

Tolérancement dimensionnel

Plan

Dimension
locale

Dimension locale

Cote

Cote

Tolérance
angulaire

Tolérance angulaire

Exigence de
l'enveloppe

Exigence de l'enveloppe

Tolérancement dimensionnel

Dimension locale

Dimension
locale

Une dimension locale est mesurée entre deux points face à face

Cote

La norme ISO 14660-2 précise :

Tolérance
angulaire

Pour un cylindre, les diamètres sont mesurés selon une droite qui coupe l'axe du cylindre des moindres carrés et qui est perpendiculaire à cet axe.

Exigence de
l'enveloppe

Pour un parallélépipède, la dimension locale est mesurée selon une direction perpendiculaire à deux plans parallèles qui minimisent les moindres carrés sur l'ensemble des deux surfaces réelles.

Tolérancement dimensionnel

Définition d'une cote

Dimension
locale

Une cote est conforme si toutes les dimensions locales sont comprises dans l'intervalle de tolérance

$$40 \pm 0,2 \quad \Rightarrow \quad 39,8 \leq d_i \leq 40,2$$

Cote

Deux écritures possibles : $40 \begin{smallmatrix} 0,1 \\ 0 \end{smallmatrix}$ \Leftrightarrow $40,05 \pm 0,05$

Avec $40 \begin{smallmatrix} 0,1 \\ 0 \end{smallmatrix}$ la valeur nominale est 40

Tolérance
angulaire

Avec $40,05 \pm 0,05$ la valeur nominale est 40,05

Exigence de
l'enveloppe

Les cotes nominales centrées permettent d'avoir des modèles CAO nominaux cohérents avec les dimensions moyennes.

Une cote n'est pas définie par la norme lorsque les dimensions locales ne sont pas définies entre les surfaces de la pièces

Tolérancement dimensionnel

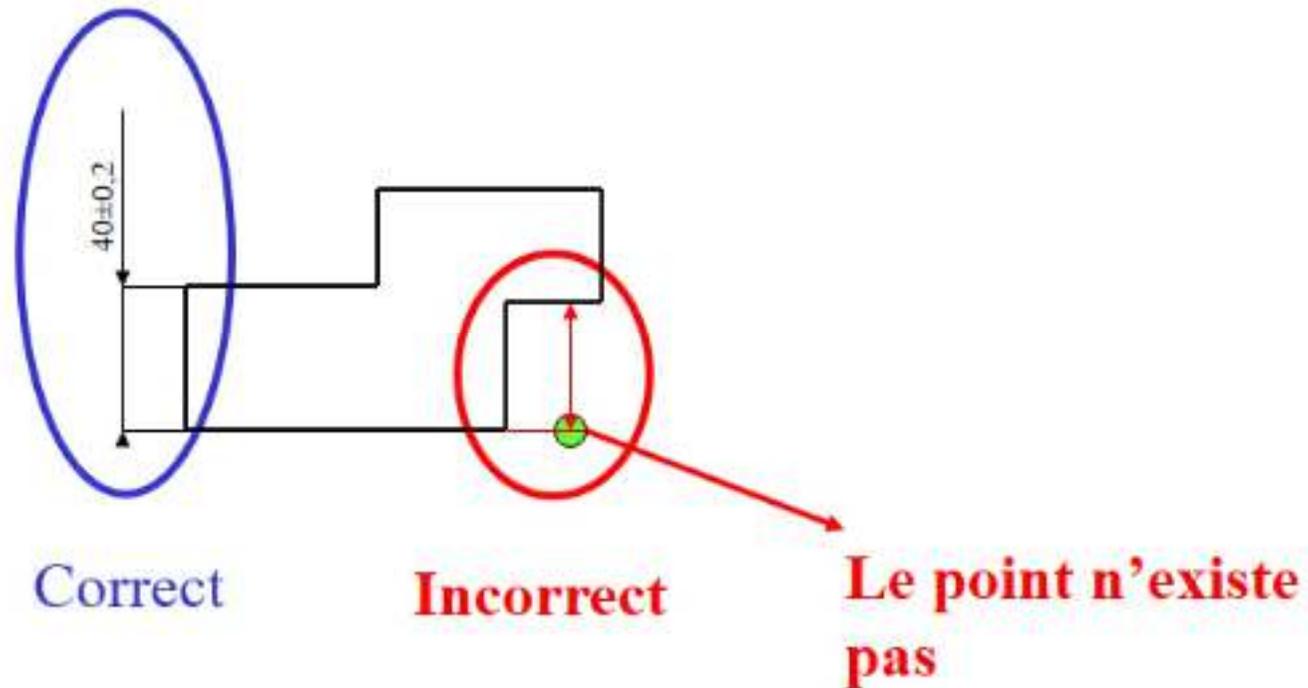
Définition d'une cote

Dimension locale

Cote

Tolérance angulaire

Exigence de l'enveloppe



Tolérancement dimensionnel

Définition d'une cote

Dimension
locale

Cas litigieux

Cote

La norme ne définit pas explicitement une cote entre l'axe d'un cylindre et un plan (ni entre les axes de deux cylindres) car l'axe d'un cylindre n'est pas palpable. Il est cependant traditionnellement admis de le caractériser par son axe réel (lieu des centres des sections).

