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

Partie 6:

Exactitude d'une pièce d'essai usinée

iTeh STANDARD PREVIEW

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

Part 6: Accuracy of a finished test piece

ISO 13041-6:2005

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b95dea8-cf81-4c01-81f8-284c3af7d783/iso-13041-6-2005>



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 13041-6:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b95dea8-cf81-4c01-81f8-284c3af7d783/iso-13041-6-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b95dea8-cf81-4c01-81f8-284c3af7d783/iso-13041-6-2005>

© ISO 2005

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

Sommaire

Page

Avant-propos	iv
Introduction	v
1 Domaine d'application	1
2 Références normatives	1
3 Remarques préliminaires	1
3.1 Unités de mesure	1
3.2 Référence à l'ISO 230-1	2
3.3 Ordre des essais	2
3.4 Essais à réaliser	2
3.5 Instruments de mesure	2
3.6 Fixation des pièces d'essai	2
3.7 Matériau des pièces d'essai, outillage et paramètres d'usinage	2
3.8 Dimensions des pièces d'essai	2
3.9 Informations à relever	3
3.10 Catégories de tailles de la machine	3
4 Essais d'usinage	4
Bibliographie	12

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 13041-6:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b95dea8-cf81-4c01-81f8-284c3af7d783/iso-13041-6-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b95dea8-cf81-4c01-81f8-284c3af7d783/iso-13041-6-2005>

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 13041-6 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*: [ISO 13041-6:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b95dea8-cf81-4c01-81f8-284c3af7d783/iso-13041-6-2005)

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

Les parties suivantes sont en préparation:

- *Partie 3: Essais géométriques pour les machines à broche verticale inversée*
- *Partie 5: Exactitude des avances, vitesses et interpolations*

Introduction

Une machine de tournage à commande numérique est une machine-outil dont le mouvement principal est la rotation de la pièce par rapport à l' (aux) outil(s) de coupe fixe(s) et avec laquelle l'énergie de coupe est délivrée par la pièce et non par l'outil. Cette machine est à commande numérique (CN), cette dernière assurant un fonctionnement automatique conformément à 3.3.4 de l'ISO 13041-1:2004, et peut comporter une ou plusieurs broches.

Un centre de tournage est un tour à commande numérique équipé d'un (d') outil(s) mécanisé(s) et qui est capable d'orienter la broche porte-pièce autour de son axe. Cette machine peut inclure des caractéristiques complémentaires telles que le changement automatique d'un outil à partir du magasin.

L'objet de l'ISO 13041 est de fournir des informations aussi larges et complètes 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 à usage général et d'exactitude normale.

ITEH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 13041-6:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b95dea8-cf81-4c01-81f8-284c3af7d783/iso-13041-6-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b95dea8-cf81-4c01-81f8-284c3af7d783/iso-13041-6-2005>

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 13041-6:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b95dea8-cf81-4c01-81f8-284c3af7d783/iso-13041-6-2005)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b95dea8-cf81-4c01-81f8-284c3af7d783/iso-13041-6-2005>

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

Partie 6: Exactitude d'une pièce d'essai usinée

1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 13041 spécifie, en faisant référence à l'ISO 230-1, une série d'essais d'usinage, dans les conditions de finition des pièces d'essai normalisées, ainsi que les caractéristiques et les dimensions des pièces d'essai proprement dites. La présente partie de l'ISO 13041 est destinée à fournir des spécifications minimales permettant de déterminer l'exactitude de l'usinage de la machine.

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 3442-1¹⁾, *Machines-outils — Dimensions et conditions d'essai géométrique pour mandrins à serrage concentrique et à mors rapportés — Partie 1: Mandrins à commande manuelle avec mors à assemblage cruciforme par tenon et languette*

ISO 13041-1:2004, *Conditions d'essai des tours à commande numérique et des centres de tournage — Partie 1: Essais géométriques pour les machines à broche horizontale*

3 Remarques préliminaires

3.1 Unités de mesure

Dans la présente partie de l'ISO 13041, toutes les dimensions linéaires, tous les écarts et toutes les tolérances correspondantes sont exprimés en millimètres; les dimensions angulaires sont exprimées en degrés, et les écarts angulaires ainsi que les tolérances correspondantes sont exprimés sous forme de rapports mais, dans certains cas, les microradians ou les secondes d'arc peuvent être utilisés pour plus de clarté. Il convient de garder toujours à l'esprit l'équivalence des expressions suivantes:

$$0,010/1\ 000 = 10\ \mu\text{rad} \approx 2''$$

1) À publier. (Révision de l'ISO 3442:1991 et de l'ISO 9401:1991)

3.2 Référence à l'ISO 230-1

Pour l'application de la présente partie de l'ISO 13041, il faut se reporter à l'ISO 230-1, notamment en ce qui concerne l'installation de la machine avant essais, la mise en température de la machine, la description des méthodes de mesurage, l'évaluation et la présentation des résultats.

