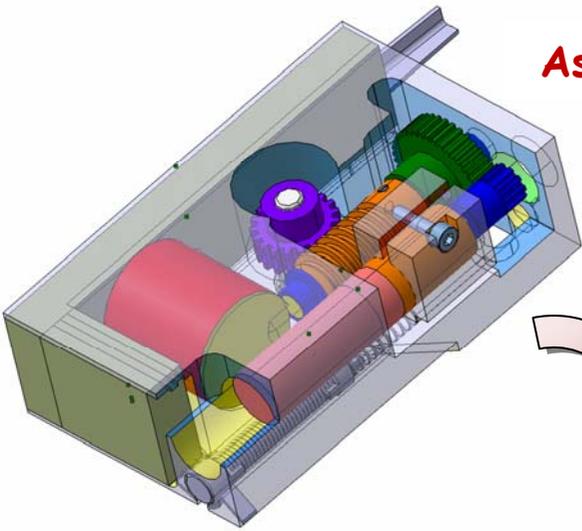




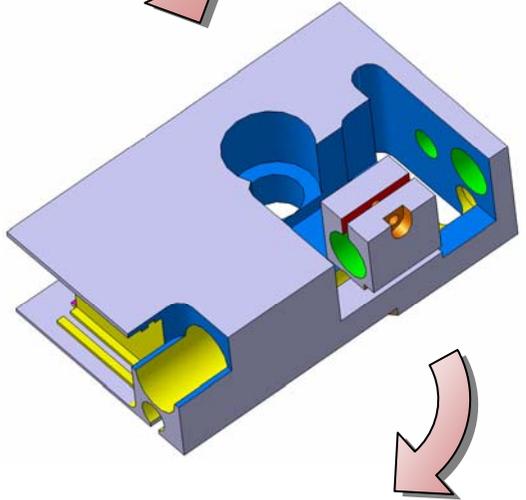
# **B.A.BA du décodage de spécifications de produits**



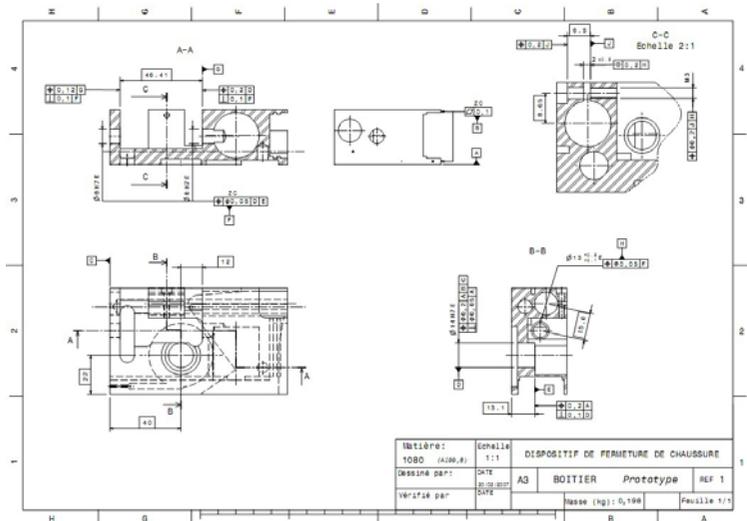
# Assemblage 3D



# Pièce 3D



# Dessin de définition 2D



# Objectifs du Fascicule

Ce fascicule constitue une ressource à l'attention des élèves de BEP, de baccalauréats professionnel et technologique.

Les spécifications étudiées sont volontairement limitées. Leur décodage doit être parfaitement maîtrisé, il renseigne sur l'aspect fonctionnel des éléments spécifiés. Le décodage de la spécification fédère l'activité de contrôle.

Des exemples et exercices, reposant sur la résolution de problèmes techniques authentiques axés sur la méthodologie de décodage des spécifications, permettront d'atteindre la nécessaire maîtrise de cette normalisation. Ce livret ne constitue donc pas la finalité d'apprentissage.

Le code couleur employé renvoie à la méthodologie nécessaire pour compléter une matrice de décodage.

Bleu : élément toléré

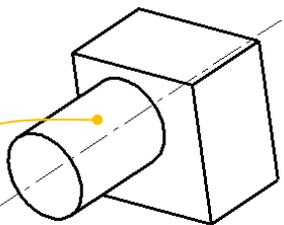
Vert : tolérance

Rouge : référence

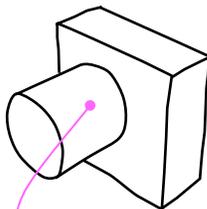
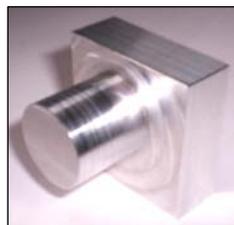
## Analyse d'une spécification par zone de tolérance

Symbole de la spécification		Eléments réels		Eléments idéaux		
Type de la spécification	Forme	Elément(s) Toléré(s)	Elément(s) de Référence	Référence(s) Spécifiées(s)	Zone de tolérance	
	Position					
	Battement					
	Orientation					
Conditions de conformité L'élément toléré doit être contenu dans la zone de tolérance.		Unique Groupe	Unique Multiples	Simple Système Commune	Simple Composée	<b>Contraintes</b> Orientation et/ou position par rapport à la référence spécifiée
<b>Schéma</b> extrait du dessin de définition						

# Opérations sur les modèles



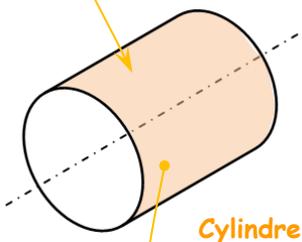
Le **MODELE NOMINAL** est composé d'**éléments idéaux** - nominaux.  
Les éléments idéaux sont des éléments géométriques - **PLANS** - **CYLINDRES**....



