

TOLERANCES GEOMETRIQUES TOLERANCEMENT DE LOCALISATION

Page 1/34

SANS RESTRICTION D'UTILISATION

AVANT-PROPOS

Cette norme est équivalente (EQV) aux normes NF E 04-559 (02-91) et ISO 5458 (12-87).

SOMMAIRE

1. OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION	1
2. CONVENTIONS	3
3. ÉTABLISSEMENT D'UN TOLÉRANCEMENT DE LOCALISATION	4
3.1. MISE EN PLACE DE L'ÉLÉMENT PAR RAPPORT À UN RÉFÉRENTIEL	4
3.2. DÉFINITION DE LA ZONE DE TOLÉRANCE	7
4. RELATIONS ENTRE LOCALISATION ET PRINCIPE DE TOLÉRANCEMENT	10
4.1. LA DÉFINITION DU CYLINDRE EST MENÉE EN APPLICATION DE L'EXIGENCE DE L'ENVELOPPE	10
4.2. LA DÉFINITION DU CYLINDRE EST MENÉE EN APPLICATION DU PRINCIPE DE L'INDÉPENDANCE	11
5. SPÉCIFICATIONS ET INTERPRÉTATIONS	11
5.1. RAPPEL	11
5.2. GROUPE D'ÉLÉMENTS - LOCALISATION DES ÉLÉMENTS ENTRE EUX ET PAR RAPPORT A DES RÉFÉRENCES EXTERIEURES	12
5.3. GROUPE D'ÉLÉMENTS - LOCALISATION SUR UN CERCLE	14
5.4. TOLÉRANCE DE LOCALISATION D'UNE SURFACE PLANE	22
5.5. TOLÉRANCES DE LOCALISATION SUIVANT DEUX DIRECTIONS	23
5.6. COMBINAISON DE TOLÉRANCES	25
5.7. TOLÉRANCE DE LOCALISATION RAPPORTÉE À UN SYSTÈME DE RÉFÉRENCE NON ORDONNÉ	27
5.8. TOLÉRANCE DE LOCALISATION D'UN ÉLÉMENT PAR RAPPORT À UN GROUPE D'ÉLÉMENTS DÉJÀ TOLÉRANCÉS	29
ANNEXE	31
6. HISTORIQUE ET DOCUMENT CITÉS	34
6.1. HISTORIQUE	34
6.2. DOCUMENTS CITÉS	34
6.3. EQUIVALENT À :	34
6.4. CONFORME À :	34
6.5. MOTS CLEFS	34

1.OBJET ET DOMAINE D'APPLICATION

La présente norme a pour objet de détailler les règles d'application du tolérancement de localisation (symbole : $\oplus$) déjà présenté dans la norme A32 2100.

Le tolérancement de localisation s'applique exclusivement aux éléments suivants : point, ligne réputée rectiligne ou surface réputée plane.

Nota : Lorsqu'il s'agit de mettre en position des lignes non réputées rectilignes ou des surfaces non réputées planes, c'est-à-dire des lignes ou des surfaces quelconques, il n'est pas prévu d'utiliser le tolérancement de localisation. Dans ce cas, utiliser le tolérancement de forme d'une ligne ou d'une surface quelconque, rapporté à une référence (voir exemples donnés dans la norme A33 3200).

Sauf indication contraire, le texte et les dessins d'illustration de cette norme ont été établis conformément aux normes A32 0100 et A32 0200.

Nota : Le but de la présente norme étant d'expliciter le tolérancement de localisation, les exemples prévus sont limités à ce mode d'expression et ne contiennent pas d'exigences complémentaires telles que l'exigence du

TOLERANCEMENT DE LOCALISATION	A32 2170	2/34
--------------------------------------	-----------------	------

maximum de matière (voir norme A32 2160). La prise en compte d'exigences complémentaires doit résulter d'une analyse fonctionnelle cas par cas.

