

---

---

**Conditions d'essai des machines à rectifier  
les surfaces planes à deux montants —  
Machines à rectifier les glissières —  
Contrôle de la précision**

*Test conditions for surface grinding machines with two columns —  
Machines for grinding slideways — Testing of the accuracy*

iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.iteh.ai)

[ISO 4703:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4152531d-5c1b-4012-9e95-08d4d17cd2fd/iso-4703-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4152531d-5c1b-4012-9e95-08d4d17cd2fd/iso-4703-2001>



**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 4703:2001](#)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4152531d-5c1b-4012-9e95-08d4d17cd2fd/iso-4703-2001>

© ISO 2001

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.ch](mailto:copyright@iso.ch)  
Web [www.iso.ch](http://www.iso.ch)

Imprimé en Suisse

**Sommaire**

Page

<b>Avant-propos</b> .....	<b>iv</b>
<b>1</b> <b>Domaine d'application</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b> <b>Références normatives</b> .....	<b>1</b>
<b>3</b> <b>Terminologie et désignation des axes</b> .....	<b>1</b>
<b>4</b> <b>Observations préliminaires</b> .....	<b>3</b>
<b>5</b> <b>Conditions particulières d'installation</b> .....	<b>4</b>
<b>6</b> <b>Vérifications géométriques</b> .....	<b>5</b>
<b>7</b> <b>Essais d'usinage</b> .....	<b>22</b>
<b>8</b> <b>Précision et répétabilité des axes de positionnement à commande numérique</b> .....	<b>24</b>
<b>Annexe A (informative) Termes équivalents en allemand et en italien</b> .....	<b>27</b>
<b>Bibliographie</b> .....	<b>28</b>

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

[ISO 4703:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4152531d-5c1b-4012-9e95-08d4d17cd2fd/iso-4703-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4152531d-5c1b-4012-9e95-08d4d17cd2fd/iso-4703-2001>

## 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 3.

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 de la présente Norme internationale 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.

La Norme internationale ISO 4703 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*.

Cette troisième édition annule et remplace la deuxième édition (ISO 4703:1984), dont elle constitue une révision technique.

L'annexe A de la présente Norme internationale est donnée uniquement à titre d'information.

ISO 4703:2001  
<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4152531d-5c1b-4012-9e95-08d4d17cd2fd/iso-4703-2001>

# Conditions d'essai des machines à rectifier les surfaces planes à deux montants — Machines à rectifier les glissières — Contrôle de la précision

## 1 Domaine d'application

La présente Norme internationale spécifie, par référence à l'ISO 230-1 et à l'ISO 230-2, les essais géométriques, les essais d'usinage et les essais pour le contrôle de la précision et de la répétabilité de positionnement des machines à rectifier les surfaces planes à deux montants et à rectifier les glissières d'usage général et de précision normale. Elle spécifie également les tolérances applicables correspondant aux essais susmentionnés.

La présente Norme internationale s'applique aux machines à mouvements de rectification rectiligne et équipées d'une table mobile. Elle ne s'applique pas aux machines équipées d'une table fixe ou à mouvement rotatif.

La présente Norme internationale ne traite que du contrôle de la précision de la machine. Elle ne concerne ni l'examen de son fonctionnement (vibrations, bruits anormaux, points durs dans les déplacements d'organes, etc.) ni celui de ses caractéristiques (vitesses, avances, etc.), examens qui doivent en général précéder celui de la précision.

La présente Norme internationale définit la terminologie utilisée pour les éléments principaux de la machine et indique la désignation des axes conformément à l'ISO 841<sup>1)</sup>.

NOTE En complément des termes utilisés dans les trois langues officielles de l'ISO (anglais, français et russe), la présente Norme internationale donne, dans l'annexe A, les termes équivalents dans les langues allemande et italienne; ces termes sont publiés sous la responsabilité des comités membres de l'Allemagne (DIN) et de l'Italie (UNI). Toutefois, seuls les termes donnés dans les langues officielles peuvent être considérés comme étant des termes de l'ISO.

