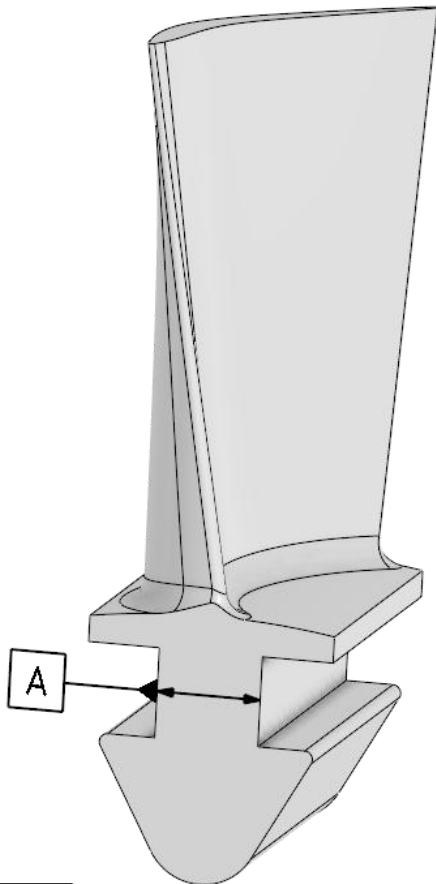


SPECIFICATION GEOMETRIQUE

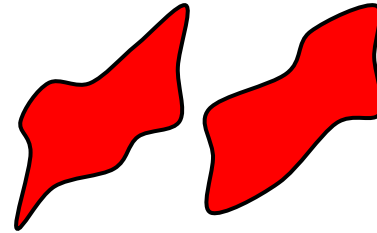
Des solutions de tolérancement
répondant à des cas fonctionnels

SPECIFICATION GEOMETRIQUE

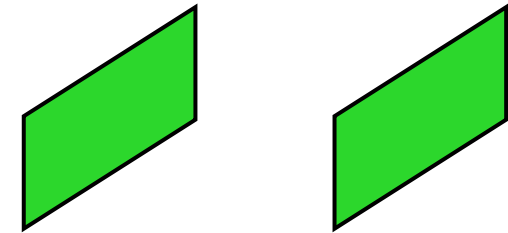
Référence prise sur un biplan



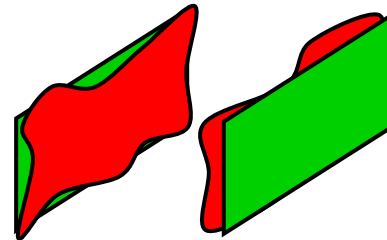
Élément de référence :
 2 surfaces non-idéales nominalement planes



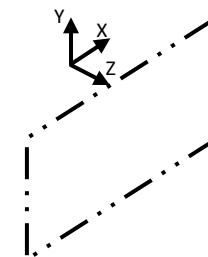
Élément associé :
 2 plans idéaux parallèles : la distance entre les deux plans est variable