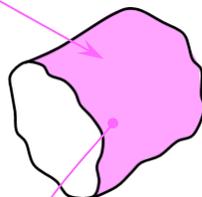
Le **REEL** est constitué d'une **surface** - interface entre la matière et l'espace.



La **PARTITION** consiste à découper un élément de la **surface**.

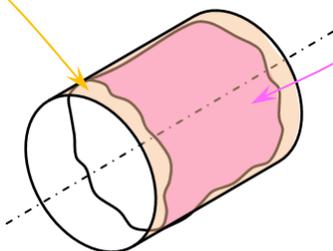


Cylindre



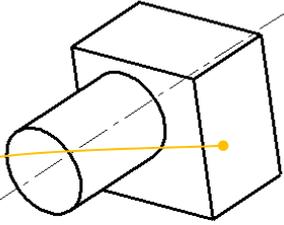
Surface  
nominale  
cylindrique

L'**ASSOCIATION** consiste à associer un **élément idéal** à une **surface nominale** de même type.

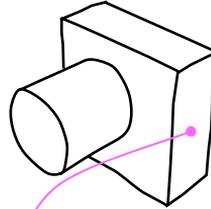
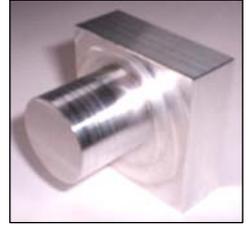


**Critère d'association :** élément idéal tracé du côté libre de matière et minimisant les écarts.

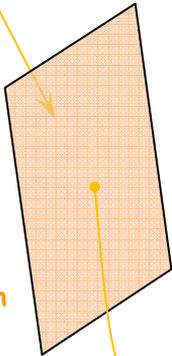
# Opérations sur les modèles



Le **MODELE NOMINAL** est composé d'**éléments idéaux** - nominaux. Les éléments idéaux sont des éléments géométriques - **PLANS** - **CYLINDRES**....

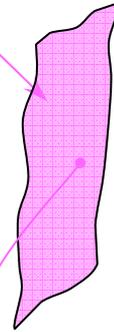


Le **REEL** est constitué d'une **surface** - interface entre la matière et l'espace.



**Plan**

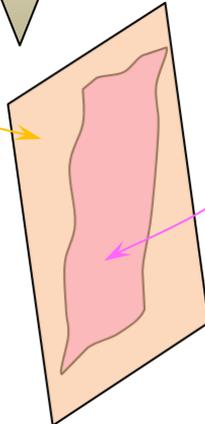
La **PARTITION** consiste à découper un élément de la **surface**.



**Surface nominale plane**



L'**ASSOCIATION** consiste à associer un **élément idéal** à une **surface nominale** de même type.



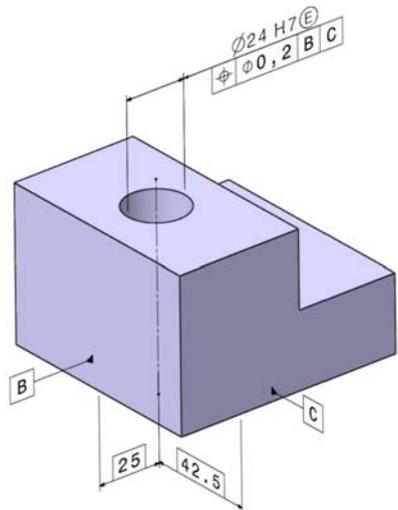
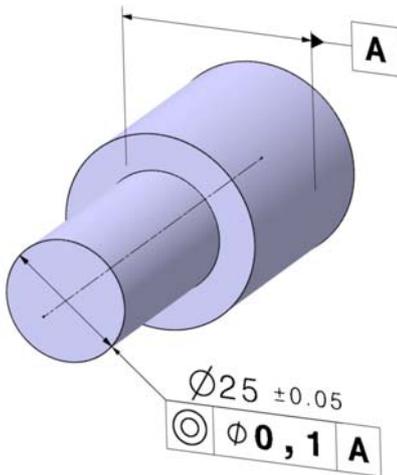
**Critère d'association :** élément idéal tracé du côté libre de matière et minimisant les écarts.



# Principe d'indépendance

Les **SPECIFICATIONS** sont des limitations dimensionnelles et/ou géométriques imposées aux surfaces fonctionnelles pour garantir le bon fonctionnement du système. Ces conditions permettent de limiter les variations de **dimensions**, de **forme**, d'**orientation** et de **position** entre les surfaces fonctionnelles.

Si chaque pièce respecte ces **spécifications**, toutes les conditions de montage, de fonctionnement, de démontage seront respectées et le produit sera qualifié.



## PRINCIPE D'INDEPENDANCE

*Chaque exigence dimensionnelle ou géométrique spécifiée sur un dessin doit être respectée en elle-même sauf si une relation particulière est spécifiée.*

Cela signifie que toutes spécifications de dimension, de forme, d'orientation ou de position seront traitées indépendamment.

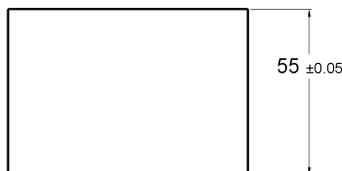
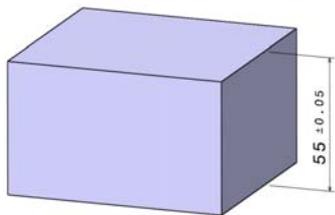
# Tolérances dimensionnelles

Les **tolérances dimensionnelles** portent sur des grandeurs de type longueur ou angle.