## 2 Références normatives

Les documents normatifs suivants contiennent des dispositions qui, par suite de la référence qui y est faite, constituent des dispositions valables pour la présente Norme internationale. Pour les références datées, les amendements ultérieurs ou les révisions de ces publications ne s'appliquent pas. Toutefois, les parties prenantes aux accords fondés sur la présente Norme internationale sont invitées à rechercher la possibilité d'appliquer les éditions les plus récentes des documents normatifs indiqués ci-après. Pour les références non datées, la dernière édition du document normatif en référence s'applique. Les membres de l'ISO et de la CEI possèdent le registre des Normes internationales en vigueur.

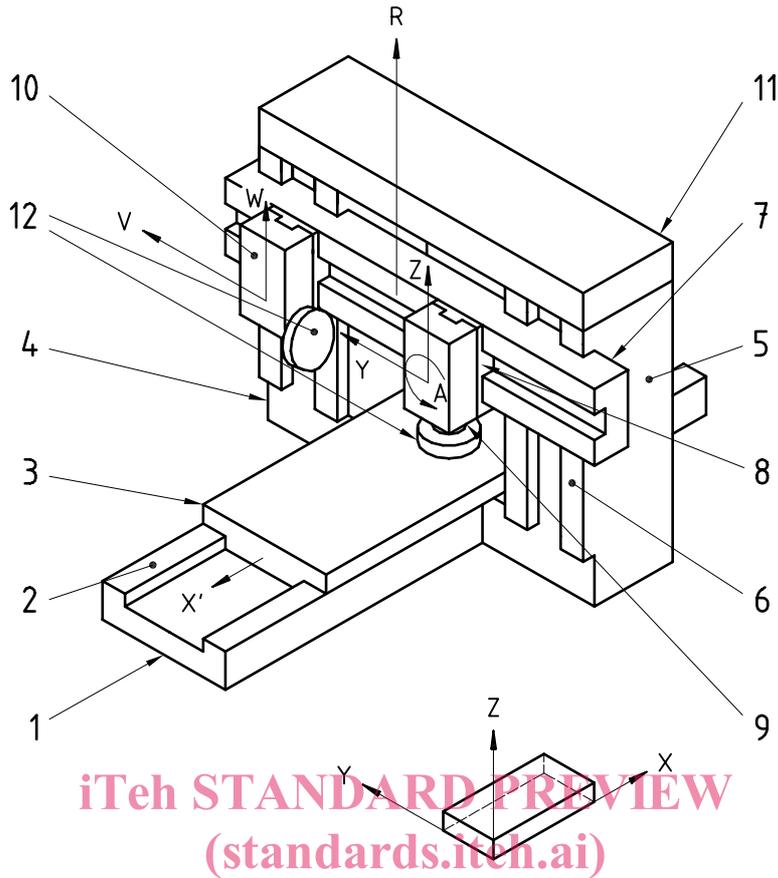
ISO 230-1:1996, *Code d'essai des machines-outils — Partie 1: Précision géométrique des machines fonctionnant à vide ou dans des conditions de finition*

ISO 230-2:1997, *Code d'essai des machines-outils — Partie 2: Détermination de la précision et de la répétabilité de positionnement des axes en commande numérique*

## 3 Terminologie et désignation des axes

Voir Figure 1 et Tableau 1.

NOTE Si la broche horizontale est considérée comme broche principale, les désignations d'axe (Y-Z et V-W) peuvent être changées. Dans ce cas, R sera remplacé par Q. Dans ces circonstances, la désignation des axes peut être remplacée conformément aux essais individuels.



iTeh STANDARD PREVIEW  
(standards.itech.ai)

Figure 1

ISO 4703:2001

<https://standards.itech.ai/catalog/standards/sist/4152531d-5c1b-4012-9e95-08d4d176d2d4/iso-4703-2001>

Tableau 1

Repère	Français	Anglais	Russe
1	Banc	Bed	Станина
2	Glissière	Slideway	Направляющие
3	Table	Table	Стол
4	Montant gauche	Left-hand column	Левая стойка
5	Montant droit	Right-hand column	Правая стойка
6	Glissière, montant droit	Slideway, right-hand column	Направляющие; правая стойка
7	Traverse mobile (coulisseau vertical)	Cross rail	Траверса
8	Chariot	Saddle	Салазки
9	Poupée porte-meule de droite (broche à axe vertical)	Right-hand wheelhead (vertical spindle)	Правая шпиндельная бабка (с вертикальным шпинделем)
10	Poupée porte-meule de gauche (broche à axe horizontal)	Left-hand wheelhead (horizontal spindle)	Левая шпиндельная бабка (с горизонтальным шпинделем)
11	Entretoise	Bridge	Поперечная балка
12	Meule	Grinding wheel	Шлифовальный круг

