, aéromécaniques et de combustion dans les moteurs de turbines à gaz aéronautiques; et
  - 2. dont les prévisions de modèles théoriques des conditions aérothermiques, aéromécaniques et de combustion ont été validées sur la base de données de performances réelles de moteurs à turbines à gaz aéronautiques (expérimentaux ou de série).

9D005 "Logiciels" spécialement conçus ou modifiés pour le fonctionnement des biens visés à l'alinéa 9A004.e. or 9A004.f.

9D101 "Logiciels" spécialement conçus ou modifiés pour l'"utilisation" des biens visés aux paragraphes 9B105, 9B106, 9B116 ou 9B117.

9D103 "Logiciels" spécialement conçus pour le modelage, la simulation ou l'intégration des lanceurs spatiaux visés au paragraphe 9A004, des fusées sondes visées au paragraphe 9A104 ou des "missiles", ou des sous-systèmes visés au paragraphe 9A005, au paragraphe 9A007, au paragraphe 9A105, à l'alinéa 9A106.c., au paragraphe 9A107, à l'alinéa 9A108.c., au paragraphe 9A116 ou au paragraphe 9A119.

*Note:* Les "logiciels" visés au paragraphe 9D103 restent soumis à contrôle lorsqu'ils sont associés au matériel spécialement conçu visé au paragraphe 4A102.

9D104 "Logiciels" comme suit:

- a. "logiciels" spécialement conçus ou modifiés pour l'"utilisation" des biens visés au paragraphe 9A001, au paragraphe 9A005, à l'alinéa 9A006.d., à l'alinéa 9A006.g., à l'alinéa 9A007.a., à l'alinéa 9A009.a., à l'alinéa 9A010.d., au paragraphe 9A011, au paragraphe 9A101, au paragraphe 9A102, au paragraphe 9A105, à l'alinéa 9A106.d., au paragraphe 9A107, au paragraphe 9A109, au paragraphe 9A111, à l'alinéa 9A115.a., au paragraphe 9A117 ou au paragraphe 9A118;
- b. "logiciels" spécialement conçus ou modifiés pour le fonctionnement ou la maintenance de sous-systèmes ou équipements visés aux alinéas 9A008.d., 9A106.c., 9A108.c. et 9A116.d.

9D105 "Logiciels" spécialement conçus ou modifiés pour coordonner le fonctionnement de plus d'un sous-système, autres que ceux visés à l'alinéa 9D004.e., dans les lanceurs spatiaux visés au paragraphe 9A004, les fusées sondes visées au paragraphe 9A104 ou les 'missiles'.

*Note:* Le paragraphe 9D105 inclut les "logiciels" spécialement conçus pour un "aéronef" avec équipage converti pour fonctionner comme un "véhicule aérien sans équipage", comme suit:

- a. "logiciels" spécialement conçus ou modifiés pour intégrer les équipements de conversion aux fonctions systèmes de l'"aéronef"; et
- b. "logiciels" spécialement conçus ou modifiés pour faire fonctionner l'"aéronef" comme un "véhicule aérien sans équipage".

*Note technique:*

*Au paragraphe 9D105, le terme 'missile' désigne des systèmes complets de fusée et des systèmes de véhicules aériens sans équipage, dont la portée est au moins égale à 300 km.*

## 9E Technologie

*Note:* La "technologie" de "développement" ou de "production" visée aux paragraphes 9E001 à 9E003 pour les moteurs à turbine à gaz, reste soumise à contrôle lorsqu'elle est utilisée pour la réparation ou la révision. Sont exclus du contrôle: les données techniques, les schémas ou la documentation destinés aux activités de maintenance liées directement à l'étalonnage, à la dépose ou au remplacement d'unités interchangeables en ligne endommagées ou inutilisables, y compris le remplacement de moteurs entiers ou de modules de moteurs.

9E001 "Technologie", au sens de la note générale relative à la technologie, pour le "développement" des équipements ou "logiciel" visés à l'alinéa 9A001.b., aux paragraphes 9A004 à 9A012, au paragraphe 9A350 ou dans les sous-catégories 9B ou 9D.