Une **tolérance linéaire** limite uniquement les dimensions locales réelles (notée  $d_i$  : distance entre deux points opposés extraits de surfaces réelles) pour des éléments simples de type **2 PLANS** ou **CYLINDRE**.

Une dimension sera conforme si la valeur prise par les dimensions locales «  $d_i$  » se trouve à l'intérieur de l'intervalle de tolérance.

## Distances entre 2 surfaces nominalement planes



Spécification dimensionnelle

ou

Cote (Dnom et tolérance)

**55 ± 0,05**

**55** est la dimension nominale « Dnom »

**± 0,05** est la tolérance

**+ 0,05** est l'Ecart Supérieur « ES »

**- 0,05** est l'Ecart Inférieur « EI »

L'Intervalle de Tolérance « IT » est  $ES - EI = 0,10$

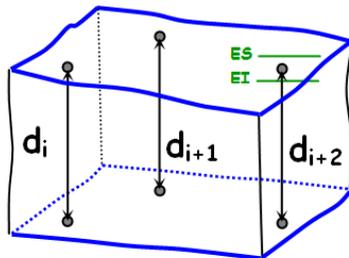
### Condition de conformité

$D_{min} \leq \text{dimensions locales } d_i \leq D_{max}$

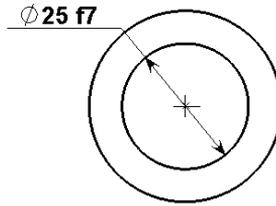
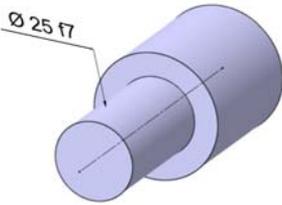
$D_{nom} + ES \leq d_i \leq D_{nom} + EI$

Pour notre exemple

$54,95 \leq \text{dimensions locales } d_i \leq 55,05$



# Diamètre d'une surface nominalement cylindrique

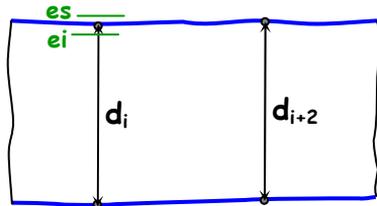
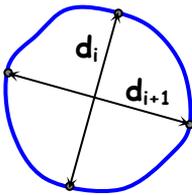
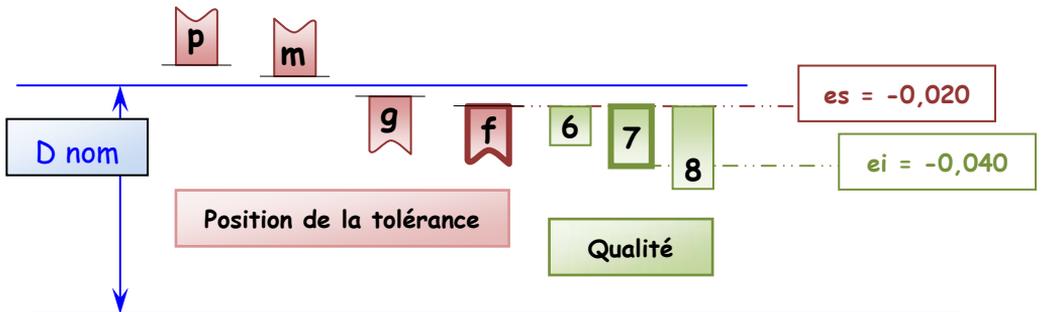


$\text{Ø } 25 \text{ f7}$  est la spécification intrinsèque de la surface **nominalement cylindrique**.  
 Ce type de codage de la tolérance est associé à l'assemblage de deux pièces - l'alésage le contenant et l'arbre le contenu -  $\text{Ø } 25 \text{ H8 f7}$  ajustement avec jeu.

$\text{Ø } 25$  est la dimension nominale

**f** est le symbole de la position de la tolérance par rapport à la dimension nominale (pour un arbre, lettre minuscule)

**7** est le symbole de la valeur de la tolérance - qualité



Dimension locale  $d_i$  : distance entre deux points extraits de la surface réelle.

### Condition de conformité

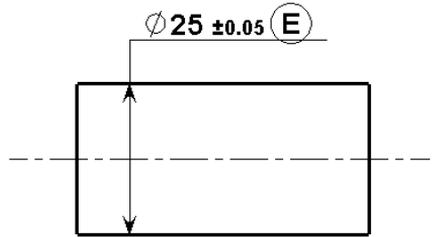
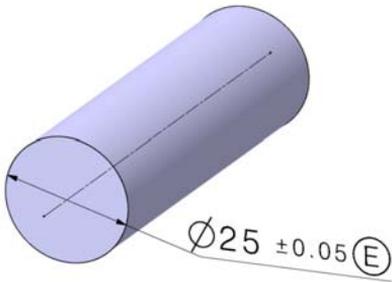
$$24,960 \leq \text{dimensions locales } d_i \leq 24,980$$



# Exigence d'ENVELOPPE

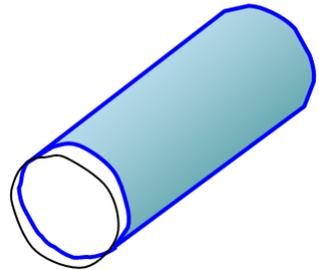
(E)

L'exigence d'enveloppe (E) est une exception du principe d'indépendance, qui consiste à associer la forme et la dimension de l'élément tolérancé.



## Partition

L'élément tolérancé est une surface **nominalement cylindrique**.



