
**Conditions d'essai des tours à
commande numérique et des centres de
tournage —**

Partie 8:
Évaluation des effets thermiques

iTeh STANDARD PREVIEW

*Test conditions for numerically controlled turning machines and turning
centres —*
(standards.iteh.ai)

Part 8: Evaluation of thermal distortions

ISO 13041-8:2004

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4c18e31e-e778-4e68-b8ca-fa8a816f486d/iso-13041-8-2004>



PDF – Exonération de responsabilité

Le présent fichier PDF peut contenir des polices de caractères intégrées. Conformément aux conditions de licence d'Adobe, ce fichier peut être imprimé ou visualisé, mais ne doit pas être modifié à moins que l'ordinateur employé à cet effet ne bénéficie d'une licence autorisant l'utilisation de ces polices et que celles-ci y soient installées. Lors du téléchargement de ce fichier, les parties concernées acceptent de fait la responsabilité de ne pas enfreindre les conditions de licence d'Adobe. Le Secrétariat central de l'ISO décline toute responsabilité en la matière.

Adobe est une marque déposée d'Adobe Systems Incorporated.

Les détails relatifs aux produits logiciels utilisés pour la création du présent fichier PDF sont disponibles dans la rubrique General Info du fichier; les paramètres de création PDF ont été optimisés pour l'impression. Toutes les mesures ont été prises pour garantir l'exploitation de ce fichier par les comités membres de l'ISO. Dans le cas peu probable où surviendrait un problème d'utilisation, veuillez en informer le Secrétariat central à l'adresse donnée ci-dessous.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 13041-8:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4c18e31e-e778-4e68-b8ca-fa8a816f486d/iso-13041-8-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4c18e31e-e778-4e68-b8ca-fa8a816f486d/iso-13041-8-2004>

© ISO 2004

Droits de reproduction réservés. Sauf prescription différente, aucune partie de cette publication ne peut être reproduite ni utilisée sous quelque forme que ce soit et par aucun procédé, électronique ou mécanique, y compris la photocopie et les microfilms, sans l'accord écrit de l'ISO à l'adresse ci-après ou du comité membre de l'ISO dans le pays du demandeur.

ISO copyright office
Case postale 56 • CH-1211 Geneva 20
Tel. + 41 22 749 01 11
Fax. + 41 22 749 09 47
E-mail copyright@iso.org
Web www.iso.org

Publié en Suisse

Avant-propos

L'ISO (Organisation internationale de normalisation) est une fédération mondiale d'organismes nationaux de normalisation (comités membres de l'ISO). L'élaboration des Normes internationales est en général confiée aux comités techniques de l'ISO. Chaque comité membre intéressé par une étude a le droit de faire partie du comité technique créé à cet effet. Les organisations internationales, gouvernementales et non gouvernementales, en liaison avec l'ISO participent également aux travaux. L'ISO collabore étroitement avec la Commission électrotechnique internationale (CEI) en ce qui concerne la normalisation électrotechnique.

Les Normes internationales sont rédigées conformément aux règles données dans les Directives ISO/CEI, Partie 2.

La tâche principale des comités techniques est d'élaborer les Normes internationales. Les projets de Normes internationales adoptés par les comités techniques sont soumis aux comités membres pour vote. Leur publication comme Normes internationales requiert l'approbation de 75 % au moins des comités membres votants.

L'attention est appelée sur le fait que certains des éléments du présent document peuvent faire l'objet de droits de propriété intellectuelle ou de droits analogues. L'ISO ne saurait être tenue pour responsable de ne pas avoir identifié de tels droits de propriété et averti de leur existence.

L'ISO 13041-8 a été élaborée par le comité technique ISO/TC 39, *Machines-outils*, sous-comité SC 2, *Conditions de réception des machines travaillant par enlèvement de métal*.

L'ISO 13041 comprend les parties suivantes, présentées sous le titre général *Conditions d'essai des tours à commande numérique et des centres de tournage*.

- *Partie 1: Essais géométriques pour les machines à broche horizontale*
- *Partie 2: Essais géométriques pour les machines à broche verticale*
- *Partie 3: Essais géométriques pour les machines à broche verticale inversée*
- *Partie 4: Précision et répétabilité de positionnement des axes linéaires et rotatifs*
- *Partie 5: Précision des avances, vitesses et interpolations*
- *Partie 6: Précision d'une pièce d'essai usinée*
- *Partie 7: Évaluation des performances en contournage dans les plans de coordonnées*
- *Partie 8: Évaluation des effets thermiques*

Introduction

L'objet de l'ISO 13041 est de fournir des informations aussi larges et compréhensibles que possible sur les essais géométriques, de positionnement, de contournage, thermiques et d'usinage pouvant être réalisés à des fins de comparaison, de réception, de maintenance ou tout autre objet.