## 4 Observations préliminaires

### 4.1 Unités de mesure

Dans la présente Norme internationale, toutes les dimensions linéaires, les écarts ainsi que les tolérances correspondantes sont exprimés en millimètres; les dimensions angulaires sont exprimées en degrés et les écarts angulaires ainsi que les tolérances correspondantes sont principalement exprimés sous forme de rapports, mais, dans certains cas, pour plus de clarté, ils sont exprimés en microradians ou en secondes d'arc. Il convient de se rappeler de l'équivalence des expressions suivantes:

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

### 4.2 Référence à l'ISO 230-1

Pour l'application de la présente Norme internationale, il est nécessaire de 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 broche et autres organes mobiles, la description des méthodes de mesurage, ainsi que la précision recommandée pour les instruments de contrôle.

Dans la case «Observations» des opérations décrites dans les articles 6, 7 et 8, les instructions sont suivies d'une référence au paragraphe correspondant de l'ISO 230-1, dans les cas où l'essai concerné est conforme aux spécifications de l'ISO 230-1.

Il convient de faire référence à l'ISO 230-2 pour les essais de positionnement.

### 4.3 Ordre des essais

L'ordre dans lequel les essais sont présentés dans la présente Norme internationale ne définit nullement l'ordre pratique de succession des opérations de mesurage. Il peut être procédé aux essais, notamment pour des questions de facilité de contrôle ou de montage des appareils de vérification, dans un ordre entièrement différent.

### 4.4 Essais à réaliser

Il n'est pas toujours nécessaire, ni possible, lors de l'essai d'une machine d'un type déterminé, d'effectuer la totalité des essais figurant dans la présente Norme internationale. 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 composants et/ou aux propriétés de la machine qui l'intéressent. Ces essais doivent être clairement précisés lors de la passation de la commande. On considère que la simple référence à la présente Norme internationale pour les essais de réception, sans spécification des essais à effectuer, n'engage aucun des contractants, s'il n'y a pas accord sur les frais correspondants.

### 4.5 Instruments de mesure

Les instruments de mesure indiqués dans les essais décrits dans les articles 6, 7 et 8 ne le sont qu'à titre d'exemples. D'autres instruments mesurant les mêmes quantités et possédant au moins la même précision peuvent être utilisés. Les comparateurs doivent au moins avoir une résolution de 0,001 mm.

### 4.6 Tolérance minimale

Lorsque la tolérance pour les essais géométriques est établie pour une étendue de mesurage différente de celle indiquée dans la présente Norme internationale (voir 2.311 de l'ISO 230-1:1996), il faut tenir compte du fait que la valeur minimale de tolérance à retenir est 0,005 mm.

### 4.7 Essais d'usinage

Les essais d'usinage ne doivent être réalisés qu'avec des passes de finition et non des passes de dégauchissage susceptibles de provoquer des efforts de coupe importants.

## 5 Conditions particulières d'installation

### 5.1 Fondations

Les fondations sont essentielles pour garantir la rigidité nécessaire à ce type de machine qu'il convient toujours d'installer dans l'atelier de l'utilisateur sur des fondations conçues et construites correctement.

Les fondations appropriées à chaque type de machine ne sont pas toujours disponibles dans l'atelier d'assemblage du constructeur; par conséquent, lorsque l'essai est réalisé sur une machine reposant simplement sur le sol, ceci doit être pris en compte et consigné dans le rapport d'essai.

### 5.2 Isolation

Il convient que les fondations soient isolées du sol environnant afin qu'il n'y ait aucune transmission de vibrations et/ou de chaleur.

### 5.3 Conditions thermiques

Lorsque le fonctionnement de la table est hydraulique, celle-ci est soumise à des déformations thermiques dues à la différence de température entre le lubrifiant du dessous et le fluide refroidisseur du dessus. L'essai doit alors être réalisé après avoir déplacé la table et diffusé le fluide refroidisseur pendant une durée suffisante pour lui permettre d'atteindre le régime de fonctionnement, suivant les instructions du constructeur.