## Conditions de conformité

L'élément tolérancé sera conforme :

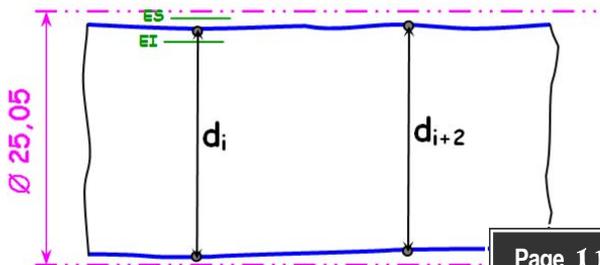
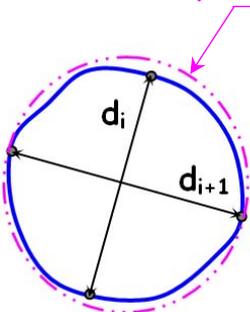
Si les valeurs prises par les dimensions locales «  $d_i$  » se situent à l'intérieur de la tolérance,

$24,95 < \text{dimensions locales}$

ET

Si l'enveloppe parfaite au maximum de matière (25,05) n'est pas dépassée.

Cylindre Enveloppe au maximum de matière



# Tolérances géométriques

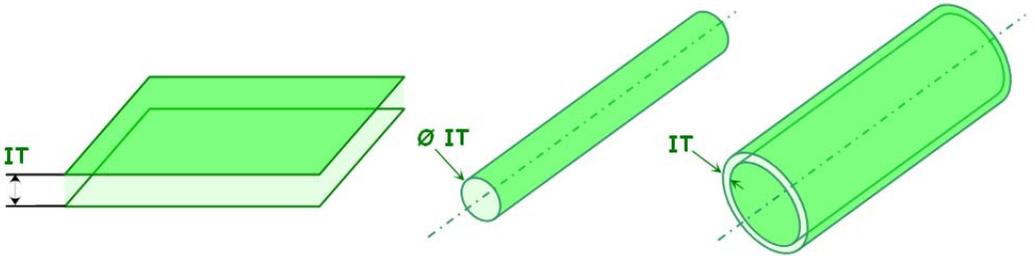
Les **tolérances géométriques** ou les **spécifications par zone de tolérance** consistent à définir un espace dans lequel doit se situer entièrement l'**élément toléré**.

Cet espace est nommé **zone de tolérance**.

Ce concept de tolérancement s'appuie sur :

- des **éléments tolérancés** (réels ponctuels, linéiques, surfaciques),
- des **zones de tolérance**,
- des **références spécifiées**.

Les **zones de tolérances** sont limitées par des éléments géométriques de même nature - **PLAN - CYLINDRES**.

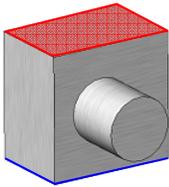


L'analyse se limite aux spécifications énoncées ci-dessus.

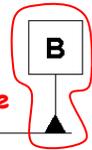
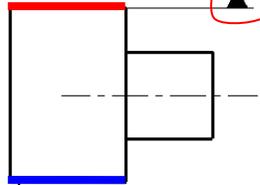
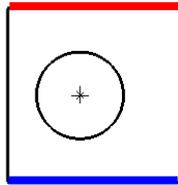
Les **tolérances géométriques** limitent l'écart de l'**élément toléré** par rapport à :

- |                           |                    |  |
|---------------------------|--------------------|--|
| -- sa <b>forme</b>        | - planéité         |  |
|                           | - cylindricité     |  |
| -- son <b>orientation</b> | - parallélisme     |  |
|                           | - perpendicularité |  |
| -- sa <b>position</b>     | - coaxialité       |  |
|                           | - localisation     |  |

# Tolérances géométriques (suite)



Repère de l'**élément de référence**



La flèche désigne l'**élément tolérancé**

Symbole de la **spécification**

Valeur de la **tolérance**

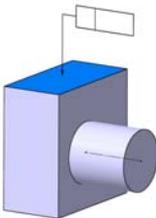
Repère de la **référence**



## Mode de désignation de l'**élément tolérancé**

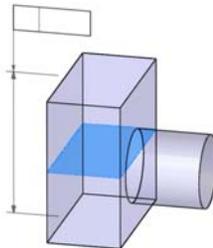
Tolérancement de l'**élément lui-même**

La ligne de repère **n'est pas alignée** à une ligne de cote.



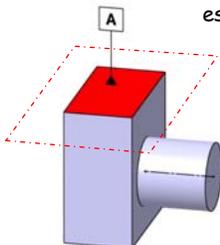
Tolérancement de l'**élément médian réel.**

La ligne de repère **est alignée** à une ligne de cote.

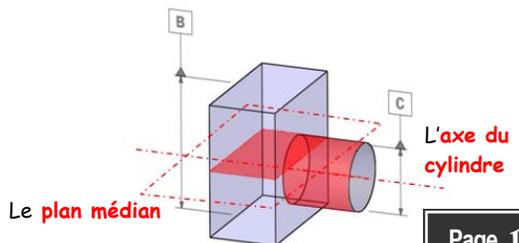


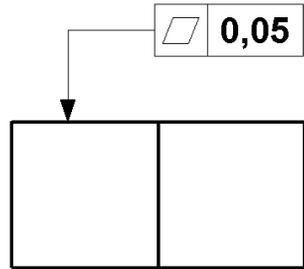
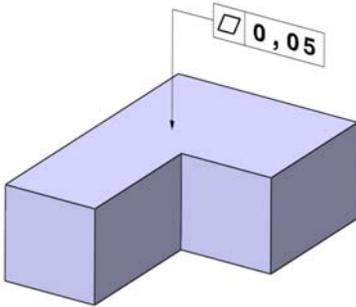
## Mode de désignation de la **référence spécifiée** -----

Si le triangle identificateur **n'est pas aligné** à la ligne de cote la **référence spécifiée** est le **plan**.



