

*Transformed*

# ISO

ORGANISATION INTERNATIONALE DE NORMALISATION

## RECOMMANDATION ISO R 1986

CONDITIONS D'ESSAIS  
DES MACHINES À RECTIFIER LES SURFACES PLANES,  
À BROCHE PORTE-MEULE À AXE HORIZONTAL

CONTRÔLE DE LA PRÉCISION

---

1<sup>ère</sup> ÉDITION

Novembre 1971

### REPRODUCTION INTERDITE

Le droit de reproduction des Recommandations ISO et des Normes ISO est la propriété des Comités Membres de l'ISO. En conséquence, dans chaque pays, la reproduction de ces documents ne peut être autorisée que par l'organisation nationale de normalisation de ce pays, membre de l'ISO.

Seules les normes nationales sont valables dans leurs pays respectifs.

Imprimé en Suisse

Ce document est également édité en anglais et en russe. Il peut être obtenu auprès des organisations nationales de normalisation.

**CONDITIONS D'ESSAIS  
DES MACHINES À RECTIFIER LES SURFACES PLANES,  
À BROCHE PORTE-MEULE À AXE HORIZONTAL**

**CONTRÔLE DE LA PRÉCISION**

**1. OBJET**

La présente Recommandation ISO indique, par référence à la Recommandation ISO/R 230, *Code d'essais des machines-outils*, les vérifications géométriques et les épreuves pratiques des machines à rectifier les surfaces planes, à broche porte-meule à axe horizontal, ainsi que les écarts tolérés correspondant à des machines d'usage général et de précision normale.

Il est de plus indiqué que les machines ici concernées sont des machines à mouvements de rectification rectilignes et à table mobile, à l'exclusion des machines à table fixe ou à mouvement circulaire qui sortent de ce domaine d'application.\*

Elle ne traite que du contrôle de la précision de la machine. Elle ne concerne ni l'examen du fonctionnement de la machine (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.

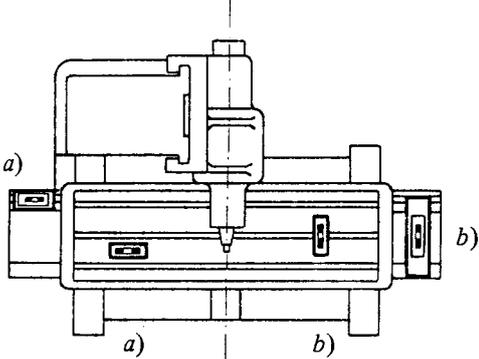
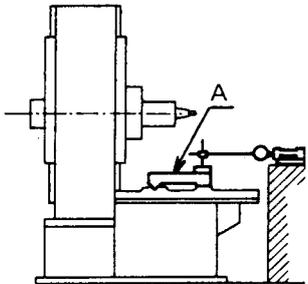
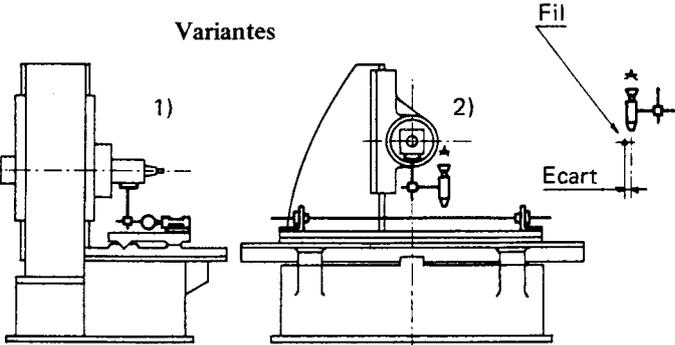
**2. OBSERVATIONS PRÉLIMINAIRES**

