

1022.5. suite

- f. équipements de production à «commande par programme enregistré» pour le dépôt par arc cathodique, comportant une grille d'électro-aimants pour la commande de direction du spot d'arc à la cathode;
- g. équipements de production à «commande par programme enregistré» pour le placage ionique permettant la mesure *in situ* de l'une des caractéristiques suivantes :

- 1. épaisseur du revêtement sur le substrat et contrôle du débit;
ou
- 2. caractéristiques optiques.

Note :

Les alinéas 1022.5.a., 1022.5.b., 1022.5.e., 1022.5.f. et 1522.5.g. ne visent pas les équipements de dépôt en phase vapeur par procédé chimique, de dépôt par arc cathodique, de dépôt par pulvérisation cathodique, de placage ionique ou d'implantation ionique spécialement conçus pour les outils de coupe ou d'usinage.

- 6. systèmes et équipements de contrôle dimensionnel et de mesure, comme suit :

- a. machines de contrôle dimensionnel à commande par ordinateur, à «commande numérique» ou à «commande par programme enregistré», ayant une «incertitude de mesure» de la longueur à trois dimensions (volumétrique) égale ou inférieure à (meilleure que) $1,7 + L/1\ 000\ \mu\text{m}$ (L représentant la longueur mesurée, exprimée en millimètres), testée selon la norme ISO 10360-2;

- b. instruments de mesure de «déplacement linéaire» et angulaire, comme suit :

- 1. instruments de mesure linéaire présentant l'une des caractéristiques suivantes :

Note technique :

Aux fins de l'alinéa 1022.6.b.1., le «déplacement linéaire» est le changement de distance entre la sonde à mesurer et l'objet mesuré.

- a. systèmes de mesure de type non à contact, ayant une «résolution» égale ou inférieure à (meilleure que) $0,2\ \mu\text{m}$ dans une gamme de mesure égale ou inférieure à $0,2\ \text{mm}$;
- b. systèmes transformateurs différentiels à tension linéaire présentant toutes les caractéristiques suivantes :
 - 1. «linéarité» égale ou inférieure à (meilleure que) $0,1\ \%$ dans une gamme de mesure égale ou inférieure à $5\ \text{mm}$; **et**
 - 2. dérive égale ou inférieure à (meilleure que) $0,1\ \%$ par jour à une température normale ambiante de la salle d'essai $\pm 1\ \text{K}$; **ou**
- c. systèmes de mesure présentant toutes les caractéristiques suivantes :
 - 1. contenant un «laser»; **et**
 - 2. maintenant pendant au moins 12 heures à $\pm 1\ \text{K}$ près d'une température normale et à une pression normale toutes les caractéristiques suivantes :
 - a. une «résolution» pour la pleine échelle de $0,1\ \mu\text{m}$ ou moins (meilleure); **et**
 - b. une «incertitude de mesure» égale ou inférieure à (meilleure que) $(0,2 + L/2\ 000)\ \mu\text{m}$ (L représentant la longueur mesurée, exprimée en millimètres);

Note :

L'alinéa 1022.6.b.1. ne vise pas les systèmes de mesure à interféromètres, sans rétroaction en boucle fermée ou ouverte, contenant un «laser» afin de mesurer les erreurs du mouvement du chariot des machines-outils, des machines de contrôle dimensionnel, ou des équipements similaires.

- 2. instruments de mesure angulaire présentant une «déviations de position angulaire» égale ou inférieure à (meilleure que) $0,00025^\circ$;

Note :

L'alinéa 1022.6.b.2. ne vise pas les instruments optiques tels que les autocollimateurs, utilisant la lumière collimatée pour détecter le déplacement angulaire d'un miroir.

- c. équipements destinés à mesurer des irrégularités de surface, en mesurant la dispersion optique comme fonction d'angle, avec une sensibilité égale ou inférieure à (meilleure que) $0,5\ \text{nm}$.

Notes :

- 1. Les machines-outils pouvant servir de machines de mesure sont visées si elles correspondent aux critères établis pour la fonction de machines-outils ou la fonction de machines de mesure ou si elles dépassent ces critères.

- 2. Une machine décrite au paragraphe 1022.6. est visée si elle dépasse la limite d'embargo, à un point quelconque de sa gamme de fonctionnement.

- 7. «robots présentant l'une des caractéristiques suivantes, et leurs unités de commande et «effecteurs terminaux» spécialement conçus :

- a. ayant une capacité, en temps réel, de traitement de l'image en trois dimensions réelles ou d'analyse de scène en trois dimensions réelles, afin de créer ou de modifier des «programmes» ou des données de programme numériques;

Note technique :

La limitation visant l'analyse de scène ne comprend pas l'approximation de la troisième dimension par la vision sous un angle donné ni l'interprétation d'une échelle de gris limitée en vue de la perception de la profondeur ou de la texture pour les tâches autorisées (2 D 1/2).

- b. spécialement conçus pour satisfaire aux normes nationales de sécurité relatives aux environnements d'armements explosifs;

- c. spécialement conçus ou prévus pour résister aux radiations supérieures à $5 \times 10^3\ \text{Gy}$ (Si) sans que celles-ci n'altèrent ses performances; **ou**

- d. spécialement conçus pour fonctionner à plus de $30\ 000\ \text{m}$ d'altitude.

- 8. ensembles, unités ou éléments spécialement conçus pour machines-outils ou pour les équipements visés par les paragraphes 1022.6. ou 1022.7., comme suit :

- a. unités de rétroaction en position linéaire (par exemple dispositifs de type inductif, échelles graduées, systèmes à infrarouges ou systèmes à «laser») ayant une «précision» globale inférieure à (meilleure que) $(800 + (600 \times L \times 10^{-3}))\ \text{nm}$, (L représentant la longueur réelle exprimée en millimètres);

N.B. :

En ce qui concerne les systèmes à «laser», se reporter également à la note de l'alinéa 1022.6.b.1.

- b. unités de rétroaction en position rotative, (par exemple dispositifs de type inductif, échelles graduées, systèmes à infrarouges ou systèmes à «laser»), ayant une «précision» inférieure à (meilleure que) $0,00025^\circ$;

N.B. :

En ce qui concerne les systèmes à «laser», se reporter également à la note de l'alinéa 1022.6.b.1.

- c. «tables rotatives inclinables» et «broches basculantes» qui, conformément aux spécifications techniques du fabricant, peuvent renforcer des machines-outils de sorte qu'elles atteignent ou dépassent les limites fixées à la sous-Catégorie 1022.