3.3 Ordre des essais

La séquence de présentation des essais dans la présente partie de l'ISO 13041 ne définit nullement l'ordre pratique de succession des opérations de mesurage.

3.4 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 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.

NOTE Les pièces d'essai M1 et M2 sont définies seulement pour les machines à broche horizontale. Les pièces d'essai pour les machines à broche verticale seront incluses dès que l'ISO 13041-2 et l'ISO 13041-3 seront publiées. Les essais M1 et M2 peuvent être utilisés pour des machines à broche verticale soumises à un accord entre le fabricant et l'utilisateur sur les dimensions.

iTeh STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

3.5 Instruments de mesure

Les instruments de mesure indiqués dans les essais décrits dans l'Article 4 ne le sont qu'à titre d'exemple. D'autres instruments mesurant les mêmes caractéristiques et possédant au moins la même exactitude peuvent être utilisés. Les comparateurs doivent au moins avoir une résolution de 0,001 mm. Il convient de faire référence à l'ISO/TS 14253-2 et ISO/TR 16015.

3.6 Fixation des pièces d'essai

La pièce d'essai doit être montée convenablement sur un porte-pièce ou un mandrin adapté, de façon à obtenir la stabilité maximale des outils et du porte-pièce. Il convient que les surfaces de montage du porte-pièce et de la pièce d'essai soient plates et/ou cylindriques. Il est recommandé que des moyens convenables de fixation soient utilisés pour tenir compte de la percée des outils (si applicable).

3.7 Matériau des pièces d'essai, outillage et paramètres d'usinage

Le matériau, l'outillage et les paramètres d'usinage correspondants utilisés pour la pièce d'essai font l'objet d'un accord entre le constructeur et l'utilisateur, et doivent être relevés.

3.8 Dimensions des pièces d'essai

Dans le cas où la pièce est usinée plusieurs fois, avec une réduction conséquente des dimensions, il est recommandé que la pièce sous sa forme définitive, lorsqu'elle est utilisée à des fins de réception, soit conforme aux dimensions spécifiées dans la présente partie de l'ISO 13041.

Dans le cas où la pièce provient d'essai d'usinage préalables et a été réutilisée, il convient que ses dimensions caractéristiques ne s'écartent pas de $\pm 10\%$ de celles indiquées dans la présente partie de l'ISO 13041. Lorsque les pièces d'essai sont réutilisées, une passe peu profonde doit être réalisée pour nettoyer toutes les surfaces avant d'entreprendre de nouvelles passes de finition d'essai.

Dans ce cas, il est également recommandé de marquer sur les pièces d'essai le type et le numéro de série de la machine, la date du contrôle, le nom et l'orientation des axes, et de les fournir avec la machine à titre de référence.

En principe, il convient d'usiner un seul morceau de chaque type à des fins de réception. En cas de prescriptions spéciales, telle que l'évaluation statistique de la performance de la machine, l'usinage de plusieurs pièces d'essai est soumis à un accord entre le constructeur et l'utilisateur.

Pour les passes préliminaires, il convient de rendre la profondeur de la passe aussi constante que possible.

3.9 Informations à relever

Pour les essais effectués conformément aux prescriptions de la présente partie de l'ISO 13041, les informations suivantes doivent être indiquées de la manière la plus exhaustive possible dans le rapport d'essai:

- a) matériau et dimensions de la pièce d'essai;
- b) matériau et dimensions de l'outil;
- c) vitesse d'usinage;
- d) vitesse d'avance;
- e) profondeur de passe;
- f) axes utilisés pour l'usinage;
- g) autre paramètres de coupe, par exemple fluide de coupe.

ITeH STANDARD PREVIEW
(standards.iteh.ai)

[ISO 13041-6:2005](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b95dea8-cf81-4c01-81f8-284c3af7d783/iso-13041-6-2005)

3.10 Catégories de tailles de la machine

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b95dea8-cf81-4c01-81f8-284c3af7d783/iso-13041-6-2005>

Pour les besoins de l'ISO 13041, les machines sont classifiées dans des catégories de tailles selon l'orientation de leur broche (voir l'ISO 13041-1 pour les machines à broche horizontale, l'ISO 13041-2 pour les machines à broche verticale et l'ISO 13041-3 pour les machines à broche verticale inversée).

Les catégories et les étendues de dimensions sont mentionnées dans les essais d'usinage de la présente partie de l'ISO 13041 et sont répétées ici pour aider l'utilisateur.

Les tours à commande numérique et les centres de tournage à broche horizontale de l'ISO 13041-1 sont classifiés dans trois catégories de tailles, sur la base des critères indiqués dans le Tableau 1.