L'ISO 13041 spécifie, en faisant référence aux parties correspondantes de l'ISO 230, *Code d'essai des machines-outils*, les essais relatifs aux centres de tournage et aux tours à commande numérique avec/sans contre-poupées indépendantes ou intégrées dans des systèmes flexibles d'usinage. L'ISO 13041 établit également les tolérances ou les valeurs acceptables maximales pour les résultats d'essai correspondant aux centres de tournage et aux tours à commande numérique d'usage général et de précision normale.

iTeh STANDARD PREVIEW (standards.iteh.ai)

[ISO 13041-8:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4c18e31e-e778-4e68-b8ca-fa8a816f486d/iso-13041-8-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4c18e31e-e778-4e68-b8ca-fa8a816f486d/iso-13041-8-2004>

Conditions d'essai des tours à commande numérique et des centres de tournage —

Partie 8: Évaluation des effets thermiques

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 13041 spécifie, en faisant référence à l'ISO 230-3, les essais relatifs à l'évaluation des effets thermiques sur la structure de la machine et sur le système de positionnement des axes jusqu'à 2 000 mm de longueur des tours à commande numérique et des centres de tournage.

De là, la présente partie de l'ISO 13041 définit trois essais, qui sont

- l'essai d'erreur de variation de température ambiante,
- l'essai de déformation thermique due à une broche en rotation, et
- l'essai de déformation thermique due aux déplacements le long des axes linéaires.

Il convient de noter qu'il n'est pas prévu de fixer des valeurs de tolérance pour les essais décrits dans la présente partie de l'ISO 13041

2 Références normatives

Les documents de référence suivants sont indispensables pour l'application du présent document. Pour les références datées, seule l'édition citée s'applique. Pour les références non datées, la dernière édition du document de référence s'applique (y compris les éventuels amendements).

ISO 230-1:1996, *Code d'essai des machines-outils — Partie 1: Précision géométrique des machines fonctionnant à vide ou dans des conditions de finition*

ISO 230-3:2001, *Code d'essai des machines-outils — Partie 10: Évaluation des effets thermiques*

ISO 13041-1:2003, *Conditions d'essai des tours à commande numérique et des centres de tournage — Partie 1: Essais géométriques pour les machines à broche horizontale*

3 Termes et définitions

Pour les besoins du présent document, les termes et définitions donnés dans l'ISO 13041-1 s'appliquent.

4 Remarques préliminaires

4.1 Référence à l'ISO 230-3

Pour l'application de la présente partie de l'ISO 13041, on doit se reporter à l'ISO 230-3, notamment en ce qui concerne l'installation de la machine avant essai, la description des méthodes de mesurage et la présentation des résultats.

4.2 Ordre des essais

Les essais décrits dans la présente partie de l'ISO 13041 peuvent être réalisés soit séparément, soit ensemble.

4.3 Essais à réaliser

Il n'est pas toujours possible, ni nécessaire, lors de l'examen d'une machine, d'effectuer la totalité des essais figurant dans la présente partie de l'ISO 13041. Lorsque les essais sont requis à des fins de réception, il appartient à l'utilisateur de choisir, en accord avec le fournisseur/constructeur, les seuls essais correspondant aux éléments et/ou propriétés de la machine qui l'intéressent. Ces essais doivent être clairement précisés lors de la passation de la commande d'une machine. On considère que la simple référence à la présente partie de l'ISO 13041 pour les essais de réception n'engage aucun des contractants, s'il n'y a pas accord sur les essais à réaliser et sur les frais correspondants.

5 Essai d'erreur de variation de température ambiante (ETVE)

5.1 Généralités

Les essais d'erreur de variation de température ambiante (ETVE) sont destinés à identifier les effets des changements de température ambiante sur la machine. Ils ne doivent pas être utilisés pour des comparaisons de machines.

Il est recommandé que le fournisseur/fabricant donne des lignes directrices sur l'environnement thermique qui peut être considéré comme acceptable pour que la machine puisse fonctionner avec l'exactitude spécifiée. L'utilisateur a la responsabilité d'assurer un environnement thermique acceptable pour les essais de fonctionnement. Toutefois, si l'utilisateur se conforme aux lignes directrices données par le fournisseur/fabricant de la machine, la responsabilité de la conformité des performances de la machine aux spécifications incombe au fournisseur/fabricant de la machine.

5.2 Méthode d'essai

La méthode d'essai doit être conforme à celle décrite en 5.2 de l'ISO 230-3:2001.

Il convient que les essais d'erreur de variation de température ambiante durent un minimum de 4 h; si le relevé des instruments de mesure indique toujours des dérives, il convient de poursuivre l'essai jusqu'à un maximum de 24 h.

NOTE Les axes verticaux et inclinés peuvent être mis en température lorsque la commande numérique est en position «maintenue». Dans un tel cas, il est recommandé de réaliser l'essai d'erreur de variation de température ambiante toutes commandes en position «arrêt». Il convient que cela soit spécifié dans le protocole d'essai.

5.3 Instruments de mesure

Les instruments de mesure sont les suivants: capteur à déplacement linéaire, capteurs de température, mandrin d'essai et dispositif d'acquisition de données.

5.4 Présentation des résultats

Le Tableau 1 fournit un exemple de format pour la présentation des résultats; en supplément, il convient de fournir une représentation graphique des résultats comme spécifié en 5.3 de l'ISO 230-3:2001.