2.CONVENTIONS

2.1 Le tolérancement de localisation s'applique à des éléments réels (point, ligne ou surface). Ces éléments réels présentant des défauts, on les appelle conventionnellement dans le texte "réputés" rectiligne ou plan par opposition à droite ou plan qui s'applique uniquement aux éléments de référence par exemple.

Nota : Le langage usuel utilise couramment des expressions comme localisation des alésages, des rainures ou autres. En fait, le tolérancement de localisation ne s'applique ni aux alésages, ni aux rainures mais exclusivement à leurs axes effectifs ou à leurs surfaces médianes.

2.2 Actuellement, les axes de bout sont souvent représentés par deux traits mixtes fins perpendiculaires, ce qui laisse supposer l'existence de deux axes réels sur cette projection (voir figures 1 et 2).

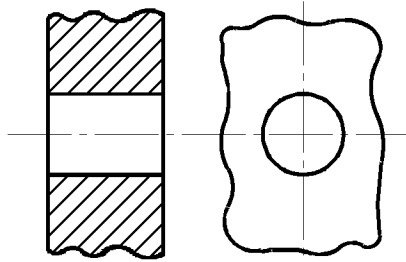


Figure 1

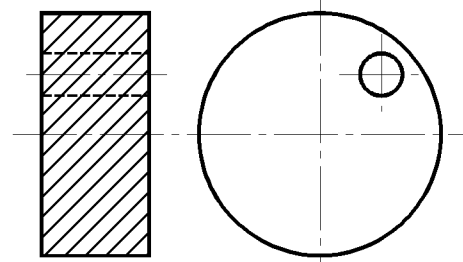


Figure 2

Dans le cas de la localisation, cette représentation peut amener à localiser des éléments par rapport à des axes qui n'existent pas. C'est pourquoi dans le cadre de la présente norme, pour faire comprendre le plus clairement possible la façon dont sont identifiés les éléments intervenant dans la localisation, les axes de bout sont représentés par une croix inclinée à 45° (voir figures 3 et 4).

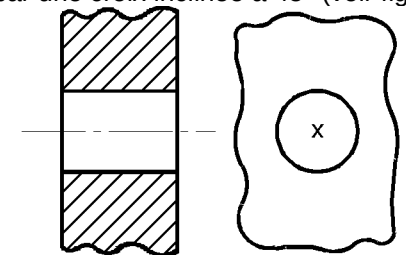


Figure 3

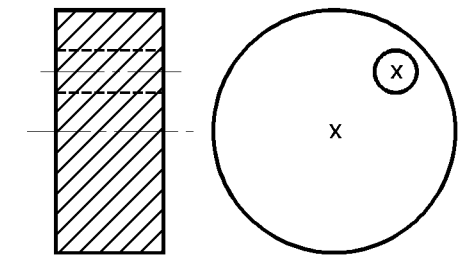


Figure 4

Nota : Cette représentation n'est pas en contradiction avec les principes de dessin.

Lorsqu'il est nécessaire d'indiquer que plusieurs axes de bout sont réputés dans le même plan, ils sont reliés par un trait mixte fin (voir figure 5).

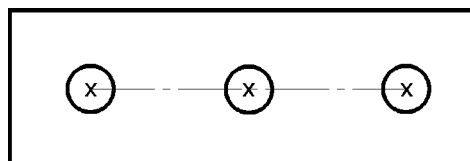


Figure 5

TOLERANCEMENT DE LOCALISATION	A32 2170	4/34
-------------------------------	----------	------

3.ETABLISSEMENT D'UN TOLERANCEMENT DE LOCALISATION

Le tolérancement de localisation a pour but de définir une zone de tolérance autour, ou de part et d'autre, d'un élément adéquat géométriquement parfait (point, droite ou plan) en position théoriquement exacte. Cela implique :

- de définir la position de cet élément par rapport à un référentiel,
- de fixer la zone de tolérance dans laquelle l'élément réel devra se trouver.