9E002 "Technologie", au sens de la note générale relative à la technologie, pour la "production" des équipements visés à l'alinéa 9A001.b., aux paragraphes 9A004 à 9A011, 9A350 ou dans la sous-catégorie 9B.

*N.B.* Pour la "technologie" de réparation des structures, produits laminés ou matériaux sous contrôle, voir l'alinéa 1E002.f.

9E003 Autres "technologies", comme suit:

a. "technologie" "nécessaire" au "développement" ou à la "production" de l'un des composants ou systèmes de moteurs à turbine à gaz suivants:

1. aubes mobiles, aubes fixes ou "carénages d'extrémité" de turbine à gaz obtenus par solidification dirigée (SD) ou monocristaux d'alliages et ayant (dans l'orientation 001 de l'indice de Miller) une durée de vie excédant 400 heures à 1 273 K (1 000 °C) sous une contrainte de 200 MPa, fondée sur les valeurs moyennes de cette propriété;

*Note technique:*

*Aux fins de l'alinéa 9E003.a.1, l'essai de tenue de fluage-rupture est généralement réalisé sur un spécimen d'essai.*

2. chambres de combustion présentant l'une des caractéristiques suivantes:
  - a. 'chemises thermiquement découplées' conçues pour fonctionner à une 'température de sortie de la chambre de combustion' supérieure à 1 883 K (1 610 °C);
  - b. chemises non métalliques;
  - c. carters non métalliques; ou
  - d. chemises conçues pour fonctionner à une 'température de sortie de la chambre de combustion' supérieure à 1 883 K (1 610 °C) et dotées d'orifices conformes aux paramètres indiqués à l'alinéa 9E003.c.;

*Note:* La "technologie" "nécessaire" pour les orifices visés à l'alinéa 9E003.a.2. se limite à la dérivation de la géométrie et de l'emplacement des orifices.

Notes techniques:

1. Les 'chemises thermiquement découplées' comportent au moins une structure de support conçue pour porter des charges mécaniques et une structure exposée à la combustion conçue pour protéger la structure de support de la chaleur de la combustion. La structure exposée à la combustion et la structure de support ont un déplacement thermique indépendant (déplacement mécanique dû à la charge thermique) l'une par rapport à l'autre, autrement dit elles sont thermiquement découplées.

2. La 'température de sortie de la chambre de combustion' correspond à la moyenne volumique de température totale du flux du gaz (stagnation) entre le plan de sortie de la chambre de combustion et le bord d'attaque des aubages directeurs de la turbine (c.-à-d. mesurée au poste moteur T40 tel que défini par la norme SAE ARP 755A) lorsque le moteur fonctionne en "mode stationnaire" à la température de fonctionnement continue et maximale certifiée.

N.B. Voir 9E003.c. pour la "technologie" "nécessaire" pour la fabrication des orifices de refroidissement

3. composants suivants:

- a. fabriqués à partir de "composites" organiques conçus pour fonctionner au-dessus de 588 K (315 °C);
- b. fabriqués à partir d'un des matériaux suivants:
  1. "composites" à "matrice" métallique renforcés à l'aide:
    - a. de matériaux visés au paragraphe 1C007;
    - b. de "matériaux fibreux ou filamenteux" visés au paragraphe 1C010; ou
    - c. d'aluminiums visés à l'alinéa 1C002.a.; ou
  2. "composites" à "matrice" céramique visés au paragraphe 1C007; ou
- c. stators, aubes fixes, aubes mobiles, carénages d'extrémité, anneaux aubagés monoblocs, disques aubagés monoblocs ou 'conduits séparateurs' présentant l'ensemble des caractéristiques suivantes:
  1. non visés à l'alinéa 9E003.a.3.a.;
  2. conçus pour les compresseurs ou les soufflantes; et
  3. fabriqués à partir des matériaux visés à l'alinéa 1C010.e. et avec les résines visées au paragraphe 1C008.