Association :
 [N] : minimiser la distance entre les deux plans



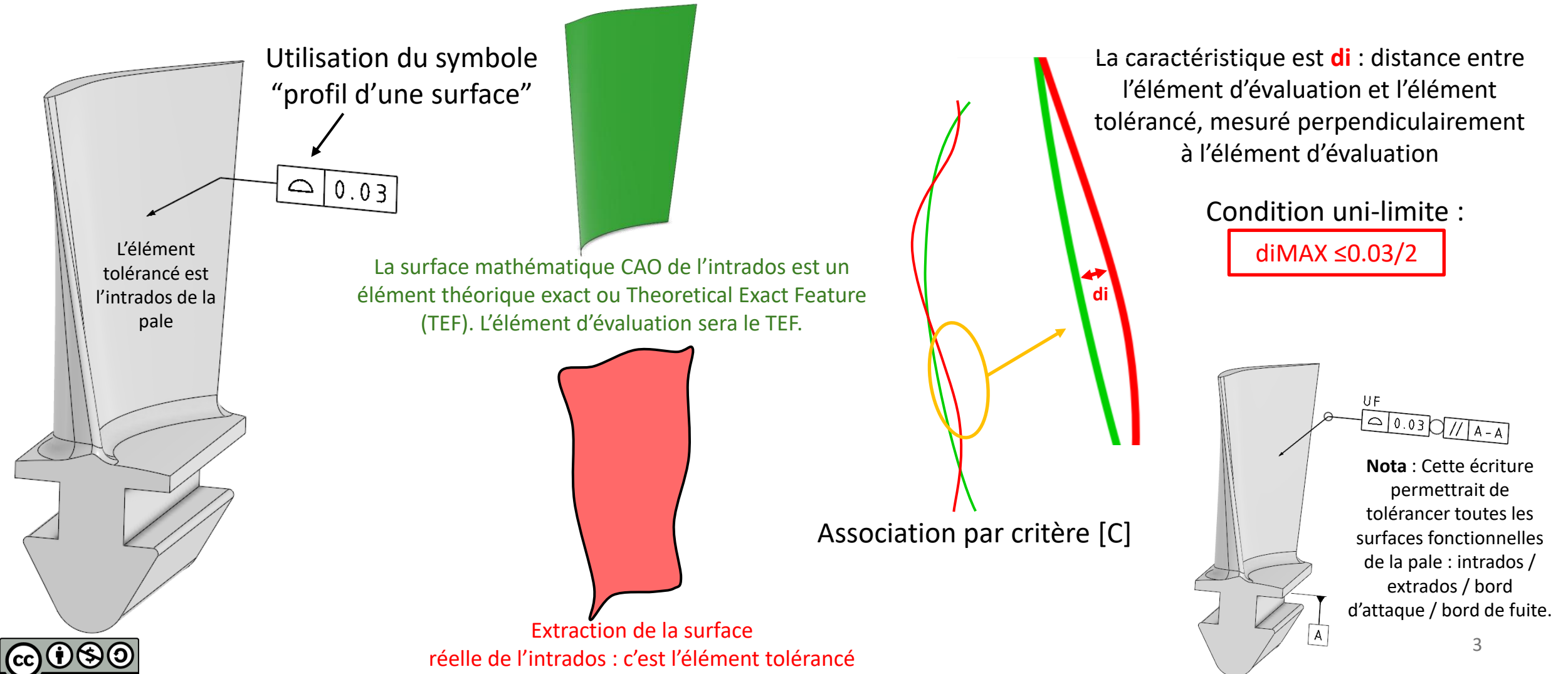
Élément de situation :
 [PL] : plan médian



[PL] bloque 2 rotations (R_x , R_y) et 1 translation (T_z)