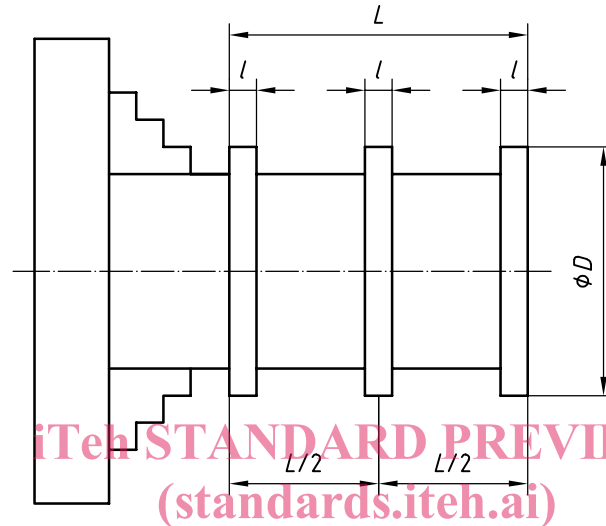
Tableau 1 — Étendue de tailles des machines à broche horizontale

Critère	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3
Diamètre utile au-dessus du banc	$D \leq 250$	$250 < D \leq 500$	$500 < D \leq 1\,000$
Diamètre nominal de barre	$d' \leq 25$	$25 < d' \leq 63$	$63 < d'$
Diamètre nominal du mandrin ^a	$d \leq 125$	$125 < d \leq 250$	$250 < d$
NOTE Le choix des critères est à la discrétion du fabricant.			
^a Le diamètre nominal du mandrin est défini dans l'ISO 3442-1.			

4 Essais d'usinage

Objet Tournage d'une pièce d'essai cylindrique a) circularité; b) cohérence des diamètres usinés.	M1
---	-----------

Schéma



Pour les machines à broche horizontale:

$D_{\min} = 0,3 \times L$ où, pour les tours à barre, $L = 2,5 \times d$ (diamètre nominal de barre)

Pour les tours à mandrin, la plus petite des valeurs suivantes:

$L = 0,8 \times d$ (diamètre nominal du mandrin) ou $0,66 \times$ la longueur maximale de tournage.

Il convient de choisir l par rapport à l'appareil de mesure.

Pour les machines à broche horizontale, voir la note dans Observations.

Tolérance	Écart constaté		
Machines à broche horizontale			
	Catégorie 1	Catégorie 2	Catégorie 3
a) circularité:	0,005	0,005	0,005
b) cohérence des diamètres usinés:	0,01	0,015	0,02

Appareils de mesure

Pour a): machine à mesurer l'arrondi

Pour b): micromètre

Observations et références à l'ISO 230-1:1996

4.1, 6.6, 6.8

Pour b), les lectures sont prises à chaque bande dans un plan seulement; la variation de lecture entre les bandes adjacentes ne doit pas dépasser 75 % de la tolérance.

Les axes de machine utilisés doivent être relevés.

NOTE Cette pièce d'essai est définie seulement pour les machines à broche horizontale. Les machines à broche verticale seront incluses dès que l'ISO 13041:2 et l'ISO 13041:3 seront publiées. L'essai M1 peut être utilisé pour des machines à broche verticale soumises à un accord entre le fabricant et l'utilisateur sur les dimensions.

Objet Vérification de la planéité des surfaces perpendiculaires à l'axe de la broche	M2
--	-----------

Shéma

Pour les machines à broche horizontale:
 a = Il convient de le choisir pour convenir à l'appareil de mesure
 $d = 0,5 \times D$ ou diamètre nominal de barre
 $d_{\min} = 75$ pour les tours à mandrin
 $D = 0,8 \times$ diamètre nominal du mandrin ou $1 \times$ diamètre nominal de barre
 $D_{\max} = 300$
 Pour $D \leq 160$, la bague centrale peut être omise
 Pour $D \leq 60$, toutes les rainures peuvent être omises
 $L = 0,25 \times$ diamètre nominal du mandrin
 $L_{\max} = 60$

Pour les machines à broche verticale, voir la note dans Observations

ISO 13041-6:2005
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/2b95dea8-cf81-48e1-8168-284c3af7d783/iso-13041-6-2005>

Tolérance	Écart constaté
Machines à broche horizontale	
Planéité:	
Catégorie 1 Catégorie 2 Catégorie 3	
0,010 0,015 0,020	

Appareils de mesure
 Comparateur, marbre ou machine de mesurage des coordonnées (M.M.C.)

Observations et références à l'ISO 230-1:1996 4.1, 5.321.1

Les mesurages doivent être relevés à partir d'au moins deux diamètres.
 Tout écart ne doit pas aboutir à une surface convexe, sauf accord spécial.
 Les axes de machine utilisés doivent être relevés.

NOTE Cette pièce d'essai est définie seulement pour les machines à broche horizontale. Les machines à broche verticale seront incluses dès que l'ISO 13041-2 et l'ISO 13041-3 seront publiées. L'essai M2 peut être utilisé pour des machines à broche verticale soumises à un accord entre le fabricant et l'utilisateur sur les dimensions. Le diamètre d n'est utilisé pour le maintien de la pièce que pour empêcher la distorsion de l'ébauche de la pièce d'essai liée aux forces de serrage.