### 5.4 Température d'essai

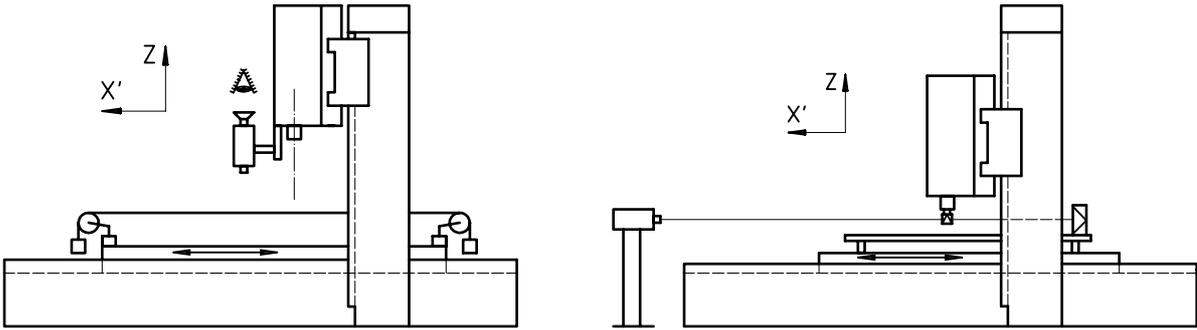
Il convient que la variation de température du local d'essai ne dépasse pas 2 °C. À défaut, les conditions de température ambiante des essais doivent être précisées sur la base d'un accord entre le fournisseur/constructeur et l'utilisateur. Il convient que la machine soit placée dans cet environnement au moins 24 h avant de réaliser les essais.

[ISO 4703:2001](https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4152531d-5c1b-4012-9e95-08d4d17cd2fd/iso-4703-2001)

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4152531d-5c1b-4012-9e95-08d4d17cd2fd/iso-4703-2001>

## 6 Vérifications géométriques

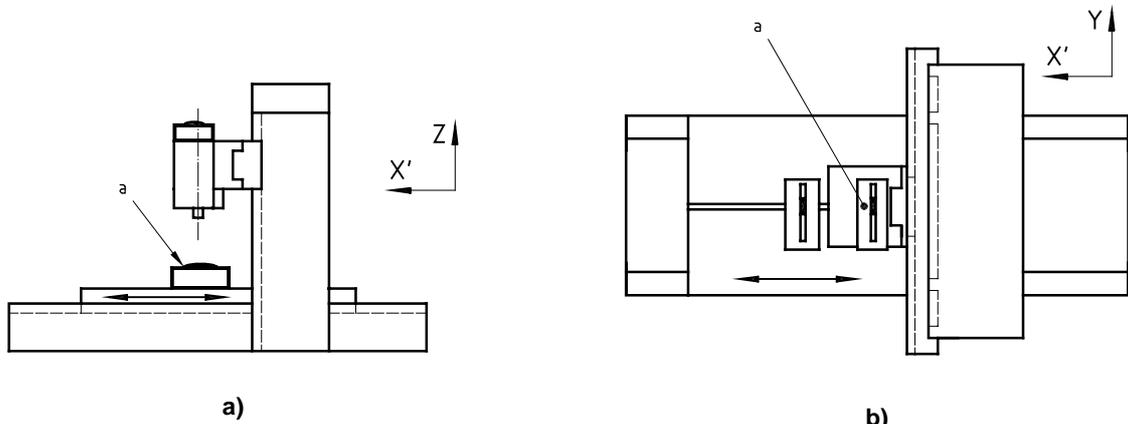
### 6.1 Axes de déplacement

<b>Objet</b>	<b>G1</b>
<p>Vérification de la rectitude du mouvement longitudinal de la table (axe X):</p> <p>a) dans le plan horizontal XY (EYX);</p> <p>b) dans le plan vertical ZX (EZX).</p>	
<b>Schéma</b> 	
<b>Tolérance</b> <p style="text-align: center;">pour a) et b)</p> <p style="text-align: center;">0,02 pour des longueurs mesurées jusqu'à 2 000</p> <p style="text-align: center;">pour chaque 1 000 mm supplémentaire de longueur au-delà de 2 000 mm,</p> <p style="text-align: center;">majorer la tolérance de 0,01</p> <p style="text-align: center;">Tolérance maximale: 0,10</p> <p style="text-align: center;">Tolérance locale: 0,01 pour toute longueur mesurée de 1 000</p>	<b>Écart constaté</b> <p>pour X = .....</p> <p>a)</p> <p>b)</p>
<b>Instruments de mesure</b> Procédés optiques	
<b>Observations et références à l'ISO 230-1:1996</b> <p style="text-align: right;">5.232.12, 5.232.13 et 5.232.14</p> <p>Le composant optique est monté sur poupée porte-meule afin de réduire les effets de non-rigidité de la table. Il convient que le support de l'entretoise soit à la même distance que le support de pièce.</p> <p>Lors du montage du télescope, tenir compte de la flexibilité possible de la table.</p>	