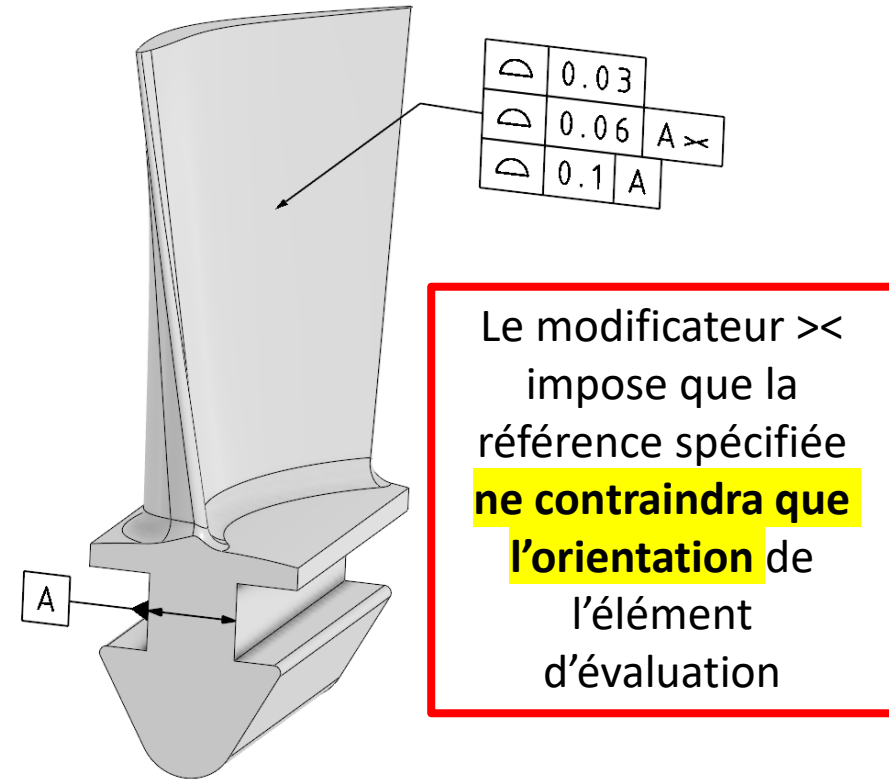
SPECIFICATION GEOMETRIQUE

Spécification de forme d'une surface complexe



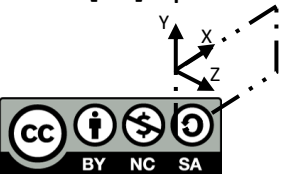
SPECIFICATION GEOMETRIQUE

Spécification d'orientation et de position d'une surface complexe



Élément de situation :
[PL] : plan médian

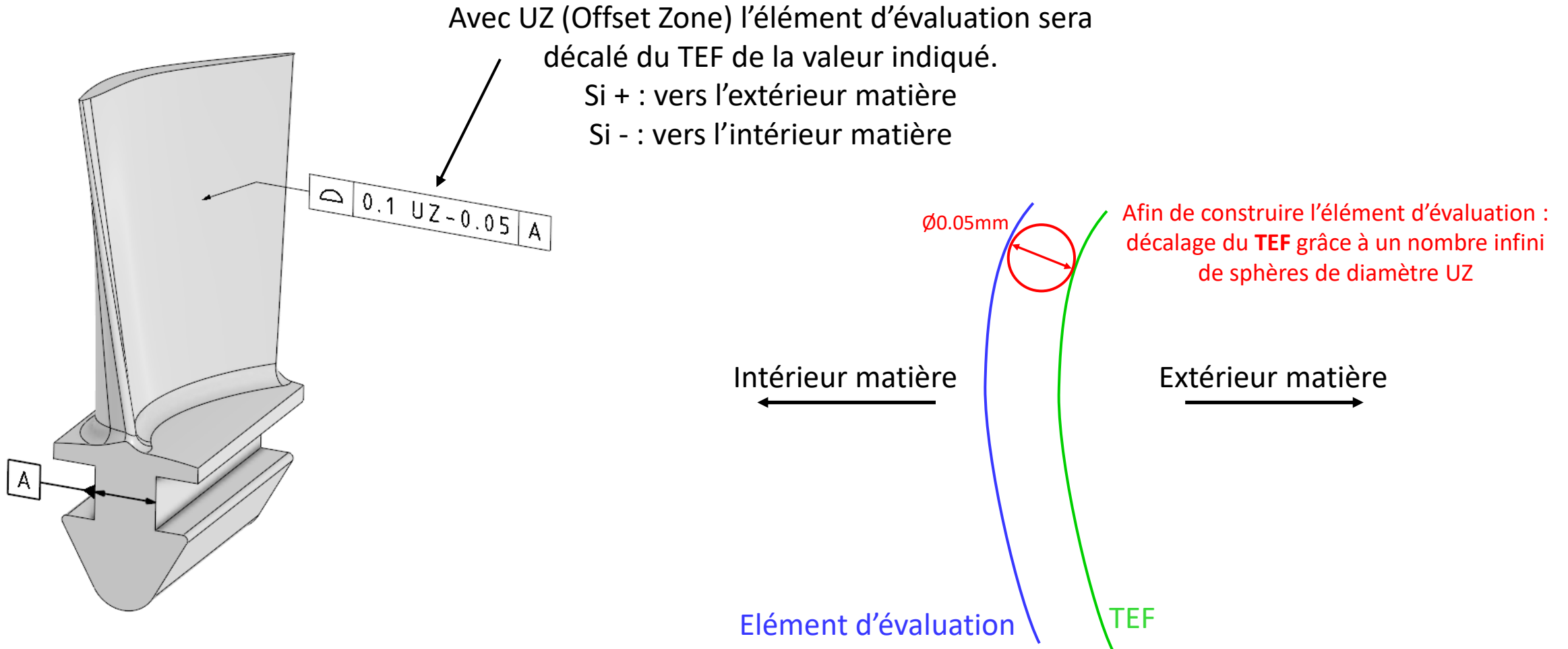
[PL] bloque 2 rotations (Rx, Ry) et 1 translation (Tz)



		 0.06 A >< Permet de spécifier l'orientation de la surface	 0.1 A Permet de spécifier la position de la surface
Élément d'évaluation	Forme	La surface intrados définie par la CAO	
	Contrainte externe	En orientation théorique exacte par rapport à [PL] : blocage de deux rotations (Rx et Ry) dont les valeurs sont définies par la CAO ou explicitement par des TEDs	En orientation et position théorique exacte par rapport à [PL] : blocage de deux rotations (Rx et Ry) et d'une translation (Tz) dont les valeurs sont définies par la CAO ou explicitement par des TEDs
	Fonction objectif	Tchebychev : [C] afin de bloquer les derniers ddl	
Caractéristique		di : distance entre l'élément d'évaluation et l'élément tolérancé, mesuré perpendiculairement à l'élément d'évaluation	
Condition uni-limite		$di_{MAX} \leq 0.06/2$	$di_{MAX} \leq 0.1/2$