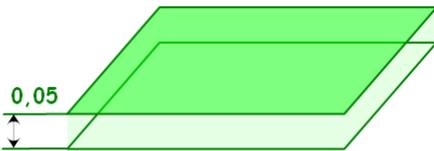
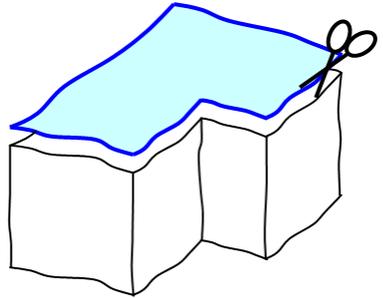
Si le triangle identificateur est **aligné** à la ligne de cote la **référence spécifiée** est :





## Partition

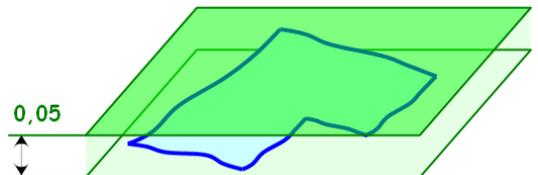
L'**élément tolérancé** est une surface  
nominale**ment plane**



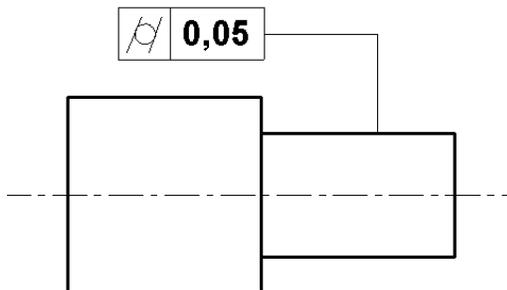
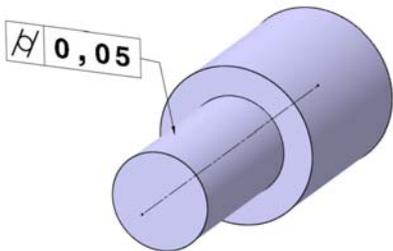
La **zone de tolérance** est un espace  
délimité 2 plans distants de **0,05** mm.

## Condition de conformité

L'**élément tolérancé** doit être contenu dans la  
**zone de tolérance**

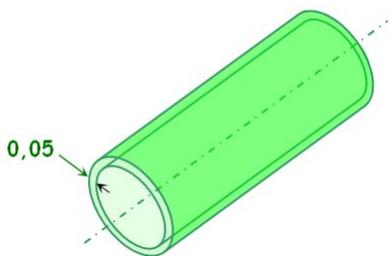
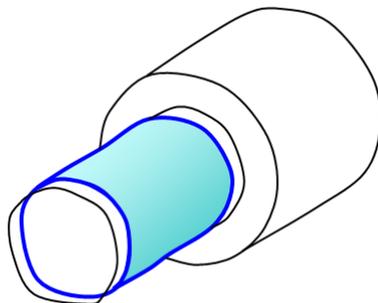


# TG Forme : **CYLINDRICITE**



## Partition

L'**élément tolérancé** désigné par la flèche est une surface **nominalement cylindrique**

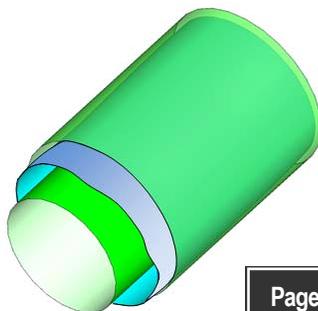


La **zone de tolérance** est définie par 2 cylindres coaxiaux de différence de rayon de **0,05 mm**.

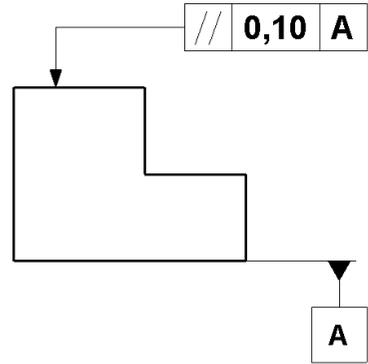
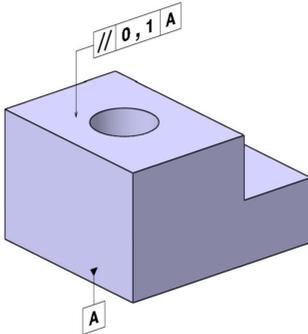
**Rappel** : cette spécification de forme est indépendante de la spécification de  $\emptyset$ .

## Condition de conformité.

L'**élément tolérancé** doit être contenu dans la **zone de tolérance**.



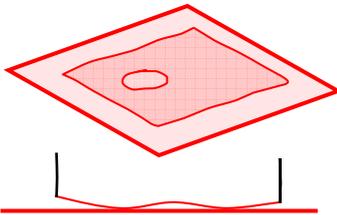
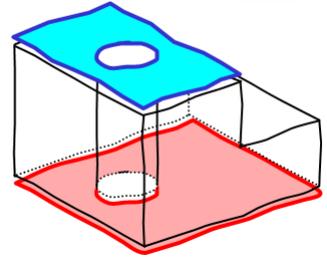
# TG Orientation : PARALLELISME //



## Partition

L'**élément tolérancé** est une surface **nominalement plane**.