3.1.MISE EN PLACE DE L'ELEMENT PAR RAPPORT A UN REFERENTIEL

L'établissement du référentiel relève de l'analyse de la fonction que doit assurer l'élément faisant l'objet du tolérancement de localisation.

Un tolérancement de localisation peut concerner :

- un élément unique et dans ce cas il est localisé par rapport à des éléments extérieurs,
- ou conjointement plusieurs éléments distincts et dans ce cas ils sont toujours localisés entre eux mais le groupe qu'ils forment peut être ou non rapporté à des éléments extérieurs de référence.

Nota : *Un ensemble d'éléments forme un groupe lorsqu'il s'agit d'éléments répartis sur une forme géométrique identifiée (droite, cercle, rectangle, ...) et devant satisfaire au même tolérancement (même forme et mêmes dimensions de la zone de tolérance) ; les éléments géométriques sont donc de même nature : point, droite ou plan.*

3.1.1.CAS D'UN ELEMENT RAPPORTE A DES REFERENCES EXTERIEURES

La localisation est définie géométriquement c'est-à-dire conduite exclusivement avec des dimensions de référence (cotes encadrées) indiquant la distance, ou la direction, entre l'élément théorique à situer (point, droite ou plan) et le ou les éléments de référence ; ces dimensions de référence sont exprimées, suivant l'aspect fonctionnel retenu, en coordonnées soit rectilignes, soit polaires (voir figures 6 à 10).

Exemples :

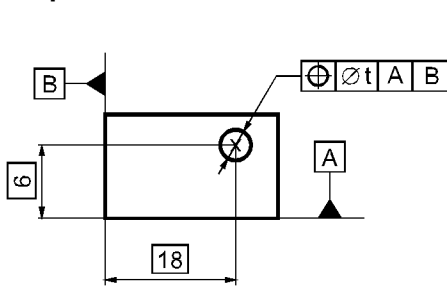


Figure 6

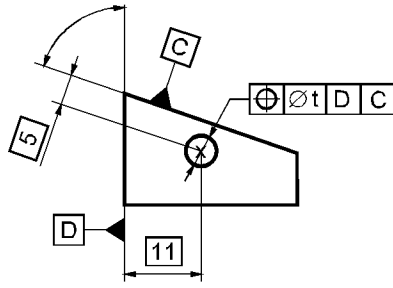


Figure 7 (1)

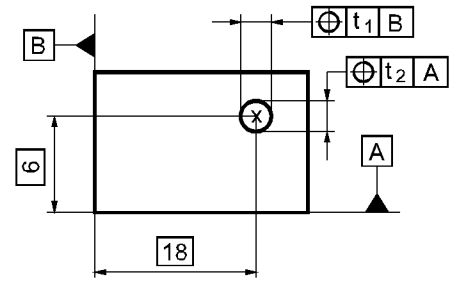


Figure 8

(1) L'angle entre les surfaces de référence D et C n'a pas été encadré car cela ne relève pas directement du tolérancement de localisation ; pour construire le système de référence $\boxed{D|C}$ l'inclinaison entre ces surfaces sera, par définition, à la valeur nominale (théorique) spécifiée au plan (voir A32 2125).