SPECIFICATION GEOMETRIQUE

Spécification de forme d'une surface complexe : décalage de l'élément d'évaluation

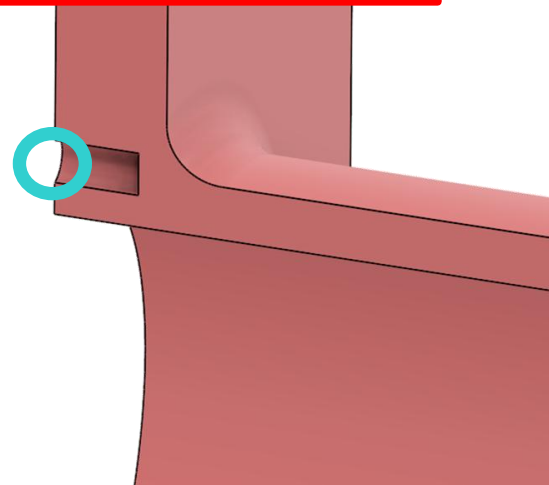
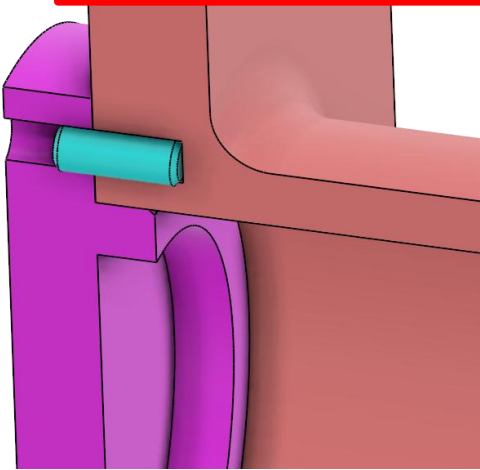


SPECIFICATION GEOMETRIQUE

Nota : plus d'informations ?
voir chapitre 12 de la norme
ISO 1101

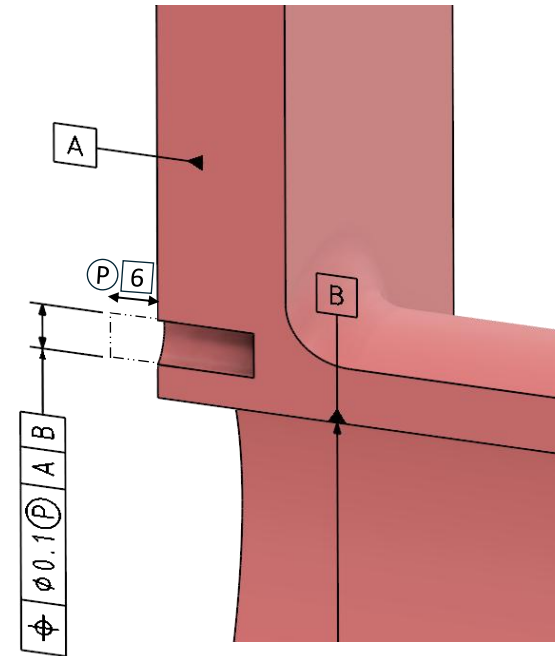
Elément tolérancé : Modificateur de tolérance projetée. ISO 1101

La tolérance projetée est très utile pour spécifier
des prolongements de surfaces,
pour des assemblages vissés ou des mises en
positions par goupilles...

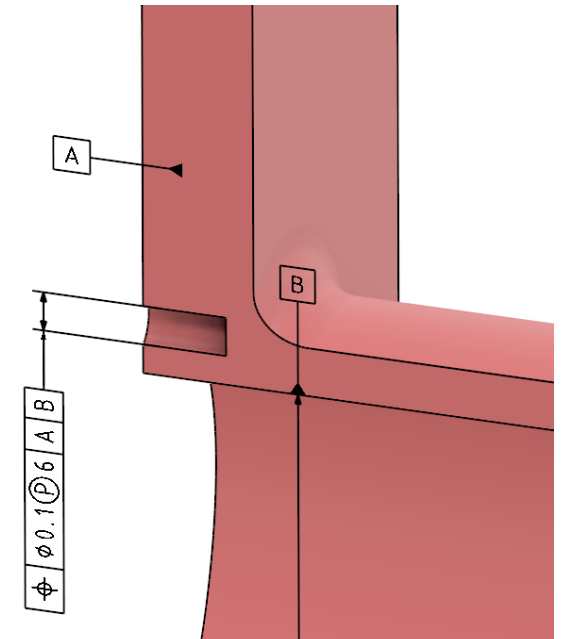


Le **couvercle** est mis en
position par appui-plan /
centrage court...et un arrêt
en rotation est effectué
par **une goupille**