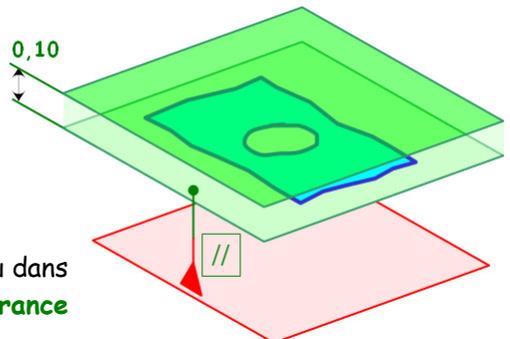
L'**élément de référence** (surface réelle) est une surface **nominalement plane**.



La **référence spécifiée** est le plan associé à l'**élément de référence** contraint tangent extérieur matière, et minimisant les écarts.

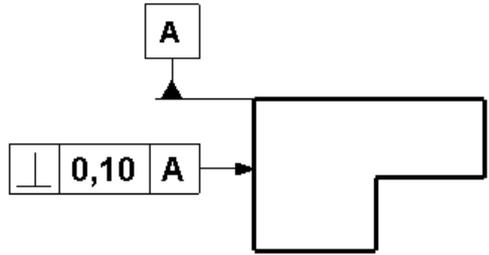
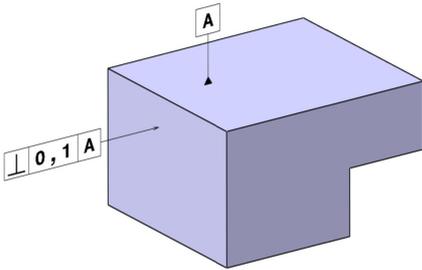
## Condition de conformité

La **zone de tolérance** est un espace délimité par 2 plans distants de 0,10 mm, contraints parallèles à la **référence spécifiée**.



L'**élément tolérancé** doit être contenu dans la **zone de tolérance**

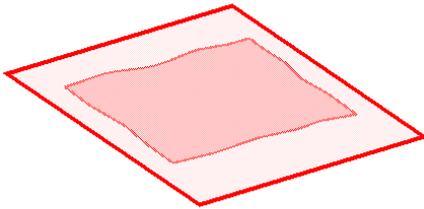
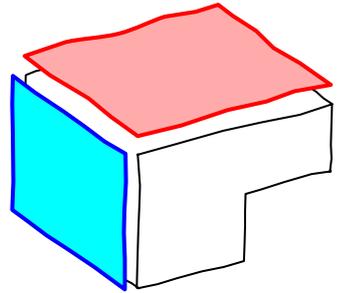
# TG Orientation : PERPENDICULARITE $\perp$



## Partition

L'**élément de référence** (surface réelle) est une surface **nominalement plane**.

L'**élément tolérancé** est une surface **nominalement plane**.

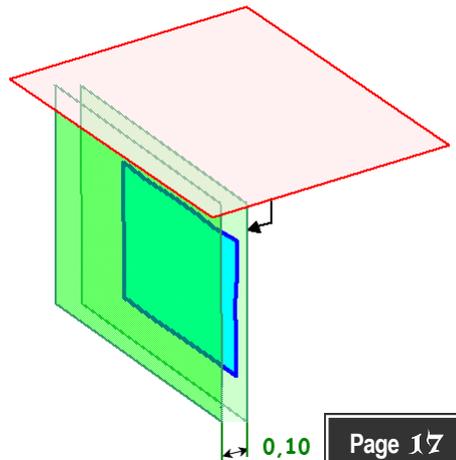


La **référence spécifiée** est le plan associé à l'**élément de référence** contraignant tangent extérieur matière, et minimisant les écarts.

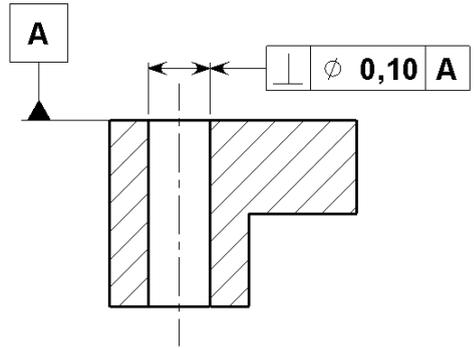
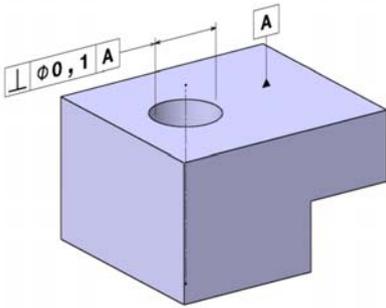
## Condition de conformité

La **zone de tolérance** est un espace délimité par 2 plans distants de **0,10 mm**, contraints perpendiculaires à la **référence spécifiée**.

L'**élément tolérancé** doit être contenu dans la **zone de tolérance**.



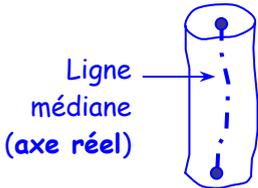
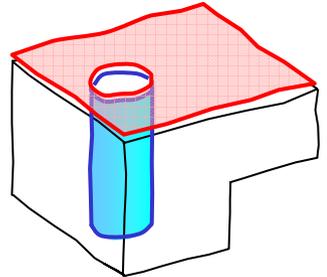
# TG Orientation : PERPENDICULARITE $\perp$



## Partition

L'**élément de référence** (surface réelle) est une surface **nominalement plane**.

L'**élément tolérancé** est issu d'une surface **nominalement cylindrique** à partir d'opérations décrites dans la norme.



