

---

---

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

Partie 7:  
**Évaluation des performances en  
contournage dans les plans de  
coordonnées**

iTeh STANDARDS REVIEW  
(standards.iteh.ai)

*Test conditions for numerically controlled turning machines and turning  
centres*

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b5bc3a-2f77-4d9b-97d1->

*Part 7: Evaluation of contouring performances in the coordinate planes*



**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 13041-7:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b5bcbc3a-2f77-4d9b-97d1-a97cdbfa06f7/iso-13041-7-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b5bcbc3a-2f77-4d9b-97d1-a97cdbfa06f7/iso-13041-7-2004>

© 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](mailto:copyright@iso.org)  
Web [www.iso.org](http://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 13041-7 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 13041-7:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b5bcbc3a-2f77-4d9b-97d1-a97cdbfa06f7/iso-13041-7-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b5bcbc3a-2f77-4d9b-97d1-a97cdbfa06f7/iso-13041-7-2004>

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

## Partie 7:

# Évaluation des performances en contournage dans les plans de coordonnées

## 1 Domaine d'application

La présente partie de l'ISO 13041 décrit une méthode de vérification des performances en contournage des centres de tournage (ou des tours à commande numérique) au moyen d'essais circulaires et en évaluant l'écart radial  $F$  et l'écart de circularité  $G$ , conformément à l'ISO 230-4.

**NOTE** Le mesurage des mouvements linéaires peut être réalisé par différentes méthodes comme décrit en 6.6 de l'ISO 230-1:1996. Ces méthodes consistent à utiliser un capteur rotatif unidimensionnel et un mandrin d'essai, un gabarit circulaire et un capteur bidimensionnel, ou une barre télescopique à billes. D'autres méthodes d'essai peuvent s'appliquer lorsque la précision des équipements est la même que (ou supérieure à) la précision des méthodes décrites. Les influences des écarts typiques de la machine sur les trajectoires circulaires sont présentées dans l'Annexe B de l'ISO 230-4:1996.

Le concept des contrôles au moyen d'essais circulaires décrits dans la présente partie de l'ISO 13041 est de vérifier le mouvement circulaire

- uniquement en une position par plan de coordonnée de la machine,
- à une seule vitesse d'avance, et
- afin de répéter l'essai une fois dans la direction de contournage opposée.

L'objet de la présente partie de l'ISO 13041 n'est pas de fournir les moyens d'analyser les causes des écarts de circularité mesurés, mais de proposer à l'utilisateur une méthode de contrôle périodique de la machine-outil. Il est recommandé de réaliser les essais de la présente partie de l'ISO 13041 une fois que la machine-outil a subi avec satisfaction les essais de réception et d'utiliser ces résultats comme base de comparaison lors des contrôles périodiques. Par conséquent, l'utilisateur doit décider des écarts acceptables par rapport aux résultats initiaux.

Lorsque les essais sont utilisés pour la réception des machines, le fournisseur/constructeur et l'utilisateur doivent trouver un accord sur les diamètres, vitesses d'avance et tolérances spécifiques pour les essais.

**NOTE** L'ISO 13041-5, qui traite de la précision des avances, vitesses et interpolations, comprend également un essai circulaire comme essai K4. L'objectif est ici de vérifier le comportement mutuel de deux axes linéaires (en général X et Y) à deux vitesses d'avance définies pour un diamètre défini. Cela est plus ou moins un essai de diagnostic par rapport à l'interpolation circulaire, tandis que les essais circulaires définis dans la présente partie de l'ISO 13041 donnent des informations sur le contournage global 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 230-4:1996, *Code d'essai des machines-outils — Partie 4: Essais de circularité des machines-outils à commande numérique*

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 230-1 et à l'ISO 230-4

Pour l'application de la présente partie de l'ISO 13041, on doit se reporter à l'ISO 230-1 et à l'ISO 230-4, 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, la précision recommandée pour les appareils de contrôle et la présentation des résultats.

[ISO 13041-7:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b5bcbc3a-2f77-4d9b-97d1-a97cdbfa06f7/iso-13041-7-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b5bcbc3a-2f77-4d9b-97d1-a97cdbfa06f7/iso-13041-7-2004>

### 4.2 Ordre des essais

Les essais circulaires doivent être effectués dans le plan XZ et, si approprié, dans les autres plans de coordonnées (par exemple plan XY, plan YZ, plan X2Z2 et plan Y2Z2). L'ordre de présentation des essais dans la présente partie de l'ISO 13041 ne définit nullement l'ordre pratique des essais. Il peut être procédé aux contrôles, notamment pour des questions de facilité de contrôle ou de montage des appareils de vérification, dans un ordre entièrement différent.