C'est l'extension de
l'alésage qui centre la
goupille qu'il convient de
tolérancer



Indication indirecte



Indication directe

L'extension n'ayant pas d'existence "réelle", la
norme indique d'associer un élément parfait de
type minimax extérieur matière (X ou N)

SPECIFICATION GEOMETRIQUE

Tolérance projetée - Et tolérancement sur filetage/Engrenage/Cannelure

Les normes **parlent peu de l'association sur des filets / dentures / cannelure.**

Le critère par défaut est **l'association sur flanc (PD)** qui est très difficile en pratique à mettre en œuvre avec l'opérateur de vérification (le contrôle).

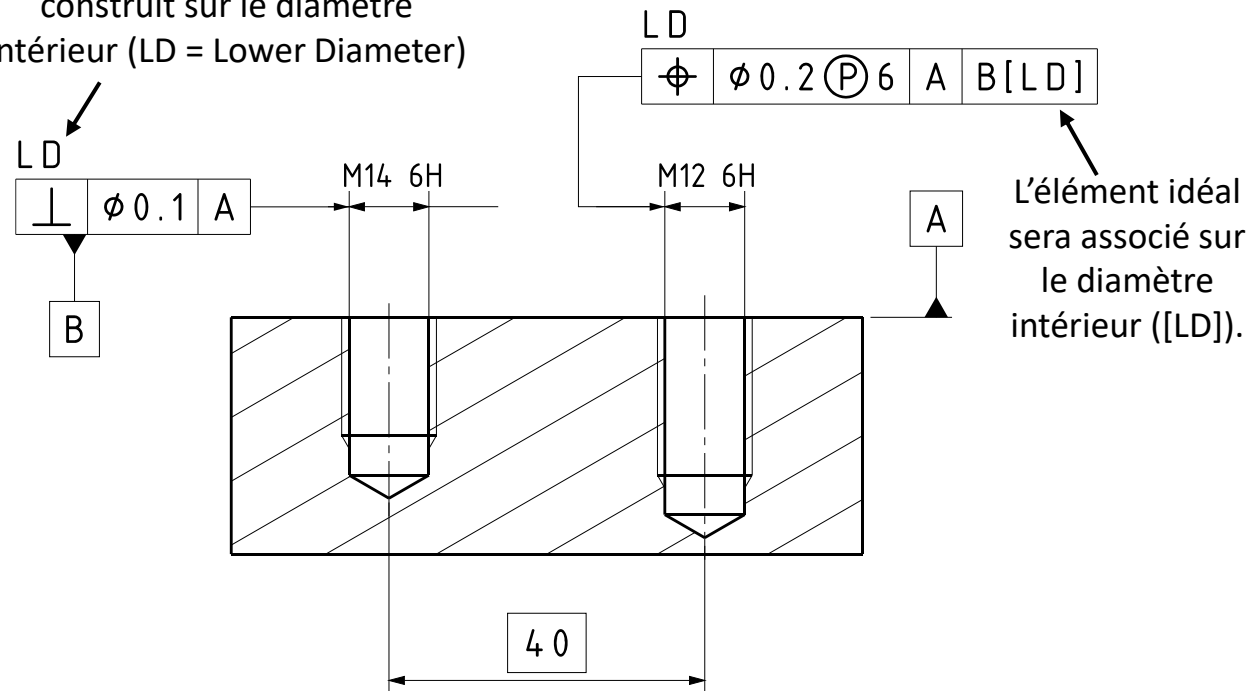
De façon pratique le diamètre extérieur (MD) sera utilisé pour les vis et le diamètre intérieur (LD) sera utilisé pour les trous filetés

Éléments tolérancés :

À l'heure actuelle, l'interprétation des spécifications géométriques sur la pièce réelle pour les éléments «diamètre sur flancs», «diamètre extérieur» et «diamètre intérieur» et les éléments dérivés de ces derniers (par exemple la ligne médiane de l'élément «diamètre sur flancs»), **ne sont pas bien définies dans les normes GPS.**

Chap 8.4.2 ISO 1101 (2017) / p39

L'élément tolérancé sera construit sur le diamètre intérieur (LD = Lower Diameter)



Références : Les surfaces hélicoïdales en tant que tel ne sont pas prises en compte dans le présent document.