Tolérance
angulaire

Exigence de
l'enveloppe

Tolérancement dimensionnel

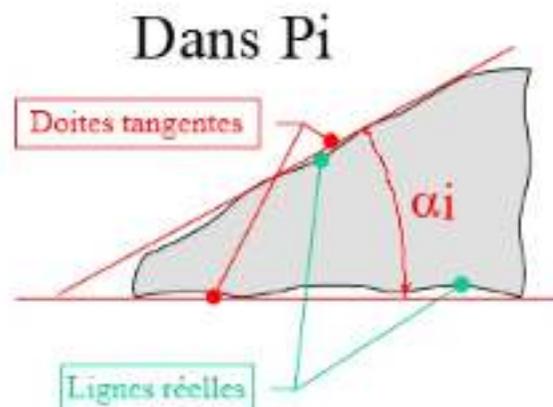
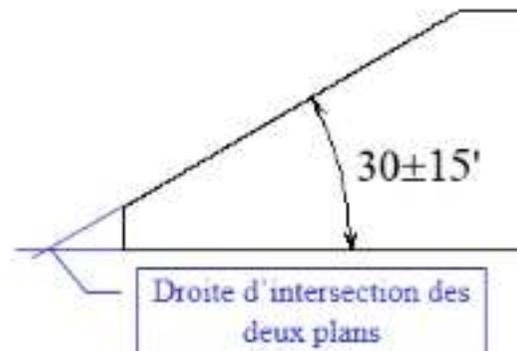
Tolérance angulaire

Dimension locale

Cote

Tolérance angulaire

Exigence de l'enveloppe



Un angle local α_i entre deux plans est défini dans un plan P_i , perpendiculaire à la droite d'intersection des deux plans.

L'intersection de P_i avec les deux surfaces réelles donne deux lignes réelles.

A chaque ligne est associée une droite tangente (qui est telle que la plus grande distance des points de la ligne réelle à la droite soit minimale).

α_i est l'angle formé par ces deux tangentes.

La tolérance angulaire est vérifiée si tous les α_i sont dans l'intervalle de tolérance angulaire.

$$29^{\circ}45' \leq \alpha_i \leq 30^{\circ}15' \quad \forall i$$

Tolérancement dimensionnel

Exigence de l'enveloppe

Dimension
locale

On reconnaît une cote avec **exigence de l'enveloppe** grâce au **modificateur E** entouré qui la suit :

Cote

$$40 \pm 0,2 \text{ (E)}$$

et la pièce ne doit pas dépasser son enveloppe au maximum de matière.

Tolérance
angulaire

$$\Rightarrow 39,8 \leq d_i \leq 40,2$$

Exigence de
l'enveloppe

Tolérancement dimensionnel

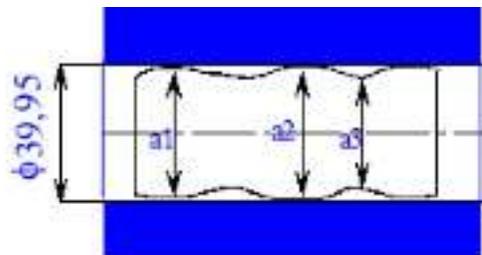
Exigence de l'enveloppe pour un cylindre

Dimension locale



Cote

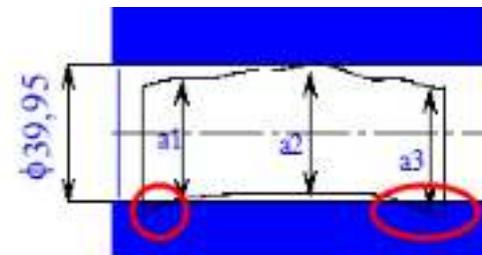
Tolérance angulaire



Exigence de l'enveloppe

la pièce est « bonne » car :
 $39,85 \leq a_i \leq 39,95$ et qu'elle ne dépasse pas son enveloppe.

Pour un cylindre, l'enveloppe est définie par un alésage parfait dont le diamètre est égal au diamètre maxi de l'arbre



la pièce est « mauvaise » bien que $39,85 \leq a_i \leq 39,95$ car elle dépasse son enveloppe.