Note technique:

Un 'conduit séparateur' réalise la séparation initiale du flux d'air entre la dérivation et les sections centrales du moteur.

4. aubes mobiles, aubes fixes ou "carénages d'extrémité", non refroidis, conçus pour fonctionner à une 'température du flux du gaz' égale ou supérieure à 1 373 K (1 100 °C);

5. aubes mobiles, aubes fixes, "carénages d'extrémité", refroidis, autres que ceux visés à l'alinéa 9E003.a.1., conçus pour fonctionner à une 'température du flux du gaz' égale ou supérieure à 1 693 K (1 420 °C);

*Note technique:*

*La 'température du flux du gaz' correspond à la moyenne volumique de température totale du flux du gaz (stagnation) au niveau du bord d'attaque des composants de la turbine lorsque le moteur fonctionne en "mode stationnaire" à la température de fonctionnement continue et maximale certifiée ou indiquée.*

6. liaisons aubage-disque au moyen de l'assemblage à l'état solide;
7. composants de moteurs à turbine à gaz utilisant la "technologie" du "soudage par diffusion" visée à l'alinéa 2E003.b.;
8. composants de rotor de moteur à turbine à gaz à 'tolérance de dommages' utilisant des matériaux obtenus par métallurgie des poudres visés à l'alinéa 1C002.b.; ou

*Note technique:*

*Les composants à 'tolérance de dommages' sont conçus en recourant à une méthodologie et à des justifications pour prédire et limiter la croissance des fissures.*

9. non utilisé;
10. non utilisé;
11. pales de soufflantes creuses;

- b. "technologie" "nécessaire" au "développement" ou à la "production" de l'un des éléments suivants:
1. maquettes de souffleries, équipées de capteurs sans intrusion et pourvues d'un moyen de transmission des données provenant des capteurs vers le système de saisie de donnée; ou
  2. pales d'hélice ou turbopropulseurs en matériaux "composites" capables d'absorber plus de 2 000 kW à des vitesses de vol supérieures à Mach 0,55;
- c. "technologie" "nécessaire" pour la fabrication des orifices de refroidissement dans les composants du moteur de turbine à gaz incorporant l'une des "technologies" visées aux alinéas 9E003.a.1., 9E003.a.2. ou 9E003.a.5., et présentant l'une des caractéristiques suivantes:
1. présentant toutes les caractéristiques suivantes:
    - a. 'section transversale minimale d'une surface' inférieure 0,45 mm<sup>2</sup>;
    - b. 'rapport de forme de l'orifice' supérieur à 4,52; et
    - c. 'angle d'incidence' égal ou inférieur à 25°; ou
  2. présentant toutes les caractéristiques suivantes:
    - a. 'section transversale minimale d'une surface' inférieure 0,12 mm<sup>2</sup>;
    - b. 'rapport de forme de l'orifice' supérieur à 5,65; et
    - c. 'angle d'incidence' supérieur à 25°;

Note: L'alinéa 9E003.c. ne vise pas la "technologie" pour la fabrication des orifices cylindriques à rayon constant qui traversent l'ensemble sans interruption, et pénètrent puis ressortent par les surfaces externes des composants.

Notes techniques:

1. Aux fins de l'alinéa 9E003.c., la 'section transversale minimale d'une surface' désigne la zone de l'orifice sur le plan perpendiculaire à l'axe de l'orifice.
2. Aux fins de l'alinéa 9E003.c., le 'rapport de forme de l'orifice' désigne la longueur nominale de l'axe de l'orifice, divisée par la racine carrée de sa 'section transversale minimale d'une surface'.
3. Aux fins de l'alinéa 9E003.c., 'l'angle d'incidence' est l'angle aigu mesuré entre plan tangentiel à la surface portante et l'axe de l'orifice au point où l'axe de l'orifice pénètre la surface portante.
4. Les méthodes de fabrication des orifices visées à l'alinéa 9E003.c. incluent l'usinage "laser", l'usinage par jet d'eau, l'usinage par procédé électrochimique (ECM) et l'usinage par des machines à décharge électrique.