Elles sont considérées comme des surfaces cylindriques, car dans la plupart des cas fonctionnels impliquant des surfaces hélicoïdales (filetages, pente hélicoïdale, vis sans fin, etc.), la combinaison de rotation et de translation de l'hélice n'est pas nécessaire pour les besoins de références spécifiées. Dans ces cas,

la surface cylindrique sur flancs est utilisée pour établir la référence spécifiée; la surface cylindrique extérieure ou intérieure peut également être prise en considération et spécifiée.

Chap 6.1 ISO 5459 (2021) / note en bas de page 10

SPECIFICATION GEOMETRIQUE

Tolérancement des cônes – ISO 3040 (2016) et 5459 (C2.3)

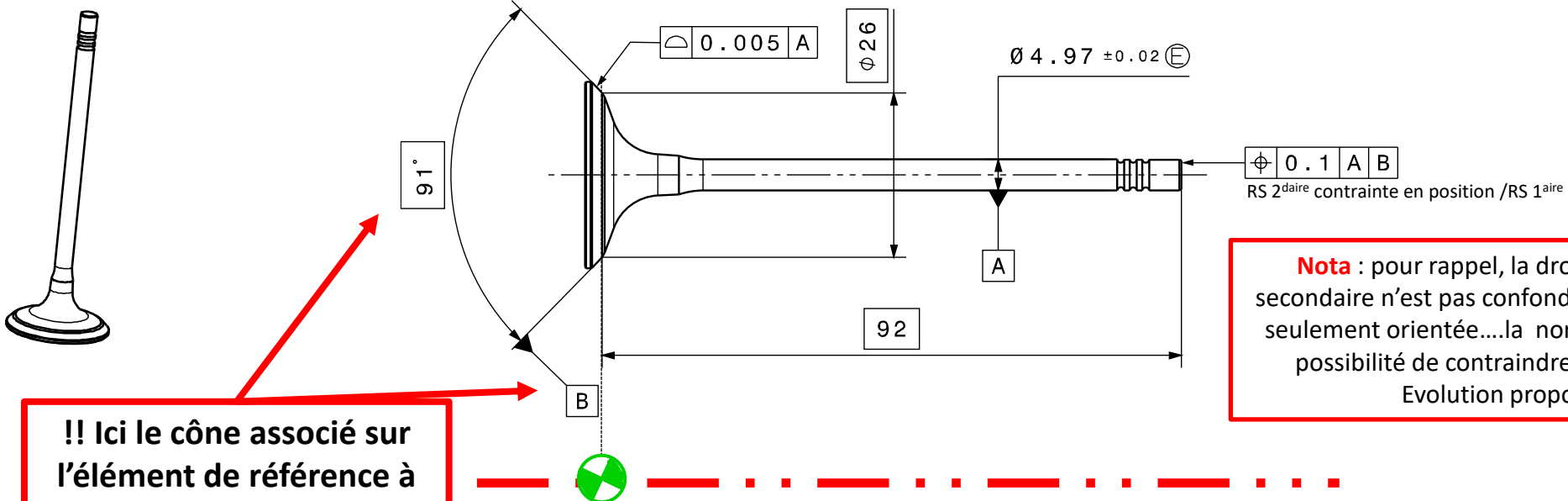
La norme ISO 3040 explique comment définir un défaut de forme / d'orientation, de position d'une surface nominale conique.

La norme ISO 5459 (annexe C) explique comment construire un SRS à partir d'un cône.

Une référence (MIP) faite par un cône permet d'arrêter 5ddl (équivalent pivot, la classe d'invariance est : révolution) .

Les éléments de situation seront : droite [SL] / point [PT] : axe du cône associé + position du plan de jauge.

Si la position du plan de jauge n'est pas définie, [PT] sera un point quelconque appartenant à la droite



!! Ici le cône associé sur l'élément de référence à une taille angulaire fixe : 91° !!