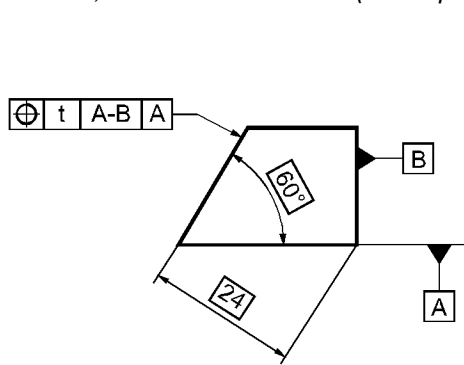


Figure 9

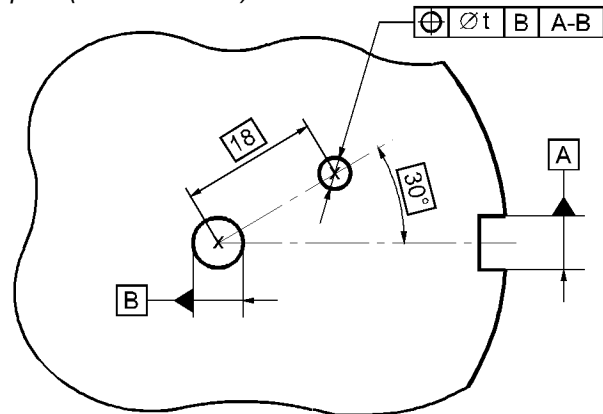


Figure 10

3.1.2.CAS D'ELEMENTS LOCALISES ENTRE EUX

Dans le cas où deux ou plusieurs éléments sont localisés les uns par rapport aux autres, et que fonctionnellement aucun des éléments ne constitue la référence pour les autres, les dimensions de référence (cotes encadrées) indiquent la distance ou la direction entre les éléments à localiser (voir figures 11 et 12).

Les éléments géométriques (droite ou plan) sont seulement parallèles entre eux et ont une orientation quelconque par rapport aux autres éléments de la pièce.

Exemples :

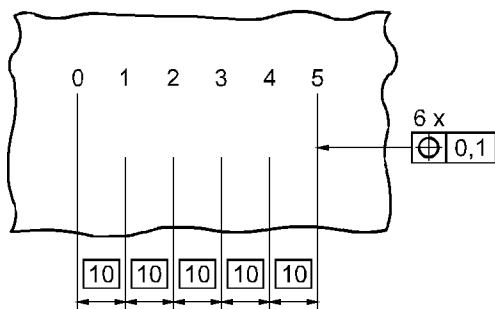


Figure 11

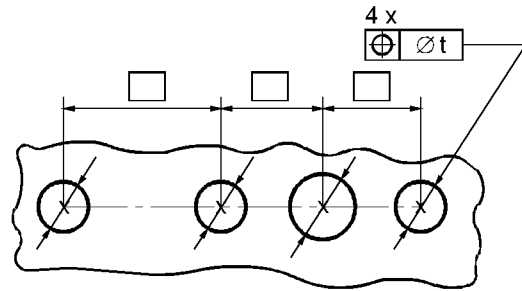


Figure 12

Dans le cas où le groupe est rapporté à une ou plusieurs références extérieures, les dimensions de référence (cotes encadrées) indiquent la distance ou la direction entre le groupe et les références extérieures (voir figures 13 et 14).

Dans ce cas, les éléments géométriques sont parallèles entre eux et dans la position ou dans l'orientation définie par rapport aux éléments extérieurs.

