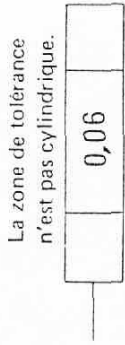


Exemple 2 :

L'absence du signe \emptyset signifie que la zone de tolérance est comprise soit entre 2 droites, 2 plans, 2 cercles, 2 cylindres, 2 surfaces quelconques... etc.



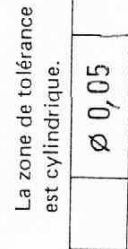
TOLÉRANCES GÉOMÉTRIQUES

TABLEAU DES CARACTÉRISTIQUES A TOLÉRANCER

Symboles	
Planéité d'une surface	
Rectitude d'un axe — d'une ligne	
Cylindricité d'un cylindre	
Circularité d'un cylindre — d'un cône	
Forme d'une surface quelconque	
Inclinaison	
Perpendicularité	
Parallélisme	
Localisation d'un élément	
Coaxialité ou concentricité	
Symétrie	
Battement simple	
Battement total	

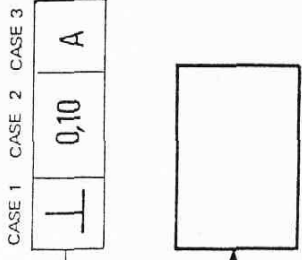
- ZONE DE TOLÉRANCE CYLINDRIQUE

Exemple 1 :
Lorsque la zone de tolérance est cylindrique, placer le signe \emptyset devant la tolérance.



- INSCRIPTION DES TOLÉRANCES

- Les tolérances géométriques s'inscrivent dans un cadre à 2 ou 3 cases.
- Case 1 : Le symbole
- Case 2 : La tolérance en mm précédée de \emptyset lorsque la zone de tolérance est cylindrique
- Case 3 : La lettre repère de l'élément de référence

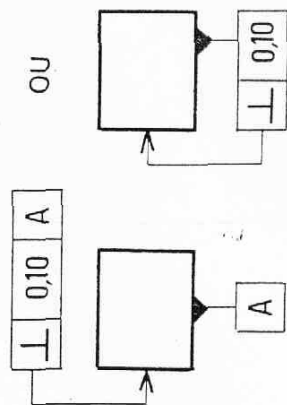


La surface tolérancée est reliée aux cases par une ligne de repérage, tracée en trait fin et terminée par une flèche.

- REPÉRAGE DE L'ÉLÉMENT DE RÉFÉRENCE

Repérer l'élément de référence par :

- UN PIED : triangle noirci dont l'un des côtés touche l'élément,
- UNE LETTRE MAJUSCULE placée dans un carré.

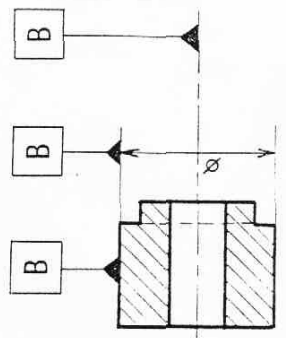


- VARIANTES


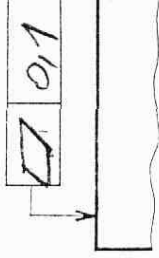
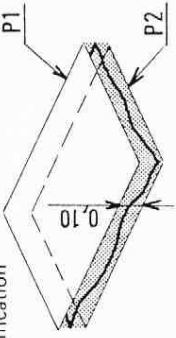

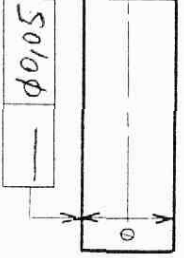
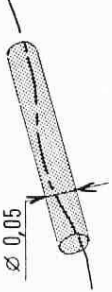

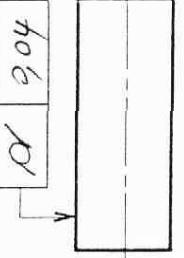
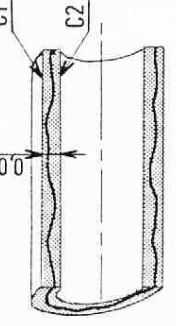

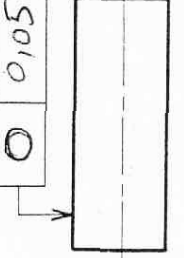
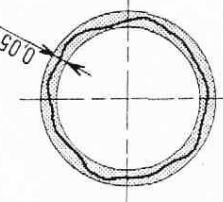
Lorsque l'élément de référence est près des cases, il est possible de le relier directement à celles-ci.