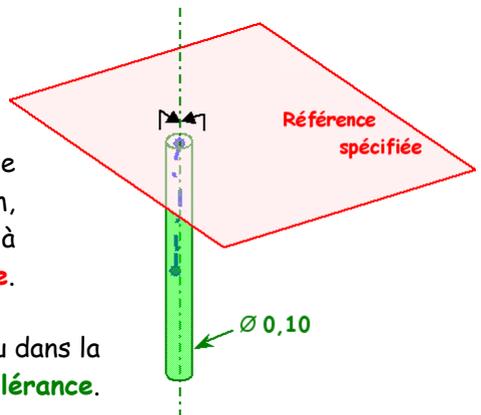
## Construction

L'**élément tolérancé** est la ligne médiane (axe réel) de la surface nominalement cylindrique.

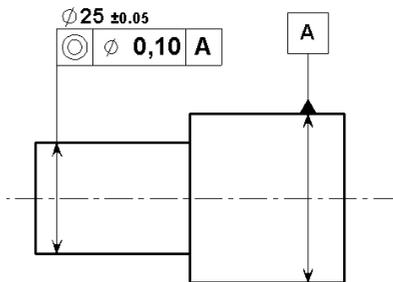
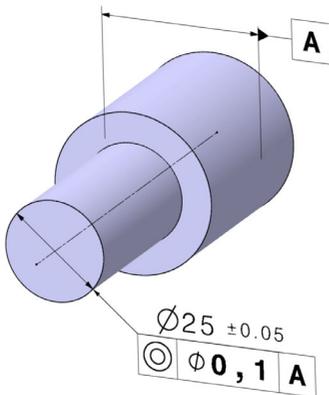
## Condition de conformité

La **zone de tolérance** est un espace délimité par un cylindre de  $\phi$  0,10 mm, dont l'axe est contraint perpendiculaire à la **référence spécifiée**.

L'**élément tolérancé** doit être contenu dans la **zone de tolérance**.



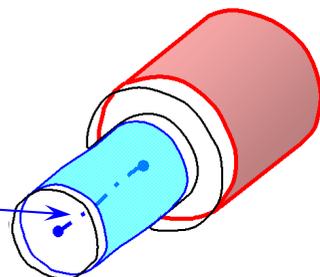
# TG Position : COAXIALITE



## Partition

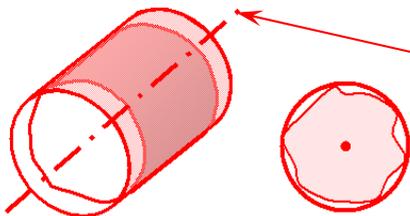
L'**élément de référence** (surface réelle) est une surface **nominalement cylindrique**.

L'**élément tolérancé** est la **ligne médiane** (axe réel) de la surface **nominalement cylindrique**.



## Association

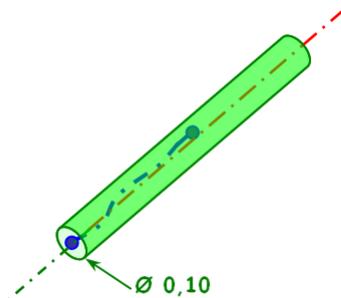
La **référence spécifiée** est l'**axe** du plus petit cylindre circonscrit à l'élément de référence.



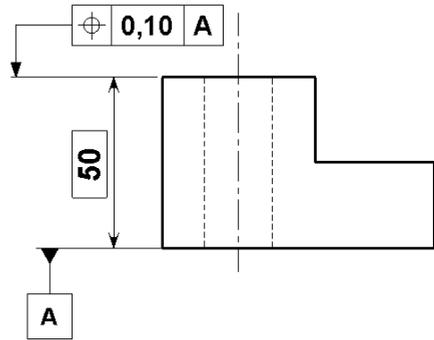
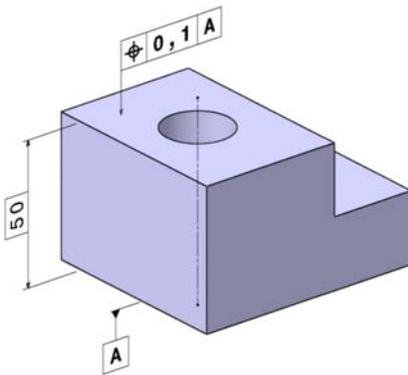
## Condition de conformité

La **zone de tolérance** est un espace délimité par un cylindre de  $\varnothing 0,10$  mm, dont l'axe est contraint coaxial à la **référence spécifiée**.

L'**élément tolérancé** doit être contenu dans la **zone de tolérance**.



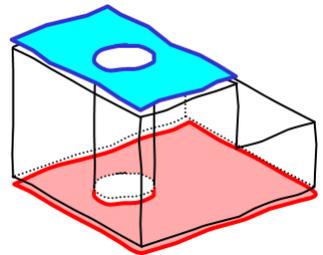
# TG Position : LOCALISATION $\oplus$



## Partition

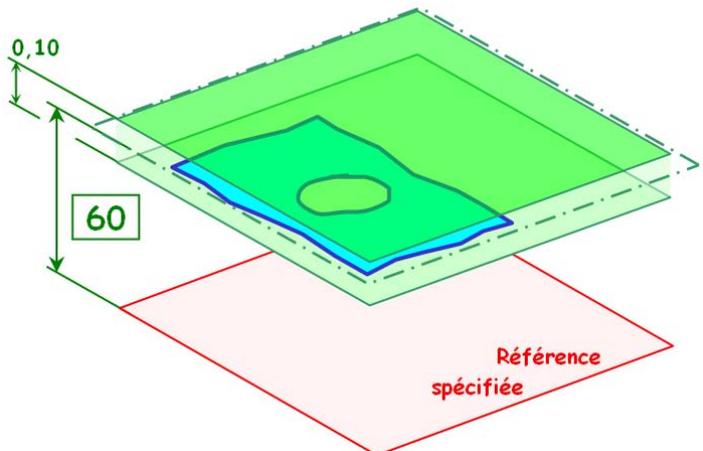
L'**élément tolérancé** est une surface  
nominalement plane.