**Objet**

Vérification de l'écart angulaire du déplacement longitudinal (l'axe X) de la table:  
 a) dans le plan ZX (EBX: pas);  
 b) dans le plan YZ (EAX: roulis).

**Schéma**



a Niveau de référence

**Tolérance**

	a)	b)
$X \leq 4\ 000$	0,04/1 000	0,02/1 000
$X > 4\ 000$	0,06/1 000	0,03/1 000

**Écart constaté**

pour X = .....  
 a)  
 b)

**Instruments de mesure**

Niveau de précision, ou procédés optiques

<https://standards.iteh.ai/catalog/standards/sist/4152531d-5c1b-4012-9e95-08d4d17cd2fd/iso-4703-2001>

ISO 4703:2001

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

5.231.3, 5.232.2 et 5.232.21

Un niveau doit être placé sur le composant mobile:

- a) (EBX: pas); sur l'axe X;
- b) (EAX: roulis); sur l'axe Y.

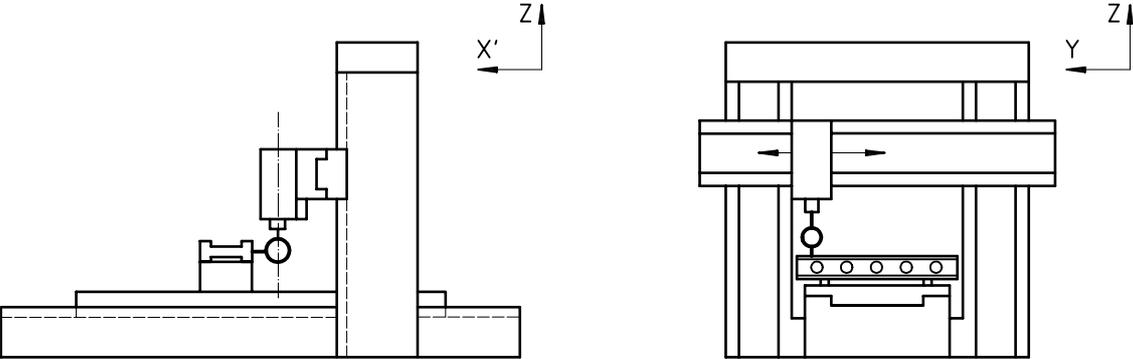
Lorsque le déplacement sur l'axe X cause un écart angulaire de la tête porte-broche et de la table porte-pièce, on doit procéder au mesurage différentiel des deux écarts angulaires et le signaler.

Le niveau de référence doit être situé sur la tête porte-broche, qui elle-même doit se situer à mi-course.

Les mesurages doivent être effectués au moins à cinq emplacements régulièrement espacés d'une distance maximale de 1 000 mm, le long de la course dans les deux sens de déplacement.

La différence entre la valeur relevée maximale et la valeur relevée minimale sur les deux axes ne doit pas dépasser la tolérance.

Les mesurages doivent être répétés avec le niveau placé à deux extrémités (à 500 mm des bords) et au milieu de la table.