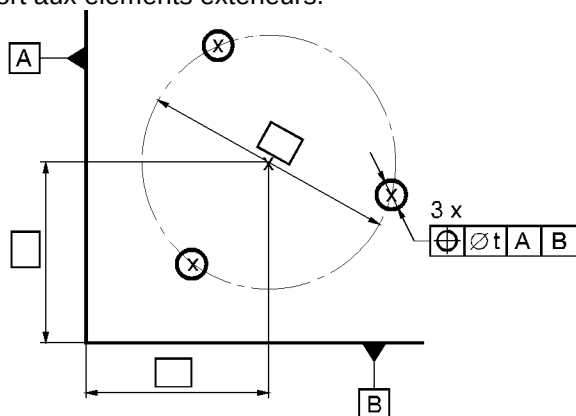


Figure 13

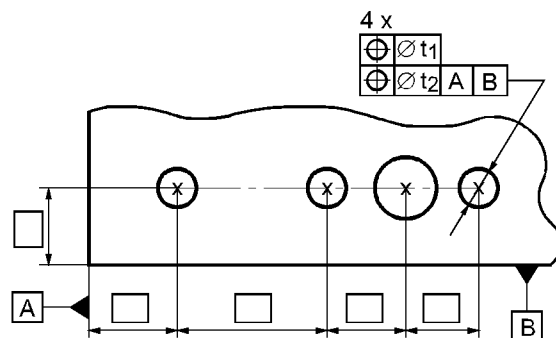


Figure 14

3.2.DEFINITION DE LA ZONE DE TOLERANCE

L'élément géométrique, point, droite ou plan, ainsi défini est dans la position absolue, théorique, de l'élément auquel s'applique le tolérancement. La zone de tolérance est répartie ensuite symétriquement par rapport à cet élément en position exacte. La géométrie de la zone de tolérance dépend de la nature de l'élément toléré et du besoin fonctionnel auquel il doit satisfaire.

3.2.1.L'ELEMENT TOLERANCE EST UN POINT

La zone de tolérance peut être définie de trois façons différentes :

- entre deux droites parallèles :
La tolérance de localisation représente la distance entre deux droites parallèles (voir figure 15).

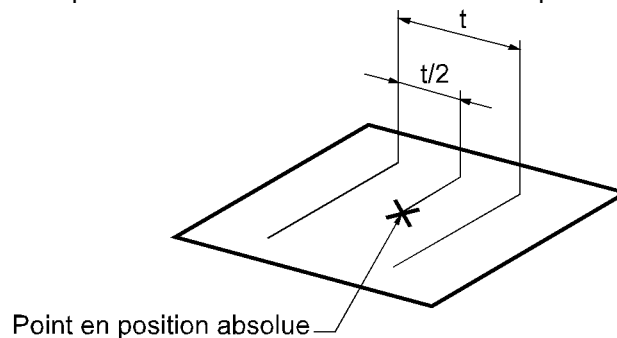


Figure 15

- entre deux groupes de droites parallèles :
Les tolérances de localisation, dans l'une ou l'autre direction, pouvant être égales ou différentes, elles représentent chacune la distance entre deux droites.
La zone de tolérance est un parallélogramme (voir figure 16).

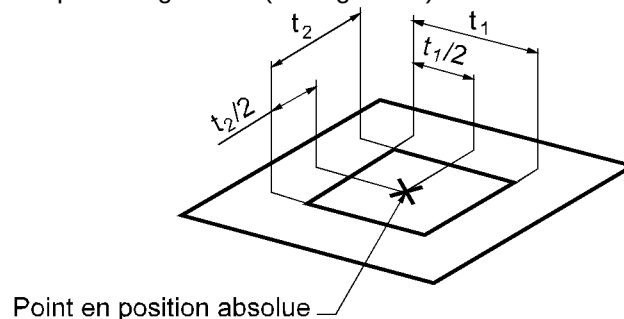


Figure 16

- par un cercle :
La tolérance de localisation représente le diamètre d'un cercle dont le centre est confondu avec le point en position absolue.
La zone de tolérance est un cercle (voir figure 17).

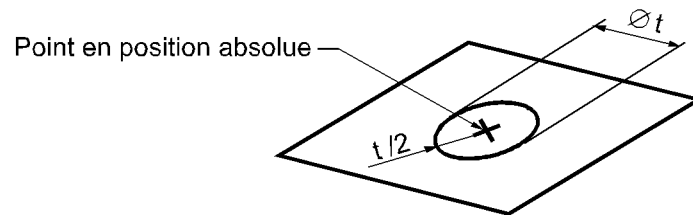


Figure 17

3.2.2.L'ELEMENT TOLERANCE EST UNE LIGNE REPUTEE RECTILIGNE

La zone de tolérance peut être définie de quatre façons différentes :

- entre deux droites parallèles :
La tolérance de localisation représente la distance entre deux droites parallèles (voir figure 18).