- d. "technologie" "nécessaire" au "développement" ou à la "production" de systèmes de transmission d'énergie d'hélicoptères ou d'avions à voilure basculante ou à rotor basculant;
- e. "technologie" pour le "développement" ou la "production" de systèmes de propulsion de véhicules terrestres à moteur Diesel alternatif présentant toutes les caractéristiques suivantes:
  - 1. 'volume parallélépipédique' égal ou inférieur à 1,2 m<sup>3</sup>;
  - 2. puissance de sortie globale supérieure à 750 kW, fondée sur la directive 80/1269/CEE ou sur la norme ISO 2534 ou leurs équivalents nationaux; et
  - 3. puissance volumique supérieure à 700 kW/m<sup>3</sup> du 'volume parallélépipédique';

Note technique:

*Le 'volume parallélépipédique' visé à l'alinéa 9E003.e. est le produit de trois dimensions perpendiculaires mesurées de la façon suivante:*

*longueur: la longueur du vilebrequin de la bride avant à la face du volet;*

*largeur: la plus grande des dimensions suivantes:*

*a. dimension extérieure de cache-soupape à cache-soupape;*

*b. dimensions des arêtes extérieures des culasses; ou*

*c. diamètre du carter du volant;*

*hauteur: la plus grande des dimensions suivantes:*

*a. dimensions de l'axe du vilebrequin à la surface du cache-soupape (ou de la culasse) plus deux fois la course; ou*

*b. diamètre du carter du volant.*

- f. "technologie" "nécessaire" à la "production" de composants spécialement conçus pour moteurs Diesel à haute performance, comme suit:
  - 1. "technologie" "nécessaire" à la "production" de systèmes de moteurs comprenant tous les composants suivants, employant des matériaux céramiques visés au paragraphe 1C007:
    - a. chemises de cylindres;
    - b. pistons;
    - c. culasses; et
    - d. un ou plusieurs autres composants (y compris les orifices d'échappement, les turbocompresseurs, les guides de soupapes, les ensembles de soupapes ou les injecteurs de carburant isolés);

2. "technologie" "nécessaire" à la "production" de systèmes de turbocompression à un étage de compression, et présentant toutes les caractéristiques suivantes:
  - a. fonctionnant à des taux de compression de 4:1 ou plus;
  - b. débit massique dans la gamme de 30 à 130 kg par minute; et
  - c. surface d'écoulement variable dans le compresseur ou la turbine;
3. "technologie" "nécessaire" à la "production" de systèmes d'injection de carburant ayant une capacité multicarburant spécialement conçue (par exemple, gazole ou propergol) couvrant une gamme de viscosité allant de celle du gazole [2,5 cSt à 310,8 K (37,8 °C)] à celle de l'essence [0,5 cSt à 310,8 K (37,8 °C)], et présentant toutes les caractéristiques suivantes:
  - a. quantité injectée dépassant 230 mm<sup>3</sup> par injection par cylindre; et
  - b. moyens de commande électroniques des caractéristiques du régulateur de commutation spécialement conçus pour fournir automatiquement un couple constant, en fonction des propriétés du carburant, grâce à des capteurs appropriés;
- g. "technologie" "nécessaire" au "développement" ou à la "production" de 'moteurs Diesel à haute performance' pour la lubrification des parois de cylindres par pellicule solide, gazeuse ou liquide (ou combinaisons de celles-ci) et permettant de fonctionner à des températures supérieures à 723 K (450 °C) mesurées sur la paroi du cylindre à l'extrémité supérieure de la course du segment le plus élevé du piston.