- 2.1 Dans la présente Recommandation ISO, toutes les dimensions sont exprimées en millimètres et en inches.
- 2.2 Pour l'application de la présente Recommandation ISO, il y a lieu de se reporter à la Recommandation ISO/R 230, 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 appareils de contrôle.
- 2.3 En ce qui concerne l'ordre dans lequel les opérations de contrôle géométrique sont énumérées, il correspond aux ensembles constitutifs de la machine et ne définit nullement l'ordre pratique de succession des opérations de mesurage. 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.
- 2.4 Il n'est pas toujours nécessaire, lors de l'examen d'une machine, d'effectuer la totalité des essais figurant dans la présente Recommandation ISO. Il appartient à l'utilisateur de choisir, en accord avec le constructeur, les seules épreuves qui correspondent aux propriétés qui l'intéressent et qui auront été clairement précisées lors de la passation de la commande.
- 2.5 Les épreuves pratiques doivent être réalisées avec des passes de finition.
- 2.6 Lorsque la tolérance est déterminée pour une étendue de mesurage différente de celle indiquée dans la présente Recommandation ISO (voir le paragraphe 2.311 de la Recommandation ISO/R 230), il y a lieu de tenir compte de ce que la valeur minimale de la tolérance à retenir, est 0,001 mm (0,00004 in), tant pour les vérifications géométriques que pour les épreuves pratiques.

\* Dans la présente Recommandation ISO, pour des raisons de simplicité, les schémas ont été établis en ne considérant qu'un seul modèle de machine.

3. CONDITIONS D'ESSAIS ET ÉCARTS TOLÉRÉS

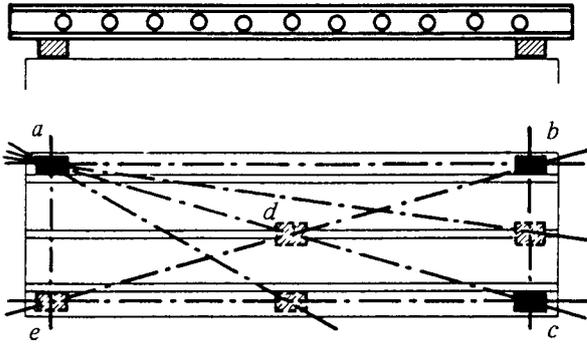
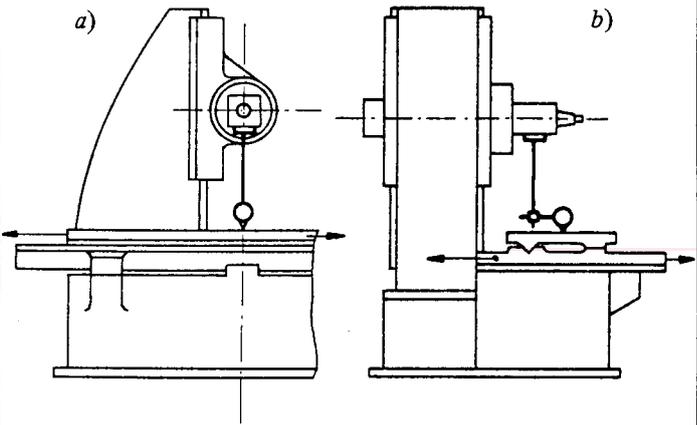
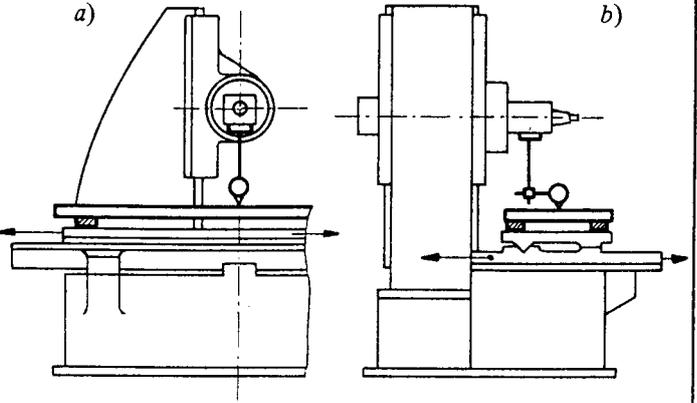
3.1 Vérifications géométriques