- L'ÉLÉMENT DE RÉFÉRENCE EST UN AXE

- Lorsque l'élément de référence est un axe ou un plan médian, placer le pied :
- sur le contour, ou
 - sur la ligne d'attache dans le prolongement de la ligne de cote, ou
 - sur l'axe ou le plan médian si cet élément peut être déterminé avec une précision suffisante.

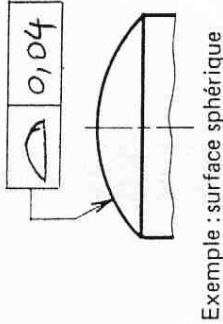


TOLÉRANCES DE FORME

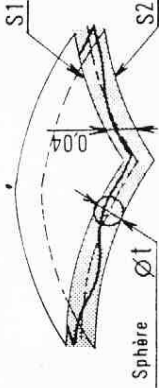
<p>PLANÉITÉ d'une surface</p>  <p>0,1</p> 	<p>Signification</p>  <p>0,10</p> <p>P1</p> <p>P2</p> <p>La surface considérée doit être comprise entre les plans P1 et P2, parallèles, espacés de 0,10 mm.</p>
<p>RECTITUDE d'un axe</p> <p>∅ 0,05</p>  	<p>Signification</p>  <p>∅ 0,05</p> <p>L'axe du cylindre considéré doit être compris à l'intérieur d'une zone cylindrique de ∅ 0,05 mm.</p>
<p>CYLINDRICITÉ d'un cylindre</p> <p>∅ 0,04</p>  	<p>Signification</p>  <p>0,04</p> <p>C1</p> <p>C2</p> <p>La surface considérée doit être comprise entre les cylindres C1 et C2 coaxiaux dont la différence des rayons est 0,04 mm.</p>
<p>CIRCULARITÉ d'un cylindre</p> <p>∅ 0,05</p>  	<p>Signification</p>  <p>0,05</p> <p>Tous les points du pourtour de chaque section droite doivent être compris dans une couronne circulaire de largeur 0,05 mm.</p>

FORME D'UNE SURFACE QUELCONQUE

Symbole

Signification

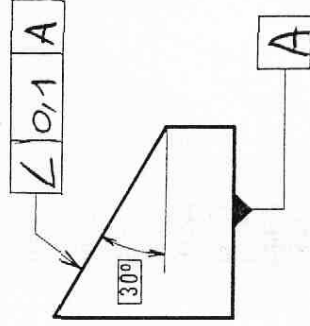


La surface considérée doit être comprise entre deux surfaces enveloppes des sphères de diamètre 0,04 dont les centres sont situés sur une surface sphérique.

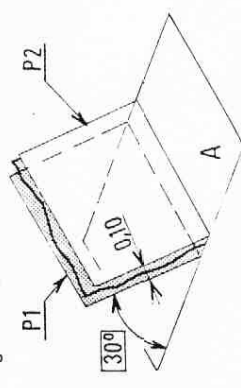
TOLÉRANCES D'ORIENTATION

INCLINAISON de 2 surfaces

Symbole

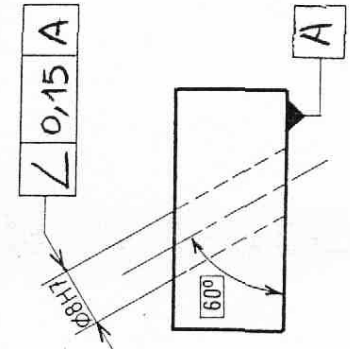
Signification



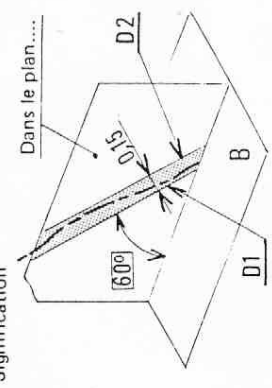
La surface considérée doit être comprise entre les plans P1 et P2 parallèles, espacés de 0,1 mm et inclinés de 30° par rapport au plan de référence (A).