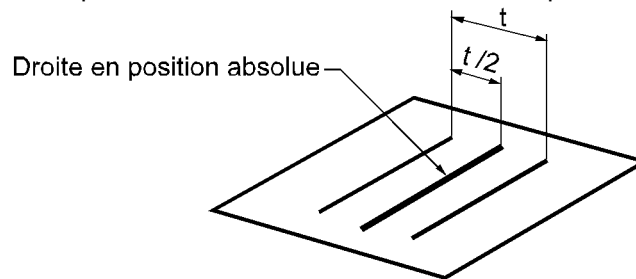


Figure 18

Nota : Cette définition de la zone de tolérance ne s'applique que dans le cas où la ligne tolérancée est considérée comme se trouvant dans un plan (voir figure 11 par exemple).

- entre deux plans parallèles :
La tolérance de localisation représente la distance entre deux plans parallèles (voir figure 19).

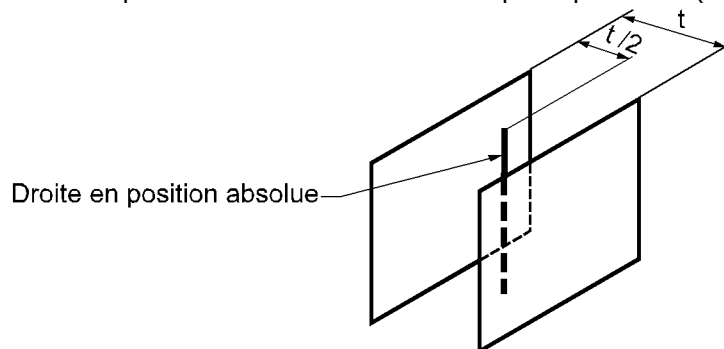


Figure 19

- entre deux groupes de plans parallèles :
Les tolérances de localisation, dans l'une et l'autre direction, pouvant être égales ou différentes, elles représentent chacune la distance entre deux plans.
La zone de tolérance est un parallélépipède (voir figure 20).

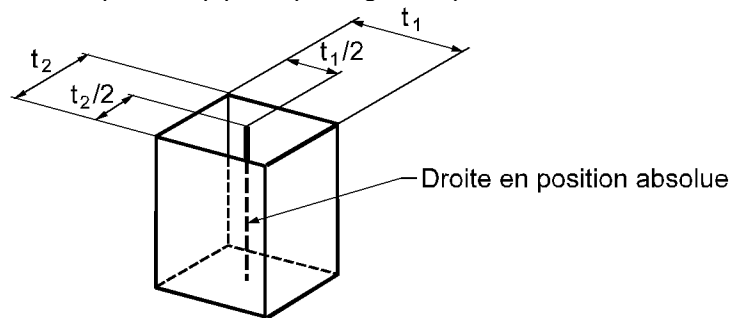


Figure 20

- par un cylindre de révolution :
La tolérance de localisation représente le diamètre d'un cylindre dont l'axe est confondu avec la droite en position absolue.
La zone de tolérance est un cylindre (voir figure 21).

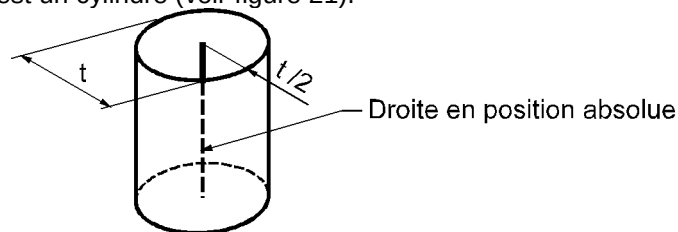


Figure 21

3.2.3. L'ELEMENT TOLERANCE EST UNE SURFACE REPUTEE PLANE

La tolérance de localisation représente la distance entre deux plans parallèles (voir figure 22).