Tableau 1 — Format pour la présentation des résultats de l'erreur de variation de température ambiante (ETVE)

Paramètre		Résultats		
		Étendue 1	Étendue 2	Étendue 3
Temps	min			
ETVE _X	mm			
ETVE _Y	mm			
ETVE _Z	mm			
ETVE _A	seconde d'arc			
ETVE _B	seconde d'arc			

5.5 Informations à enregistrer

- a) le nom du constructeur;
- b) l'année de construction, si disponible;
- c) le type et le numéro de série;
- d) la position de l'installation de mesure; [ISO 13041-8:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4c18e31e-e778-4e68-b8ca-fa8a816f486d/iso-13041-8-2004)
- e) la position des capteurs de température;
- f) les types de capteurs;
- g) la conception et le matériau du mandrin d'essai et du dispositif de fixation;
- h) les procédures de compensation thermique utilisées;
- i) toute procédure d'essai spéciale convenue;
- j) la date et l'heure de l'essai;
- k) la procédure de préparation de la machine avant l'essai;
- l) les commandes en position «arrêt».

6 Déformation thermique due à une broche en rotation

6.1 Nombre d'essais

Un seul essai par broche doit être effectué.

6.2 Méthode d'essai

La méthode d'essai doit être conforme à celle décrite en 6.2 de l'ISO 230-3:2001; cependant, pour des raisons pratiques, il convient que la procédure d'essai soit conforme aux variations de régime.

NOTE Un exemple possible de cycle de régime pourrait être un pourcentage de la vitesse maximale de la broche pour un laps de temps donné suivi par un arrêt de la broche pendant un autre temps fixé (par exemple 70 % de la vitesse maximale de la broche pendant 3 min suivie d'un arrêt de 1 min). Ce cycle est ensuite répété pendant toute la durée de l'essai. Il est nécessaire que les détails précis du régime de vitesse fassent l'objet de discussions entre l'utilisateur et le fournisseur/fabricant.

L'essai doit durer 4 h plus 1 h pour l'arrêt de la broche.

6.3 Instruments de mesure

Les instruments de mesure sont les suivants: capteur à déplacement linéaire, capteurs de température, mandrin d'essai et dispositif d'acquisition des données.

6.4 Présentation des résultats

Le Tableau 2 fournit un exemple de format pour la présentation des résultats; en supplément, il convient de fournir une représentation graphique des résultats comme spécifié en 6.3 de l'ISO 230-3:2001.

Tableau 2 — Format pour la présentation des résultats de déformation thermique due à une broche en rotation

Paramètre	Résultats								
	Étendue 1			Étendue 2			Étendue 3		
	Après 60 min	Après la fin de période t	Distance l	Après 60 min	Après la fin de période t	Distance	Après 60 min	Après la fin de période t	Distance l
X1 mm									
Y1 mm									
Z mm									
A mm/mm									
B mm/mm									

6.5 Informations à enregistrer

- le nom du constructeur;
- l'année de construction, si disponible;
- le type et le numéro de série;
- la position de l'installation de mesure;
- la position des capteurs de température;
- les types de capteurs;
- la conception et le matériau du mandrin d'essai et du dispositif de fixation;
- les procédures de compensation thermique utilisées;

- i) la vitesse de la broche;
- j) toute procédure d'essai spéciale convenue;
- k) la date et l'heure de l'essai;
- l) la procédure de préparation de la machine avant l'essai.

7 Déformation thermique due aux déplacements le long des axes linéaires

7.1 Méthode d'essai

La méthode d'essai doit être conforme à celles décrite en 7.2 de l'ISO 230-3:2001.

NOTE En pratique, il convient qu'il y ait différentes vitesses d'avance pour les axes principaux et auxiliaires (par exemple, pour les axes principaux, les limites pourraient être de 50 % de F_{\max} et pour les axes auxiliaires de 20 % de F_{\max}).

L'essai doit durer 4 h.

7.2 Instruments de mesure

Les instruments de mesure sont les suivants: interféromètre laser ou capteur à déplacement linéaire bidirectionnel et mandrin d'essai spécial. Lorsque l'interféromètre laser est utilisé, des précautions particulières doivent être prises conformément à A.13 de l'ISO 230-1:1996.

7.3 Présentation des résultats

Le Tableau 3 fournit un exemple de format pour la présentation des résultats; en supplément, il convient de fournir une représentation graphique des résultats comme spécifié en 7.4 de l'ISO 230-3:2001.

Tableau 3 — Format pour la présentation des résultats de déformation thermique due aux déplacements le long des axes linéaires

Paramètre	Résultats								
	Étendue 1			Étendue 2			Étendue 3		
	X	Y	Z	X	Y	Z	X	Y	Z
$e1_+$ mm									
$e2_+$ mm									
$e1_-$ mm									
$e2_-$ mm									

7.4 Informations à enregistrer

- a) le nom du constructeur;
- b) l'année de construction, si disponible;
- c) le type et le numéro de série;
- d) la vitesse de déplacement;