INCLINAISON d'un axe et d'une surface

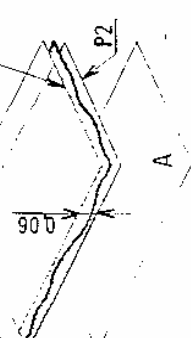
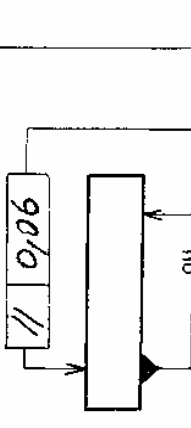
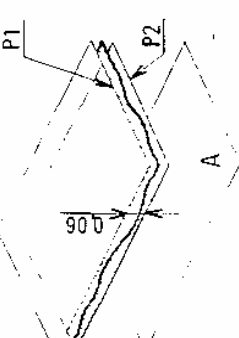
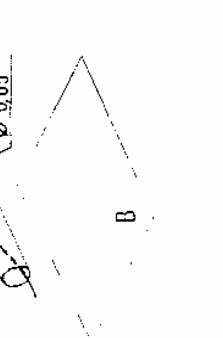
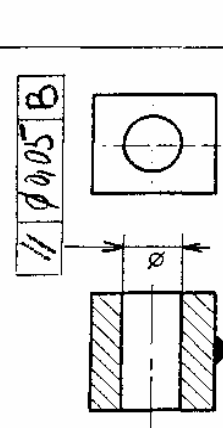
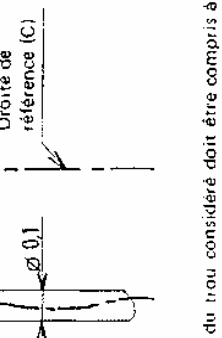
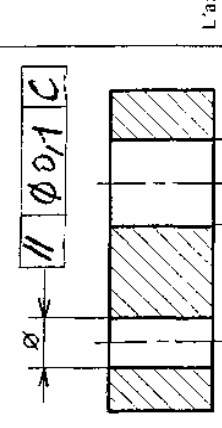
Symbole

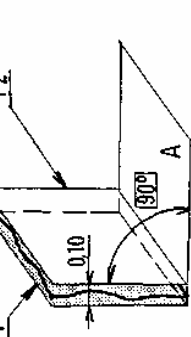
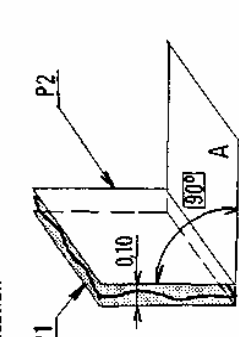
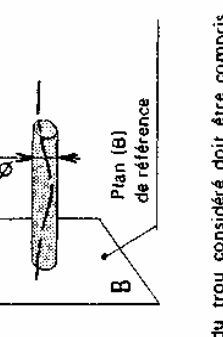
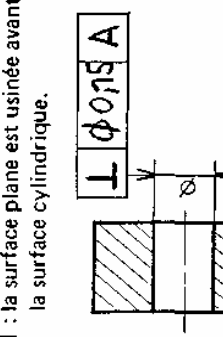
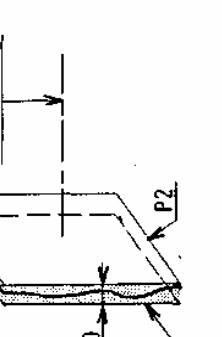
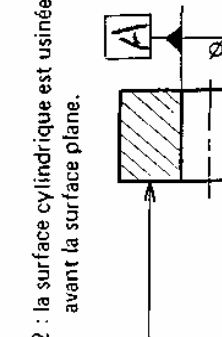



Signification



Dans le plan indiqué sur le dessin, l'axe du trou considéré doit être compris entre les 2 droites D1 et D2, parallèles, espacées de 0,15 mm et inclinées à 60° par rapport au plan de référence (B).