<b>Objet</b>	<b>G3</b>
<p>Vérification de la rectitude du déplacement du chariot de la tête porte-meule sur la traverse mobile (axe Y):</p> <p>a) dans le plan XY (plan horizontal) (EXY);</p> <p>b) dans le plan YZ (plan vertical) (EZY).</p>	
<p><b>Schéma</b></p>  <p style="text-align: center;">a) <span style="margin-left: 300px;">b)</span></p>	
<p><b>Tolérance</b></p> <p>a) et b)</p> <p>0,02 pour une longueur mesurée <math>\leq 1\ 000</math>;</p> <p>pour chaque 1 000 mm supplémentaire de longueur au-delà de 1 000 mm, majorer la tolérance précédente de 0,01;</p> <p>Tolérance maximale: 0,04</p> <p>Tolérance locale: 0,01 pour une longueur mesurée de 500</p>	<p><b>Écart constaté</b></p> <p>pour Y = .....</p> <p>a)</p> <p>b)</p>
<p><b>Instruments de mesure</b></p> <p>Règle, comparateur et cales-étalons ou procédés optiques</p>	
<p><b>Observations et références à l'ISO 230-1:1996</b> <span style="float: right;">5.232.1, 5.232.11, 5.232.13 et 5.232.14</span></p> <p>Fixer la traverse mobile à mi-hauteur et placer la table à mi-course.</p> <p>Placer la règle sur la table, parallèlement<sup>1)</sup> au déplacement de la tête porte-meule sur la l'axe Y; pour a) horizontalement et pour b) verticalement.</p> <p>Fixer le comparateur/support sur la tête porte-meule de sorte que le palpeur soit perpendiculaire à la face de référence de la règle.</p> <p>Déplacer la tête porte-meule sur l'axe Y sur la longueur mesurée<sup>2)</sup> et noter les valeur relevées.</p> <p>_____</p> <p>1) Signification de «parallèlement»: les valeurs relevées du comparateur en contact avec la règle aux deux extrémités de déplacement représentent la même valeur et, dans ce cas, la différence maximale des valeurs relevées donne l'écart de rectitude.</p> <p>2) Longueur mesurée ne signifie pas la longueur totale de la traverse mobile mais la course effective de la tête porte-meule (normalement ou habituellement la longueur entre deux montants).</p>	

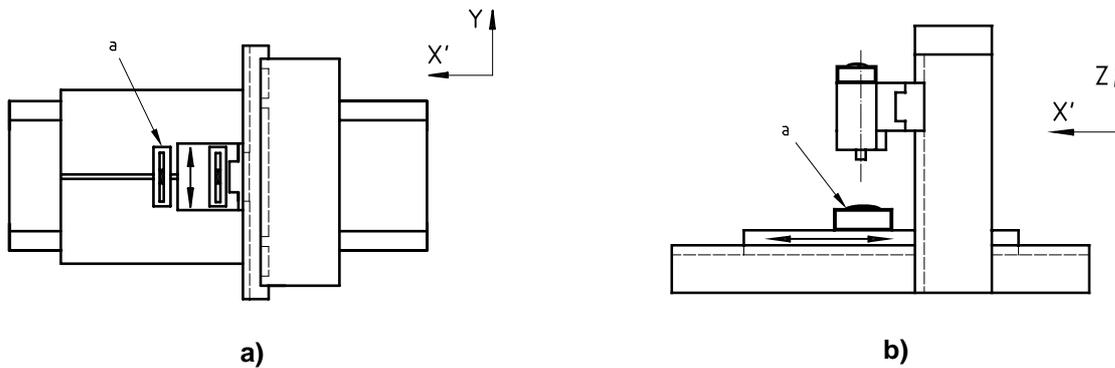
**G4**

**Objet**

Vérification des écarts angulaires du déplacement sur l'axe Y du chariot de la tête porte-meule sur la traverse mobile (axe Y):

- a) dans le plan YZ (EAY: pas);
- b) dans le plan ZX (EBY: roulis).

**Schéma**



a Niveau de référence

**Tolérance**

a) et b)  
 0,04/1 000  
 Tolérance locale: 0,02/1 000  
 (ou 20 µrad ou 4") pour une longueur mesurée de 250

**Écart constaté**

- a)
- b)

**Instruments de mesure**

Niveau de précision ou procédés optiques

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

5.231.3, 5.232.2 et 5.232.21

Un niveau doit être placé sur le composant mobile:

- a) (EAY); sur l'axe Y;
- b) (EBY); sur l'axe X.

Lorsque le déplacement sur l'axe Y cause un écart angulaire de la tête porte-broche et de la table porte-pièce, on doit procéder au mesurage différentiel des deux écarts angulaires et le signaler.

Le niveau de référence doit être situé sur la table porte-broche, qui elle-même doit se situer à mi-course.

Les mesurages doivent être effectués au moins à cinq emplacements régulièrement espacés d'une distance maximale de 1 000 mm, le long de la course dans les deux sens de déplacement.

La différence entre la valeur relevée maximale et la valeur relevée minimale sur les deux axes ne doit pas dépasser la tolérance.