### 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.

### 4.4 Position des axes linéaires non concernés par l'essai

Lors du contrôle des performances de contournage, ceux des trois axes linéaires de base qui ne sont pas concernés par l'essai doivent être maintenus, autant que possible, dans une position médiane de leur déplacement ou, sinon, dans une position telle que les déformations des éléments affectant les mesures soient réduites au minimum. Les broches coulissantes, etc., lorsqu'elles constituent des axes supplémentaires, doivent rester rétractées.

#### 4.5 Instruments de mesure

Conformément à 6.63 de l'ISO 230-1:1996, c'est-à-dire capteur rotatif unidimensionnel, ou gabarit circulaire et capteur bidimensionnel, ou barre télescopique à billes.

Pour la vérification des écarts radiaux, la dimension de référence de l'instrument d'essai doit être indiquée.

#### 4.6 Présentation des résultats

Le Tableau 1 donne un exemple de présentation des résultats qu'il convient de compléter par une représentation graphique des résultats comme précisé dans l'ISO 230-4.

**Tableau 1 — Présentation des résultats**

Conditions de mesure		Écart constaté
<b>Paramètres d'essai</b>	Diamètre de la trajectoire nominale: Avance en contournage: Sens du contournage: Axes de la machine soumis à l'essai:	
<b>Position des instruments de mesure</b>	Centre du cercle: Décalage par rapport à la référence de l'outil: Décalage par rapport à la référence de la pièce:	
<b>Méthode d'acquisition des données</b>	Point de mise en route: Point d'arrêt: Nombre de points de mesure (seulement digital): Procédé de lissage des données:	
<b>Compensation utilisée:</b>		
<b>Position des axes non soumis à l'essai:</b>		
<b>Écart radial, <math>F</math></b>	$F_{\max}$ : $F_{\min}$ :	
<b>Écart de circularité, <math>G</math>:</b>		

### 5 Informations à enregistrer

#### 5.1 Généralités

Pour satisfaire à la présente partie de l'ISO 13041, le rapport d'essai doit comprendre les informations citées de 5.2 à 5.4.

#### 5.2 Données d'identification de la machine

- le nom du constructeur;
- l'année de construction (si elle est disponible);
- le type et le numéro de série.

### 5.3 Données d'identification de l'essai

- a) la date et l'emplacement de l'essai;
- b) la compagnie et le nom de l'inspecteur;
- c) la liste des équipements de mesure utilisés, y compris le nom de leur constructeur, le type et le numéro de série des composants.

### 5.4 Points devant faire l'objet d'un accord entre le fournisseur/constructeur et l'utilisateur

- a) le procédé de mise en température précédant les essais de la machine;
- b) les paramètres d'essai;
- c) quels sont les résultats d'essai requis et devant être présentés pour l'écart de circularité  $G$  et/ou pour l'écart radial  $F$ ;
- d) l'angle d'essai pour l'écart radial  $F$  seulement, s'il est différent de l'angle par défaut de  $360^\circ$ .

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 13041-7:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b5bcbc3a-2f77-4d9b-97d1-a97cdbfa06f7/iso-13041-7-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b5bcbc3a-2f77-4d9b-97d1-a97cdbfa06f7/iso-13041-7-2004>

## Bibliographie

- [1] ISO 1708:1989, *Conditions de réception des tours parallèles d'usage général — Contrôle de la précision*
- [2] ISO 2806:1994, *Systèmes d'automatisation industrielle — Commande numérique des machines — Vocabulaire*
- [3] ISO 6155:1998, *Machines-outils — Conditions d'essai des tours à tourelle revolver à broche horizontale et des tours automatiques monobroche — Contrôle de la précision*
- [4] ISO 13041-5, *Conditions d'essai des tours à commande numérique et des centres de tournage — Partie 5: Précision des avances, vitesses et interpolations*

**iTeh STANDARD PREVIEW**  
**(standards.iteh.ai)**

[ISO 13041-7:2004](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b5bcbc3a-2f77-4d9b-97d1-a97cdbfa06f7/iso-13041-7-2004)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/b5bcbc3a-2f77-4d9b-97d1-a97cdbfa06f7/iso-13041-7-2004>