| N°  | Schéma   | Objet  |  |
|-----|--|--|--|
| G 1 |                     | <p>Vérification du nivellement et des glissières :</p> <p>a) Vérification longitudinale :<br/>                     – rectitude des glissières dans un plan vertical.</p>                             | <p>a) 0,02</p> <p>Pour sup<sup>p</sup> de 1 la tol</p> <p>Ecart</p>  |
|     |  | <p>b) Vérification transversale :<br/>                     – les glissières doivent être dans un même plan.</p>  | <p>b) Varia</p> <p>0</p>   |
| G 2 |                   | <p>Vérification de la rectitude des glissières dans un plan horizontal.</p>  | <p>0,02</p> <p>Pour chaq<sup>u</sup> plémentaire 1000 mm, rance de :</p> <p>Ecart maxim</p> <p>Ecart local</p> <p>sur toute de 300</p> |
|     | <p>Variantes</p>  | <p>(Ces variantes ne s'utilisent que pour les petites machines pour lesquelles la table ne doit pas être démontée).</p> <p>Vérification de la rectitude du déplacement longitudinal de la table.</p> | <p>0,01 j</p> <p>Pour chaq<sup>u</sup> plémentaire 1000 mm, rance de :</p> <p>Ecart maxim</p>  |

5-6 a)

| Objet  | Ecart toléré   |  | Appareils de mesure   |
|--|--|--|---|
|  | mm   | in   |   |
| <p>Vérification du nivellement et des glissières :</p> <p>a) Vérification longitudinale :<br/> — rectitude des glissières dans un plan vertical.</p>   | <p>a) 0,02 jusqu'à 1000</p> <p>Pour chaque 1000 mm supplémentaire au-delà de 1000 mm, majorer la tolérance de :</p> <p>0,015</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,05</p>   | <p>a) 0,0008 jusqu'à 40</p> <p>Pour chaque 40 in supplémentaire au-delà de 40 in, majorer la tolérance de :</p> <p>0,0006</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,002</p>   | Niveaux de précision<br>procédés optiques<br>autres               |
| <p>b) Vérification transversale :<br/> — les glissières doivent être dans un même plan.</p>  | <p>b) Variation de niveau :<br/> 0,02/1000</p>   | <p>b) Variation de niveau :<br/> 0,0008/40</p>   |   |
| <p>Vérification de la rectitude des glissières dans un plan horizontal.</p>  | <p>0,02 jusqu'à 1000</p> <p>Pour chaque 1000 mm supplémentaire au-delà de 1000 mm, majorer la tolérance de :</p> <p>0,02</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,05</p> <p>Ecart local :</p> <p>0,01</p> <p>sur toute longueur mesurée de 300</p> | <p>0,0008 jusqu'à 40</p> <p>Pour chaque 40 in supplémentaire au-delà de 40 in, majorer la tolérance de :</p> <p>0,0008</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,002</p> <p>Ecart local :</p> <p>0,0004</p> <p>sur toute longueur mesurée de 12</p> | Règle, traverse et comparateur à cadran,<br>microscope et fil ter |
| <p>(Ces variantes ne s'utilisent que pour les petites machines pour lesquelles la table ne doit pas être démontée).</p> <p>Vérification de la rectitude du déplacement longitudinal de la table.</p> | <p>0,01 jusqu'à 1000</p> <p>Pour chaque 1000 mm supplémentaire au-delà de 1000 mm, majorer la tolérance de :</p> <p>0,01</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,025</p>  | <p>0,0004 jusqu'à 40</p> <p>Pour chaque 40 in supplémentaire au-delà de 40 in, majorer la tolérance de :</p> <p>0,0004</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,001</p>  |   |