Nota : pour rappel, la droite définie par la RS secondaire n'est pas confondue avec la RS primaire : seulement orientée....la norme ne propose pas de possibilité de contraindre en position les RS !
Evolution proposée : [DF]

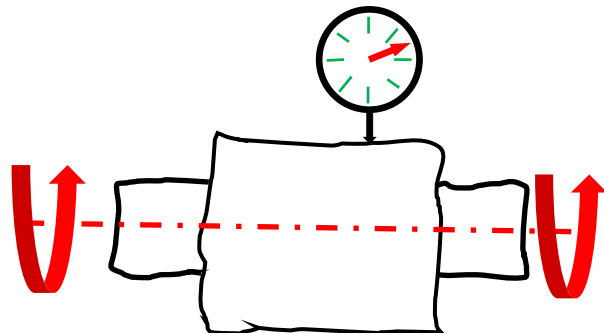
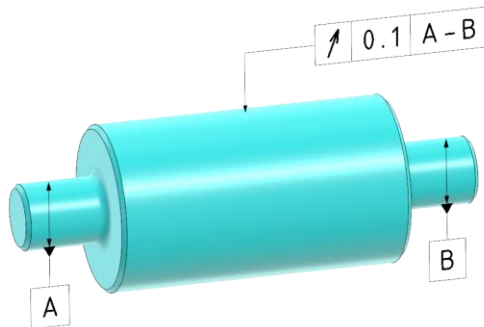
Les éléments de situation définis par la Référence Spécifiée secondaire sont : droite [SL] / point [PT]

SPECIFICATION GEOMETRIQUE

Spécification de battement

Très utilisé pour les surfaces de révolution tournantes (roulement, poulie, vilebrequin...).
 Le battement induit une rotation implicite de la pièce autour d'un axe : la Référence.

Battement circulaire

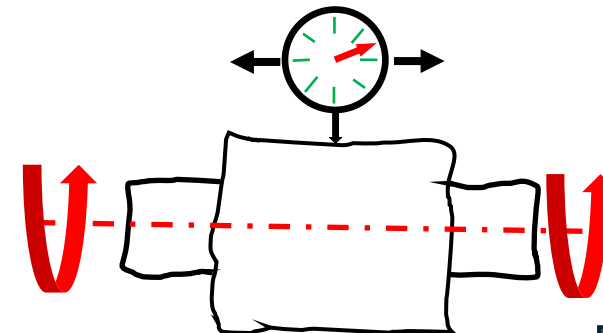
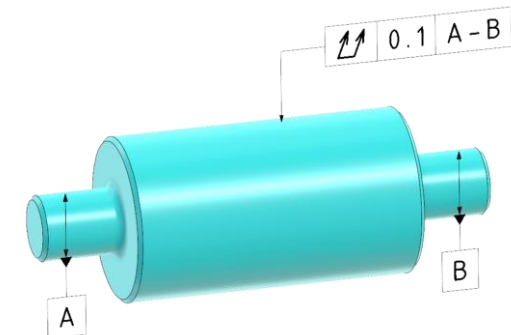


L'intention du concepteur est de faire tourner le système autour de la Référence Spécifiée Commune A-B et de vérifier grâce à un comparateur le respect de la tolérance.

A répéter dans tous les plans perpendiculaires à la Référence Spécifiée.

➡ circularité + concentricité

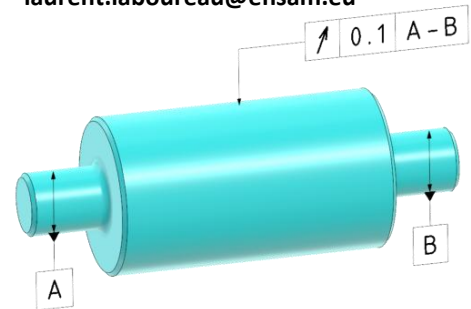
Battement total



En battement total, la vérification ne se fera plus dans des plans indépendants mais sur toute la surface.