L'**élément de référence** est une surface  
nominalement plane.

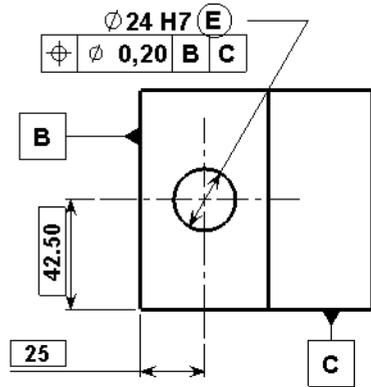
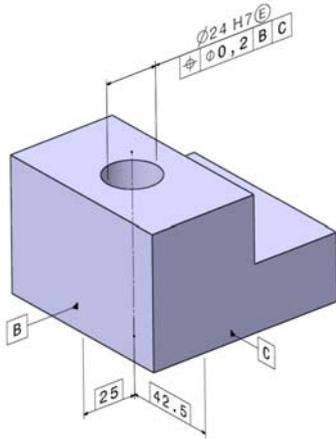


## Condition de conformité

La **zone de tolérance**  
est un espace délimité  
par 2 plans distants de  
0,10 mm, dont le plan  
médian est à 60 mm  
(dimension  
théoriquement exacte)  
de la **référence  
spécifiée**.



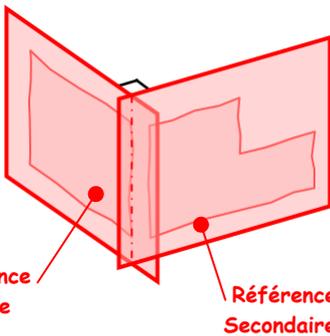
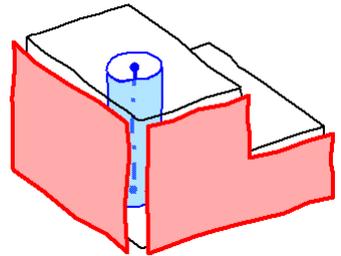
# TG Position : LOCALISATION



## Partition

L'**élément tolérancé** est la ligne médiane (axe réel) de la surface **nominalement cylindrique**.

Les **éléments de référence** sont des surfaces **nominalement planes**.



Référence primaire

Référence Secondaire

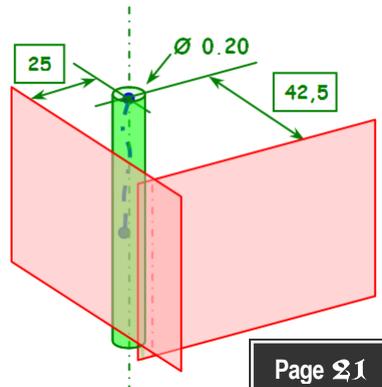
## Condition de conformité

La **zone de tolérance** est un espace délimité par un cylindre de  $\text{Ø } 0,20$  mm, dont l'axe est distant de **25** mm de la **référence primaire**, et de **42,5** mm de la **référence secondaire**.

L' **élément tolérancé** doit être contenu dans la **zone de tolérance**.

## Construction

Le **système de références spécifiées** est composé de 2 plans associés aux éléments de référence. La **référence secondaire** est contrainte à être perpendiculaire à la **référence primaire**.





# Rappels Géométriques

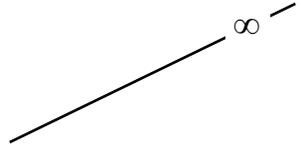
## POINT

Le **POINT** n'a aucune dimension, longueur, largeur, épaisseur, volume ou aire.



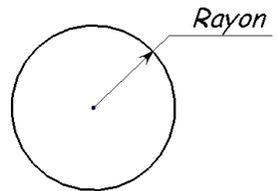
## DROITE

La **DROITE** a une longueur infinie, mais n'a ni largeur, ni épaisseur. Un fil très mince est une bonne image est une bonne image



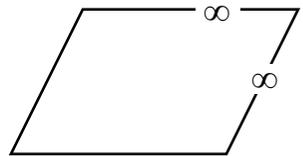
## CERCLE

Le **CERCLE** est une ligne courbe plane constituée des points situés à égale distance d'un point nommé centre. La valeur de cette distance est appelée rayon du **CERCLE**.



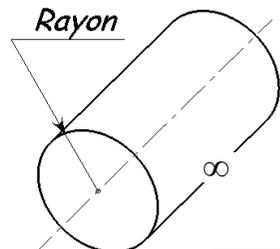
## PLAN

Le **PLAN** est un élément à deux dimensions d'épaisseur nulle. Intuitivement il peut être visualisé comme une feuille d'épaisseur nulle qui s'étend à l'infini.



## CYLINDRE de REVOLUTION

Le **CYLINDRE** de REVOLUTION est un cylindre dont la courbe directrice est un cercle et dont la droite génératrice est perpendiculaire au plan contenant le cercle directeur.





Ont participé à l'élaboration de ce fascicule :

Christophe **BANTING**  
Thierry **CEZERAN**  
Jean-Jacques **DUMAS**  
Francis **DUSSOL**  
Francis **GENESTE**  
Etienne **HERBET**  
Jean-Michel **NICOLI**  
Laurent **PONTACQ**  
Frédéric **PORTEFAIX**

Lycée J.FAVARD  
Lycée E.VAILLANT  
Lycée G.CABANIS  
Lycée G.CABANIS  
Lycée R.DAUTRY  
Lycée P.CARAMINOT  
Lycée G.CABANIS  
Lycée L.G.ROUSSILLAT  
Lycée TURGOT