<p>PARALLÉLISME de 2 surfaces</p> <p>Symbole \parallel</p>  <p>ou</p> 	<p>Signification</p> 	<p>Lorsque les surfaces à être usinées simultanément, placer un pied sur la surface usinée la première (la plus fine) ; elle servira de plan de référence.</p>
<p>PARALLÉLISME d'un axe et d'une surface</p> <p>Symbole \parallel</p> 	<p>Signification</p> 	<p>L'axe du trou considéré doit être compris à l'intérieur d'une zone cylindrique de ϕ 0,05, parallèle au plan de référence (B).</p>
<p>PARALLÉLISME de 2 axes</p> <p>Symbole \parallel</p> 	<p>Signification</p> 	<p>L'axe du trou considéré doit être compris à l'intérieur d'une zone cylindrique de ϕ 0,1, parallèle à l'axe du cylindre (c)-droite de référence.</p>

<p>PERPENDICULARITÉ de 2 surfaces planes</p> <p>Symbole \perp</p> 	<p>Signification</p> 	<p>La surface considérée doit être comprise entre les plans P1 et P2, parallèles, espacés de 0,10 mm et perpendiculaires au plan de référence (A).</p>
<p>PERPENDICULARITÉ d'un axe et d'une surface</p> <p>Symbole \perp</p> <p>Cas 1 : la surface plane est usinée avant la surface cylindrique.</p> 	<p>Signification</p> 	<p>L'axe du trou considéré doit être compris à l'intérieur d'une zone cylindrique de ϕ 0,15, perpendiculaire au plan de référence (B).</p>
<p>PERPENDICULARITÉ d'un axe et d'une surface</p> <p>Symbole \perp</p> <p>Cas 2 : la surface cylindrique est usinée avant la surface plane.</p> 	<p>Signification</p> 	<p>Le plan considéré doit être compris entre les plans P1 et P2, parallèles, espacés de 0,10 mm et perpendiculaires à l'axe (C) - droite de référence.</p>

TOLÉRANCES DE BATTEMENT

<p>BATTEMENT SIMPLE RADIAL</p> <p>0,06 A-B</p> <p>Signification</p> <p>Axe de référence (AB)</p> <p>0,06</p>	<p>La pièce étant guidée en rotation autour de l'axe de référence (AB), dans chaque section droite de la surface cylindrique tolérancée, le battement ne doit pas dépasser 0,06 mm.</p>
<p>BATTEMENT SIMPLE AXIAL</p> <p>0,04 C</p> <p>Signification</p> <p>Axe de référence</p> <p>0,04</p>	<p>La pièce étant guidée en rotation autour de l'axe de référence (C), pour chaque cercle pris sur la surface latérale, le battement ne doit pas dépasser 0,04 mm.</p>
<p>BATTEMENT TOTAL RADIAL</p> <p>D</p> <p>Signification</p> <p>D</p>	<p>BATTEMENT TOTAL AXIAL</p> <p>E</p> <p>Signification</p> <p>E</p>

Note : Les tolérances de battement sont éventuellement réparties entre les autres tolérances géométriques, lors de l'étude de fabrication de la pièce.

TOLÉRANCES DE POSITION

<p>LOCALISATION d'un élément</p> <p>19</p> <p>20</p> <p>14</p> <p>$\phi 0,05$</p> <p>Exemple : position d'un axe</p>	<p>Signification</p> <p>Zone cylindrique</p> <p>$\phi 0,05$</p> <p>16 et 20 sont des cotes absolues</p> <p>La position théorique de l'axe est définie par les cotes encadrées.</p> <p>L'axe du trou réalisé doit être compris à l'intérieur de la zone cylindrique de $\phi 0,05$ mm dont l'axe est la position théorique.</p>
<p>COAXIALITÉ de 2 cylindres</p> <p>$\phi 0,12$ A</p> <p>10 f 7</p> <p>A</p>	<p>Signification</p> <p>Axe de (A) : référence</p> <p>$\phi 0,12$</p> <p>L'axe du cylindre de $\phi 10$ doit être compris à l'intérieur de la zone cylindrique de $\phi 0,12$ mm dont l'axe est confondu avec celui du cylindre (A).</p>
<p>SYMÉTRIE d'une rainure</p> <p>0,06 A</p> <p>12 H 7</p> <p>$\phi 30$ g 6</p> <p>A</p>	<p>Signification</p> <p>P1</p> <p>P2</p> <p>0,06</p> <p>Plan médian de la rainure</p> <p>Plan médian de (B)</p> <p>Le plan médian de la rainure doit être compris entre les plans P1 et P2 symétriques par rapport au plan médian de (B) et espacés de 0,06 mm.</p>