Note technique:

*Les termes 'moteur Diesel à haute performance' désignent un moteur Diesel ayant une pression effective moyenne de frein spécifiée de 1,8 MPa ou plus à une vitesse de rotation de 2 300 tours/minutes, à condition que la vitesse nominale soit de 2 300 tours/minutes ou plus.*

- h. "technologie" pour les "systèmes FADEC" de moteurs à turbine à gaz, comme suit:
1. "technologie" de "développement" visant à établir les exigences opérationnelles pour les composants nécessaires au "système FADEC" pour régler la poussée du moteur ou la puissance de sortie (par exemple précisions et constantes de temps des capteurs d'informations en retour, taux d'oscillation de la valve de carburant);
  2. "technologie de développement" ou de "production" pour les composants de contrôle et de diagnostic propres au "système FADEC" et utilisés pour régler la poussée du moteur ou la puissance de sortie;
  3. "technologie de développement" pour les algorithmes de la loi de commande, y compris les "codes source" propres au "système FADEC" et utilisés pour régler la poussée du moteur ou la puissance de sortie;

Note: L'alinéa 9E003.h. ne vise pas les données techniques liées à l'intégration des "aéronefs" à moteurs requises par les services de l'aviation civile d'un ou de plusieurs États membres de l'UE ou États participant à l'arrangement de Wassenaar en vue de leur publication et de leur utilisation générale par les compagnies aériennes (par exemple, manuels d'installation, modes d'emploi, instructions pour une navigabilité continue) ou des fonctions d'interface (par exemple traitement des entrées/sorties, poussée de la cellule ou demande de puissance de sortie).

- i. "technologie" destinée aux systèmes de réglage de la veine conçus pour maintenir la stabilité du moteur dans le cas des turbines à génération de gaz, des turbines de soufflante ou de travail ou des tuyères d'éjection, comme suit:
1. "technologie" de "développement" visant à établir les exigences opérationnelles pour les composants qui maintiennent la stabilité du moteur;
  2. "technologie" de "développement" ou de "production" pour les composants qui sont propres au système de réglage de la veine et maintiennent la stabilité du moteur;
  3. "technologie de développement" pour les algorithmes de la loi de commande, y compris les "codes source", qui sont propres au système de réglage de la veine et maintiennent la stabilité du moteur.

Note: L'alinéa 9E003.i. ne vise pas la "technologie" de l'un des éléments suivants:

- a. *aubages directeurs;*
- b. *soufflantes à pas variables ou turbopropulseurs;*
- c. *aubes de compresseur variables;*
- d. *vannes de décharge pour compresseur; ou*
- e. *géométrie réglable de la veine pour l'inverseur.*

- j. "technologie" "nécessaire" au "développement" de systèmes de repliage de la voilure conçus pour les "aéronefs" à voilure fixe équipés de moteurs à turbines à gaz.

N.B. Pour la "technologie" "nécessaire" au "développement" de systèmes de repliage de la voilure conçus pour les "aéronefs" à voilure fixe, voir également la liste des matériels de guerre.

- 9E101 a. "Technologie", au sens de la note générale relative à la technologie, pour le "développement" des produits visés aux paragraphes 9A101, 9A102, 9A104 à 9A111, à l'alinéa 9A112.a. ou aux paragraphes 9A115 à 9A121.
- b. "Technologie", au sens de la note générale relative à la technologie, pour la "production" des "UAV" visés au paragraphe 9A012 ou des produits visés paragraphes 9A101, 9A102, 9A104 à 9A111, à l'alinéa 9A112.a. ou aux paragraphes 9A115 à 9A121.

Note technique:

*À l'alinéa 9E101.b., le terme 'UAV' désigne des systèmes de véhicules aériens sans équipage, dont la portée dépasse 300 km.*

- 9E102 "Technologie", au sens de la note générale relative à la technologie, pour "l'utilisation" des lanceurs spatiaux visés au paragraphe 9A004, des produits visés aux paragraphes 9A005 à 9A011, des "UAV" visés au paragraphe 9A012 ou des produits visés aux paragraphes 9A101, 9A102, 9A104 à 9A111, à l'alinéa 9A112.a. et aux paragraphes 9A115 à 9A121, 9B105, 9B106, 9B115, 9B116, 9B117, 9D101 ou 9D103.

Note technique:

*Au paragraphe 9E102, le terme 'UAV' désigne des systèmes de véhicules aériens sans équipage, dont la portée dépasse 300 km.»*