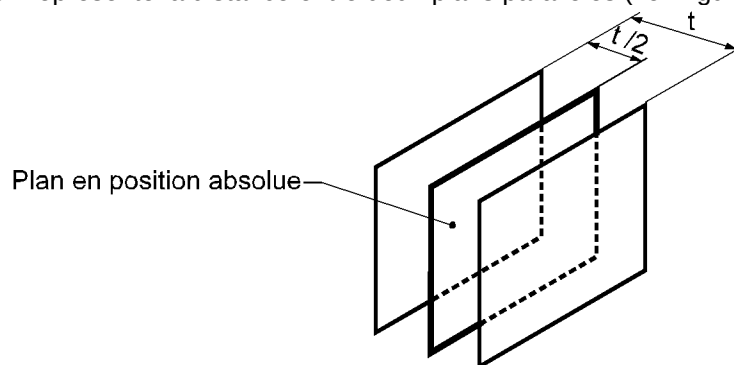


Figure 22

4.RELATIONS ENTRE LOCALISATION ET PRINCIPE DE TOLERANCEMENT

La zone de tolérance de localisation constitue le domaine d'existence d'un élément effectif toléré.

Les défauts de forme de ce dernier devront être appréciés en fonction du principe de tolérancement utilisé pour la définition de la partie de pièce dont l'axe ou la surface médiane fait l'objet de la localisation.

Exemple :

Soit un élément cylindrique dont l'axe est spécifié en localisation :

- l'élément toléré est l'axe effectif du cylindre,
- la zone de localisation est perpendiculaire à la surface de référence B et est mise en position par rapport à la surface de référence A.

4.1.LA DEFINITION DU CYLINDRE EST MENEES EN APPLICATION DE L'EXIGENCE DE L'ENVELOPPE

(voir figure 23)

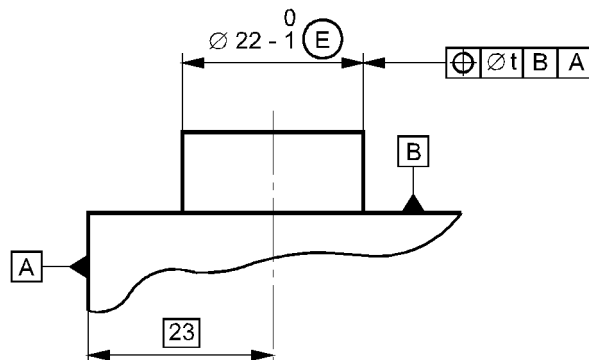


Figure 23

- A l'état au minimum de matière du cylindre, les défauts de forme, d'orientation ou de position de son axe effectif peuvent être quelconques sous réserve que cet axe reste inclus dans la zone de tolérance (voir figures 24 et 25).

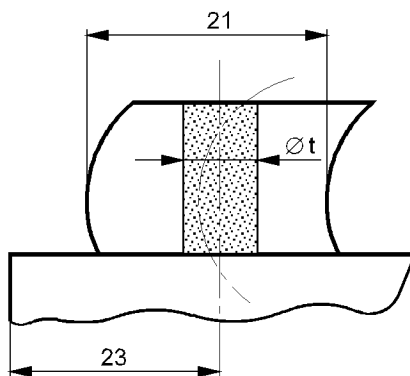


Figure 24

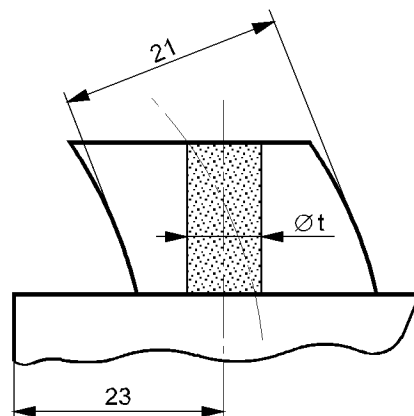


Figure 25

- A l'état au maximum de matière le cylindre est parfait et son axe effectif est une droite, aucun défaut de forme n'est donc acceptable.
L'élément ne peut avoir qu'un défaut de position ou d'orientation (voir figures 26 et 27).