Tolérancement dimensionnel

Exigence de l'enveloppe pour un alésage

Dimension locale

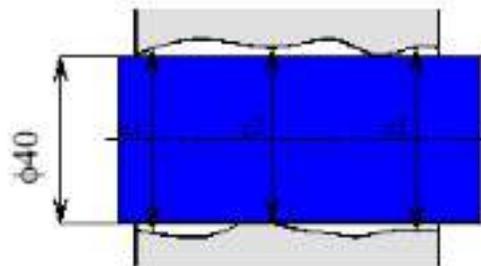
Cote

Tolérance angulaire

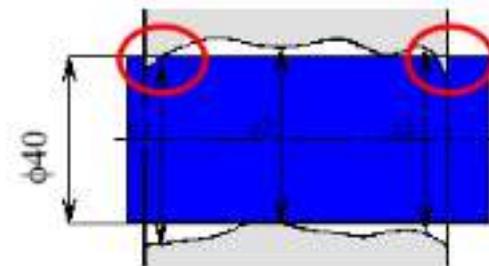
Exigence de l'enveloppe



Pour un alésage, l'enveloppe est définie par un cylindre parfait dont le diamètre est égal au diamètre mini de l'alésage



La pièce est « bonne » car $40 \leq ci \leq 40,05$ et qu'elle ne dépasse pas son enveloppe



La pièce est « mauvaise » bien que $40 \leq ci \leq 40,05$ car elle dépasse son enveloppe

Tolérancement dimensionnel

Exigence de l'enveloppe pour des pièces prismatiques

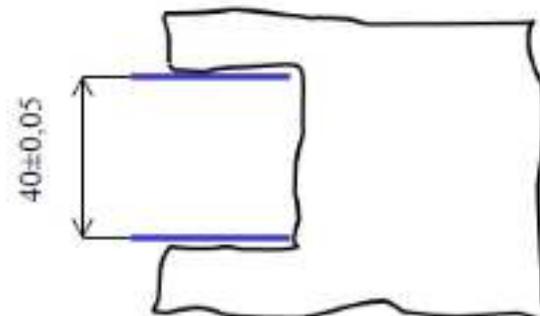
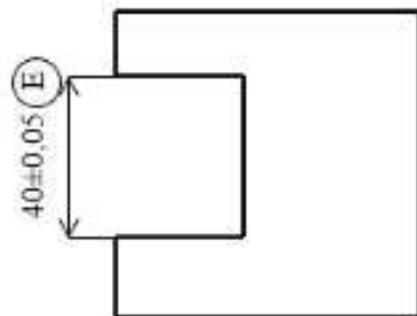
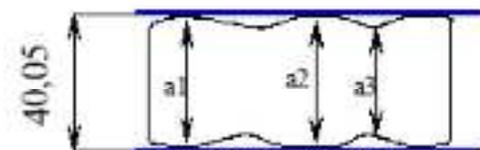
Dimension locale

Cote

Tolérance angulaire

Exigence de l'enveloppe

Pour des pièces prismatiques, l'enveloppe est définie par deux plans parallèles distants de la cote maxi pour un lardon et de la cote mini pour une rainure.



Tolérancement dimensionnel

Exigence de l'enveloppe

Dimension
locale

Cote

Tolérance
angulaire

Exigence de
l'enveloppe

Depuis les normes E04 561-1991 et ISO 8015 de 1985, tous les dessins doivent être interprétés selon le principe de l'indépendance et le symbole \textcircled{E} doit être explicitement écrit à côté des cotes soumises à l'exigence de l'enveloppe.

Tolérancement dimensionnel

Exigence de l'enveloppe

Dimension
locale

Quand doit-on utiliser l'exigence de l'enveloppe ?

Cote

On utilise l'exigence de l'enveloppe afin de garantir une condition d'assemblage.

Tolérance
angulaire

Dans les anciennes normes, le tolérancement de type H7/f6, H7/p6..., faisait référence au principe de Taylor qui est l'équivalent de l'exigence de l'enveloppe. Celui-ci était donc implicite.

Exigence de
l'enveloppe

Les nouvelles normes sont imprécises quant à l'usage implicite de l'exigence de l'enveloppe, il est donc recommandé de mettre l'exigence de l'enveloppe à côté des cotes de type Cn H7, Cn f6.

Tolérancement dimensionnel

Exigence de l'enveloppe

Dimension
locale

**Peut-on utiliser l'exigence de l'enveloppe
pour des cotes unilimites ?**

Cote

Oui si la cote unilimite définit la dimension au maximum de matière :

pour un arbre : 20 maxi $\text{\textcircled{E}}$

Pour un alésage : 20 mini $\text{\textcircled{E}}$

Tolérance
angulaire

Exigence de
l'enveloppe

Tolérancement dimensionnel

Exigence de l'enveloppe

Dimension
locale

Cote

Tolérance
angulaire

Exigence de
l'enveloppe

Quand ne pas utiliser l'exigence de l'enveloppe ?

- Dans le cas des pièces minces
- Dans le cas des tolérances angulaires
- Dans le cas de la cotation de la position d'un axe
- Dans le cas des cotes unilimites quand elles ne définissent pas une dimension au maximum de matière
- Quand ce n'est pas nécessaire