| Ecart toléré  |  | Appareils de mesurage  | Observations<br>et références du Code d'essais ISO/R 230  |
|---|--|--|---|
| mm  | in   |  |   |
| <p>0,02 jusqu'à 1000</p> <p>Pour chaque 1000 mm supplémentaire au-delà de 1000 mm, majorer la tolérance de :</p> <p>0,015</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,05</p>   | <p>a) 0,0008 jusqu'à 40</p> <p>Pour chaque 40 in supplémentaire au-delà de 40 in, majorer la tolérance de :</p> <p>0,0006</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,002</p>   | <p>Niveaux de précision, procédés optiques ou autres</p>                   | <p>a) Paragraphes 3.11, 3.21, 5.212.21 et 5.212.22</p> <p>Les mesurages doivent être effectués en différents points également espacés sur toute la longueur du banc.</p> <p>Pour les machines reposant sur trois points d'appui, ou de course de table inférieure à 1500 mm (60 in), il n'est pas nécessaire de démonter la table. En ce cas, le niveau doit être placé successivement sur les glissières, dans leurs parties découvertes et sur la table, celle-ci étant située dans sa position centrale.</p> |
| <p>Variation de niveau :</p> <p>0,02/1000</p>   | <p>b) Variation de niveau :</p> <p>0,0008/40</p>   |  |   |
| <p>0,02 jusqu'à 1000</p> <p>Pour chaque 1000 mm supplémentaire au-delà de 1000 mm, majorer la tolérance de :</p> <p>0,02</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,05</p> <p>Ecart local :</p> <p>0,01</p> <p>sur toute longueur mesurée</p> | <p>0,0008 jusqu'à 40</p> <p>Pour chaque 40 in supplémentaire au-delà de 40 in, majorer la tolérance de :</p> <p>0,0008</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,002</p> <p>Ecart local :</p> <p>0,0004</p> <p>sur toute longueur mesurée de 12</p> | <p>Règle, traverse et comparateur à cadran, ou microscope et fil tendu</p> | <p>Paragraphe 5.232.1</p> <p>Le comparateur, fixé sur une traverse A de forme convenable et pouvant coulisser dans les glissières, vient palper une règle orientée parallèlement aux glissières.</p>  |
| <p>0,01 jusqu'à 1000</p> <p>Pour chaque 1000 mm supplémentaire au-delà de 1000 mm, majorer la tolérance de :</p> <p>0,01</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,025</p>   | <p>0,0004 jusqu'à 40</p> <p>Pour chaque 40 in supplémentaire au-delà de 40 in, majorer la tolérance de :</p> <p>0,0004</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,001</p>  |  | <p>Paragraphe 5.232.1 ou 5.212.3 – 5.232.2</p> <p>Variante 1)</p> <p>Le support du comparateur est fixé sur une partie non mobile de la machine, la touche palpant la face utile d'une règle orientée parallèlement à la direction générale du déplacement longitudinal de la table.</p>  |

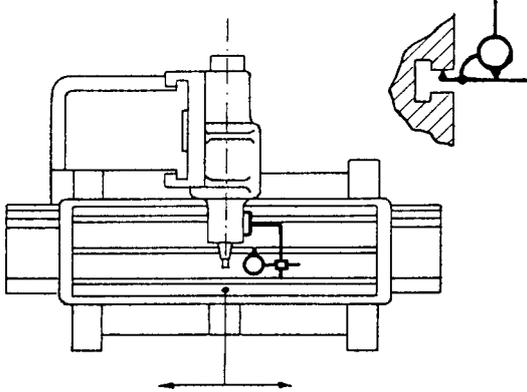
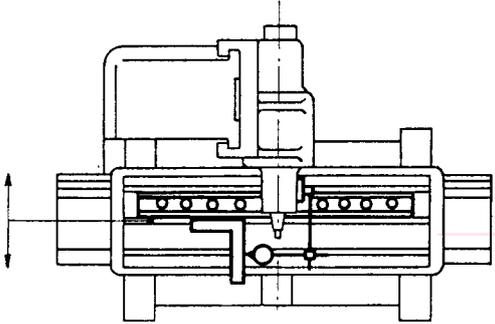
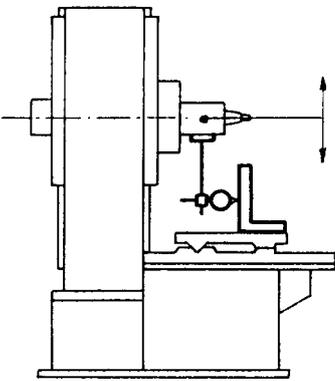
| N°  | Schéma  | Objet   |  |
|-----|---|---|--|
| G 3 |    | <p>Vérification de la planéité de la surface de la table.</p>   | <p>0,01<br/>Pour cha<br/>plémentai<br/>1000 mm<br/>rance de :</p> <p>Ecart max</p> <p>Ecart loca</p> <p>sur toute<br/>de 300</p> |
| G 4 |   | <p>Vérification du parallélisme de la surface de la table :</p> <p>a) à son déplacement longitudinal;</p> | <p>a) 0,01<br/>Pou<br/>suppl<br/>de<br/>la tc</p> <p>Ecar</p> <p>Ecar</p> <p>sur<br/>suré</p> <p>b) 0,01</p>                     |
|     | <p style="text-align: center;">Variante</p>  | <p>b) à son déplacement transversal ou au déplacement transversal du chariot porte-meule.</p>             | <p>a) 0,01<br/>Pour<br/>suppl<br/>de l<br/>la tc</p> <p>Ecar</p> <p>b) 0,01</p>  |