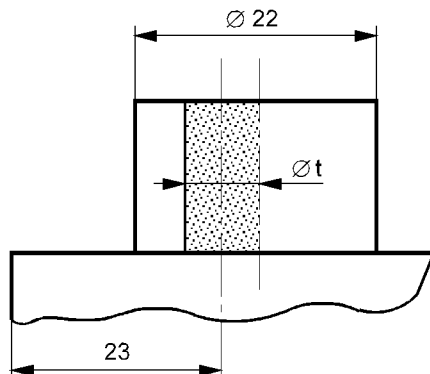


Figure 26

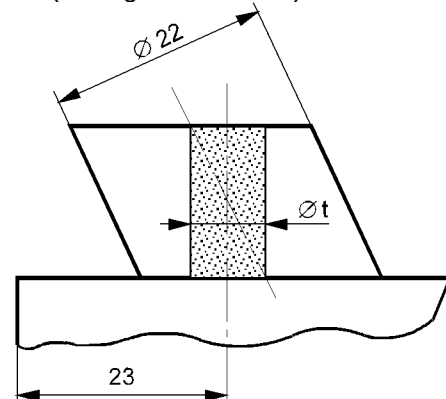


Figure 27

4.2.LA DEFINITION DU CYLINDRE EST MENEES EN APPLICATION DU PRINCIPE DE L'INDEPENDANCE

(voir figure 28)

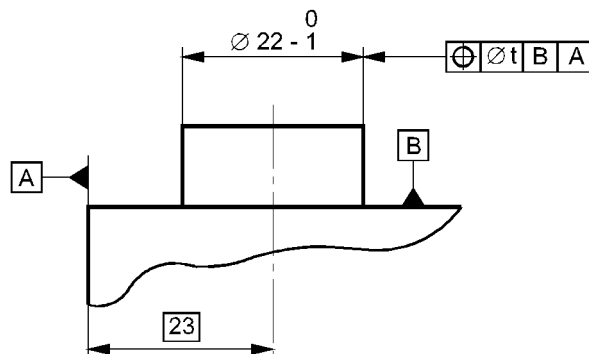


Figure 28

Les défauts de forme, d'orientation ou de position de l'axe effectif du cylindre sont indépendants du diamètre du cylindre. L'élément tolérancé ne doit pas, avec tous ses défauts, dépasser les limites de sa zone de tolérance (voir figures 29 et 30).

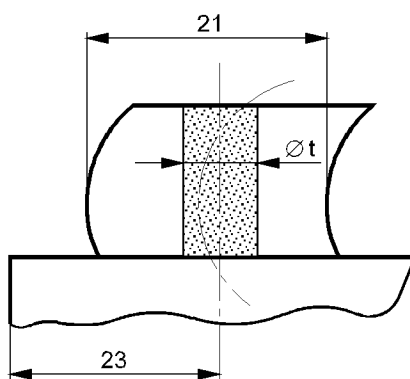


Figure 29

(à l'état au minimum de matière)

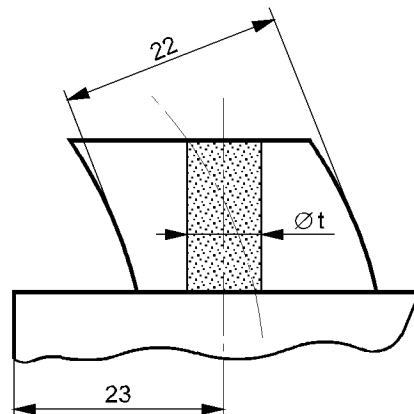


Figure 30

(à l'état au maximum de matière)

5.SPECIFICATIONS ET INTERPRETATIONS

5.1.RAPPEL

- Les tolérances sont exprimées dans l'unité des cotations dimensionnelles linéaires.