

1012. 3. outils, matrices, moules ou montages, pour le «formage à l'état de superplasticité» ou le «soudage par diffusion» du titane, de l'aluminium ou de leurs alliages, spécialement conçus pour la fabrication de :
- structures pour cellules d'avions ou structures aérospatiales ;
  - moteurs aéronautiques ou aérospatiaux ; ou de
  - composants spécialement conçus pour ces structures ou moteurs.

### 1013. MATÉRIAUX

1013. 1. Matériaux spécialement conçus pour absorber les ondes électro magnétiques, ou polymères intrinsèquement conducteurs, comme suit :

- matériaux pour l'absorption de fréquences supérieures à  $2 \times 10^8$  Hz et inférieures à  $3 \times 10^{12}$  Hz, à l'exclusion des matériaux suivants :

**Note :**

Aucune des dispositions de l'alinéa 1013.1.a. ne libère les matériaux magnétiques permettant l'absorption lorsqu'ils sont contenus dans de la peinture.

- a. 1. absorbeurs du type 'cheveu', constitués de fibres naturelles ou synthétiques, à charge non-magnétique pour permettre l'absorption ;
2. absorbeurs n'ayant pas de perte magnétique, dont la surface incidente est de forme non plane, comprenant pyramides, cônes, prismes et surfaces spirales ;
3. absorbeurs plans :

- constitués :

**Note technique :**

Les échantillons pour essais d'absorption mentionnés à l'alinéa 1013.1.a.3.a. devraient être un carré d'un côté d'au moins 5 longueurs d'onde de la fréquence centrale, placé dans le champ lointain de la source rayonnante.

1. de matériaux en mousse plastique (flexibles ou non flexibles) à charge de carbone, ou de matériaux organiques, y compris les liants, produisant un écho de plus de 5% par rapport au métal sur une largeur de bande supérieure à  $\pm 15\%$  de la fréquence centrale de l'énergie incidente et incapables de résister à des températures de plus de 450 K (177°C) ; ou
2. de matériaux céramiques produisant un écho de plus de 20% par rapport au métal sur une largeur de bande supérieure à  $\pm 15\%$  de la fréquence centrale de l'énergie incidente, et incapables de résister à des températures de plus de 800 K (527°C) ;

- résistance à la traction inférieure à  $7 \times 10^6$  N/m<sup>2</sup> ; et

- résistance à la compression inférieure à  $14 \times 10^6$  N/m<sup>2</sup> ;

4. absorbeurs plans constitués de ferrite frittée, présentant les deux caractéristiques suivantes :

- poids volumique supérieur à 4,4 ; et

- température de fonctionnement maximale de 548 K (275°C) ;

- b. matériaux pour l'absorption de fréquences supérieures à  $5 \times 10^{14}$  Hz et inférieures à  $3,7 \times 10^{14}$  Hz et non transparents dans le domaine visible ;

- c. matériaux polymères intrinsèquement conducteurs ayant une conductivité électrique volumique supérieure à 10 000 S/m (Siemens par mètre) ou une résistivité série (superficielle) inférieure à 100 ohms/carré, à base d'un ou plusieurs des polymères suivants :

1. Polyaniline ;
2. Polypyrrole ;
3. Polythiophène ;
4. Poly phénylène-vinylène ; ou
5. Poly thiénylène-vinylène ;

**Note technique :**

La conductivité électrique volumique et la résistivité série (superficielle) sont déterminées au moyen de la norme ASTM D-257 ou équivalents nationaux.

2. alliages métalliques, poudres d'alliages métalliques ou matériaux alliés, comme suit :

**Note :**

Le paragraphe 1013.2. ne vise pas les alliages métalliques,

poudres d'alliages métalliques ou matériaux alliés pour le revêtement de substrats.

2. a. alliages métalliques, comme suit :

1. alliages de nickel ou de titane sous forme d'aluminures, comme suit, sous formes brutes ou de demi-produits :

- aluminures de nickel contenant 10% en poids ou plus d'aluminium ;

- aluminures de titane contenant 12% en poids ou plus d'aluminium ;

2. alliages métalliques, comme suit, fabriqués à partir de poudres ou de micro-particules d'alliages métalliques visées par l'alinéa 1013.2.b. :

- alliages de nickel ayant :

1. une tenue de fluage-rupture de 10 000 heures ou plus à 923 K (650°C) à une contrainte de 550 Mpa ; ou

2. une résistance à la fatigue oligocyclique de 10 000 cycles ou plus à 823 K (550°C) à une contrainte maximale de 700 Mpa ;

- alliages de niobium ayant :

1. une tenue de fluage-rupture de 10 000 heures ou plus à 1 073 K (800°C) à une contrainte de 400 MPa ; ou

2. une résistance à la fatigue oligocyclique de 10 000 cycles ou plus à 973 K (700°C) à une contrainte maximale de 700 Mpa ;

- alliages de titane ayant :

1. une tenue de fluage-rupture de 10 000 heures ou plus à 723 K (450°C) à une contrainte de 200 MPa ; ou

2. une résistance à la fatigue oligocyclique de 10 000 cycles ou plus à 723 K (450°C) à une contrainte maximale de 400 MPa ;

- alliages d'aluminium ayant une résistance à la traction :

1. égale ou supérieure à 240 MPa à 473 K (200°C) ; ou

2. égale ou supérieure à 415 MPa à 298 K (25°C) ;

- alliages de magnésium ayant une résistance à la traction égale ou supérieure à 345 MPa et un taux de corrosion inférieur à 1 mm/an dans une solution aqueuse de chlorure de sodium à 3%, mesuré conformément à la norme G-31 de l'ASTM ou ses équivalents nationaux ;

**Notes techniques :**

1. Les alliages métalliques cités à l'alinéa 1013.2.a. sont des alliages contenant un pourcentage plus élevé en poids du métal indiqué que de tout autre élément.

2. La tenue de fluage-rupture doit être mesurée conformément à la norme E-139 de l'ASTM ou ses équivalents nationaux.

3. La résistance à la fatigue oligocyclique doit être mesurée conformément à la norme E-606 de l'ASTM - 'Méthode recommandée pour l'essai de résistance à la fatigue oligocyclique à amplitude constante' ou ses équivalents nationaux. L'essai doit être axial avec un rapport moyen de l'effort minimal à l'effort maximal égal à 1 et un coefficient de concentration des contraintes,  $K_t$ , égal à 1. Le rapport moyen de l'effort minimal à l'effort maximal désigne la contrainte maximale moins la contrainte minimale divisé par la contrainte maximale.

2. b. poudres ou micro-particules d'alliages métalliques pour les matériaux visés par l'alinéa 1013.2.a., comme suit :

1. constituées de l'un des systèmes de composition suivants :

**Note technique :**

Dans les alinéas ci-après, X = un ou plusieurs éléments d'alliages.

- alliages de nickel (Ni-Al-X, Ni-X-Al), qualifiés pour les pièces ou composants de moteurs à turbine, c'est-à-dire avec moins de 3 particules non-métalliques (introduites au cours du processus de fabrication) de plus de 100 micromètres pour 109 particules d'alliages ;