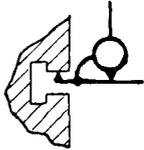
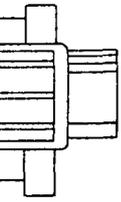
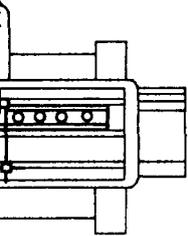
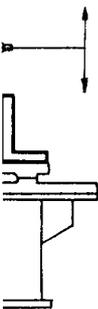
7-2a)

| Objet  | Ecart toléré  |   | Appareils de mesur                      |
|--|---|---|---|
|  | mm  | in  |   |
| Vérification de la planéité de la surface de la table.   | <p>0,01 jusqu'à 1000</p> <p>Pour chaque 1000 mm supplémentaire au-delà de 1000 mm, majorer la tolérance de :</p> <p>0,01</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,04</p> <p>Ecart local :</p> <p>0,005</p> <p>sur toute longueur mesurée de 300</p>                                 | <p>0,0004 jusqu'à 40</p> <p>Pour chaque 40 in supplémentaire au-delà de 40 in, majorer la tolérance de :</p> <p>0,0004</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,0016</p> <p>Ecart local :</p> <p>0,0002</p> <p>sur toute longueur mesurée de 12</p>                               | Règles et cales ou niveau de précision  |
| Vérification du parallélisme de la surface de la table :<br>a) à son déplacement longitudinal;<br>b) à son déplacement transversal ou au déplacement transversal du chariot porte-meule. | <p>a) 0,015 jusqu'à 1000</p> <p>Pour chaque 1000 mm supplémentaire au-delà de 1000 mm, majorer la tolérance de :</p> <p>0,01</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,05</p> <p>Ecart local :</p> <p>0,008</p> <p>sur toute longueur mesurée de 300</p> <p>b) 0,01 jusqu'à 1000</p> | <p>a) 0,0006 jusqu'à 40</p> <p>Pour chaque 40 in supplémentaire au-delà de 40 in, majorer la tolérance de :</p> <p>0,0004</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,002</p> <p>Ecart local :</p> <p>0,0003</p> <p>sur toute longueur mesurée de 12</p> <p>b) 0,0004 jusqu'à 40</p> | Comparateur à cad                       |
|  | <p>a) 0,01 jusqu'à 1000</p> <p>Pour chaque 1000 mm supplémentaire au-delà de 1000 mm, majorer la tolérance de :</p> <p>0,005</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,035</p> <p>b) 0,01 jusqu'à 1000</p>   | <p>a) 0,0004 jusqu'à 40</p> <p>Pour chaque 40 in supplémentaire au-delà de 40 in, majorer la tolérance de :</p> <p>0,0002</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,0014</p> <p>b) 0,0004 jusqu'à 40</p>   | Comparateur à cad et règle de précision |

7-8b)

| Ecart toléré   |   | Appareils de mesurage                      | Observations<br>et références du Code d'essais ISO/R 230   |
|--|---|--|--|
| mm   | in  |  |  |
| <p>0,01 jusqu'à 1000</p> <p>Pour chaque 1000 mm supplémentaire au-delà de 1000 mm, majorer la tolérance de :</p> <p>0,01</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,04</p> <p>Ecart local :</p> <p>0,005</p> <p>sur toute longueur mesurée de 12</p>   | <p>0,0004 jusqu'à 40</p> <p>Pour chaque 40 in supplémentaire au-delà de 40 in, majorer la tolérance de :</p> <p>0,0004</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,0016</p> <p>Ecart local :</p> <p>0,0002</p> <p>sur toute longueur mesurée de 12</p>   | Règles et cales ou niveau de précision     | <p>Paragraphes 5.322 et 5.323</p> <p>Table non bloquée, au milieu de la course.</p>  |
| <p>0,015 jusqu'à 1000</p> <p>Pour chaque 1000 mm supplémentaire au-delà de 1000 mm, majorer la tolérance de :</p> <p>0,01</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,05</p> <p>Ecart local :</p> <p>0,008</p> <p>sur toute longueur mesurée de 300</p> | <p>a) 0,0006 jusqu'à 40</p> <p>Pour chaque 40 in supplémentaire au-delà de 40 in, majorer la tolérance de :</p> <p>0,0004</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,002</p> <p>Ecart local :</p> <p>0,0003</p> <p>sur toute longueur mesurée de 12</p> | Comparateur à cadran                       | <p>Paragraphe 5.422.21</p> <p>1. Vérification par palpation directe de la table.</p> <p>Lorsque la broche peut être bloquée, le comparateur peut être monté sur celle-ci; sinon, il doit être disposé sur une partie fixe de la machine.</p> <p>La touche doit être placée sensiblement dans l'axe de la broche porte-meule.</p> |
| <p>0,01 jusqu'à 1000</p> <p>Pour chaque 1000 mm supplémentaire au-delà de 1000 mm, majorer la tolérance de :</p> <p>0,005</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,035</p> <p>0,01 jusqu'à 1000</p>  | <p>b) 0,0004 jusqu'à 40</p> <p>a) 0,0004 jusqu'à 40</p> <p>Pour chaque 40 in supplémentaire au-delà de 40 in, majorer la tolérance de :</p> <p>0,0002</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,0014</p> <p>b) 0,0004 jusqu'à 40</p>                   | Comparateur à cadran et règle de précision | <p>2. Vérification à l'aide d'une règle</p> <p>Par dérogation au Code d'essais ISO/R 230, la vérification doit être faite sur une règle posée parallèlement à la surface de la table orientée dans le sens du déplacement considéré.</p>   |

| N°  | Schéma  | Objet  |  |
|-----|---|--|--|
| G 5 |    | <p>Vérification du parallélisme de la rainure médiane ou de référence au déplacement longitudinal de la table.</p>   | <p>0,015</p> <p>Pour chaque élémentaire 1000 mm, rance de :</p> <p>Ecart maxim</p> <p>Ecart local :</p> <p>sur toute la de 300</p> |
| G 6 |   | <p>Vérification de la perpendicularité du déplacement longitudinal de la table à son déplacement transversal ou à celui du chariot porte-meule.</p>                      | <p>0,0</p>   |
| G 7 |  | <p>Vérification de la perpendicularité et de la rectitude du déplacement vertical du chariot porte-meule à la surface de la table dans un plan vertical transversal.</p> | <p>0,0</p>   |

|  | Objet  | Ecart toléré   |   |
|--|--|--|---|
|  |  | mm   | in  |
|   | <p>Vérification du parallélisme de la rainure médiane ou de référence au déplacement longitudinal de la table.</p>   | <p>0,015 jusqu'à 1000</p> <p>Pour chaque 1000 mm supplémentaire au-delà de 1000 mm, majorer la tolérance de :</p> <p>0,01</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,05</p> <p>Ecart local :</p> <p>0,008</p> <p>sur toute longueur mesurée de 300</p> | <p>0,0006 jusqu'à 40</p> <p>Pour chaque 40 in supplémentaire au-delà de 40 in majorer la tolérance de :</p> <p>0,0004</p> <p>Ecart maximal toléré :</p> <p>0,002</p> <p>Ecart local :</p> <p>0,0003</p> <p>sur toute longueur mesurée de 12</p> |
|   | <p>Vérification de la perpendicularité du déplacement longitudinal de la table à son déplacement transversal ou à celui du chariot porte-meule.</p>                      | <p>0,03/300</p>  | <p>0,0012/12</p>  |
|    | <p>Vérification de la perpendicularité et de la rectitude du déplacement vertical du chariot porte-meule à la surface de la table dans un plan vertical transversal.</p> | <p>0,04/300</p>  | <p>0,0016/12</p>  |