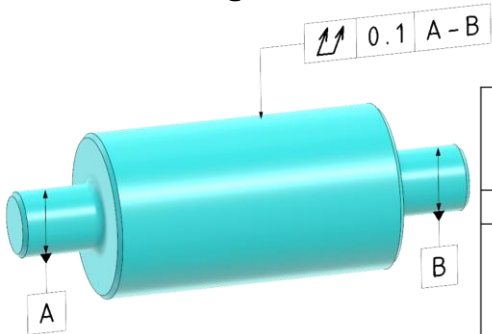
➡ cylindricité + coaxialité

Synthèse



Spécification : ↗ 0.1 A - B				
NON IDEAL		IDEAL		
Elément(s) Tolérancé(s) (obligatoire)	Elément(s) de Référence(s) (si nécessaire)	Elément associé à (aux) élément(s) de référence(s)	Elément de Situation de l'élément associé [PT] [SL] [PL]	Référence Spécifiée résultante [PT] [SL] [PL]
Une infinité de ligne non-idéale nominalement circulaire. Intersection entre des plans perpendiculaires à [SL] et la surface non-idéale désignée par la flèche	A : Surface non-idéale nominalement cylindrique B : Surface non-idéale nominalement cylindrique	Primaire		
		Forme et contrainte(s) interne(s) :		[SL]
		2 cylindres idéaux coaxiaux		
		Critère d'association : [N]		
		Secondaire		
		Forme et contrainte(s) interne(s) :		
		Contrainte(s) externe(s) :		
		Critère d'association :		
		Tertiaire		
		Forme et contrainte(s) interne(s) :		
		Contrainte(s) externe(s) :		
		Critère d'association :		
		Classe d'invariance et Eléments de situation finaux :		
		Cylindrique - [SL]		
IDEAL				
Elément d'évaluation				
Nombre, forme et contrainte(s) interne(s) si besoin :				
Une infinité de cercles idéaux (diamètres variables)				
Contrainte externe(s) (orientation et/ou position par rapport aux éléments de situations) :				
Construits dans des plans perpendiculaires à [SL] et concentriques à [SL]				
Fonction objectif (nécessaire si tous les ddl ne sont pas bloqués, associe l'élément d'évaluation à l'élément tolérancé) :				
[C] ou Tchebychev (blocage du diamètre des cercles)				
Condition de conformité				
Caractéristique (type de grandeur à évaluer)	Condition uni-limite			
Distance "di" entre l'élément tolérancé et l'élément d'évaluation prise perpendiculairement à [SL]	di_MAX ≤ 0.1/2			

Synthèse



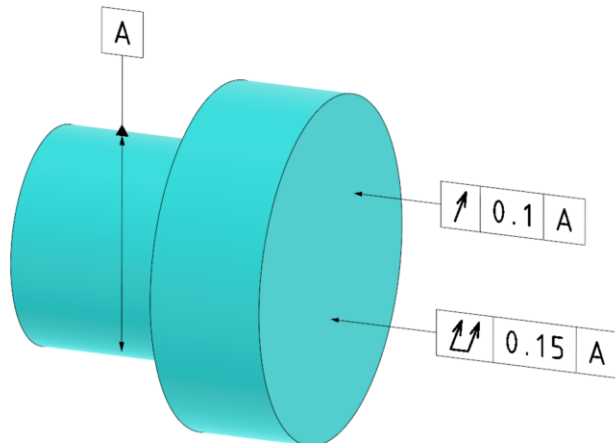
Spécification :				
0.1 A - B				
NON IDEAL		IDEAL		
Elément(s) Tolérancé(s) (obligatoire)	Elément(s) de Référence(s) (si nécessaire)	Elément associé à (aux) élément(s) de référence(s)	Elément de Situation de l'élément associé [PT] [SL] [PL]	Référence Spécifiée résultante [PT] [SL] [PL]
Surface non-idéale nominale cylindrique	A : Surface non-idéale nominale cylindrique B : Surface non-idéale nominale cylindrique	Primaire		
		Forme et contrainte(s) interne(s) :		[SL]
		2 cylindres idéaux coaxiaux		
		Critère d'association : [N]		
		Secondaire		
		Forme et contrainte(s) interne(s) :		
		Contrainte(s) externe(s) :		
		Critère d'association :		
		Tertiaire		
		Forme et contrainte(s) interne(s) :		
		Contrainte(s) externe(s) :		
		Critère d'association :		
		Classe d'invariance et Eléments de situation finaux :		
		Cylindrique - [SL]		
IDEAL				
Elément d'évaluation				
Nombre, forme et contrainte(s) interne(s) si besoin :				
Cylindre idéal de diamètre variable				
Contrainte externe(s) (orientation et/ou position par rapport aux éléments de situations) :				
Coaxial à [SL]				
Fonction objectif (nécessaire si tous les ddl ne sont pas bloqués, associe l'élément d'évaluation à l'élément tolérancé) :				
[C] ou Tchebychev (blocage du diamètre)				
Condition de conformité				
Caractéristique (type de grandeur à évaluer)		Condition uni-limite		
Distance "di" entre l'élément tolérancé et l'élément d'évaluation prise perpendiculairement à [SL]		di_MAX ≤ 0.1/2		

SPECIFICATION GEOMETRIQUE

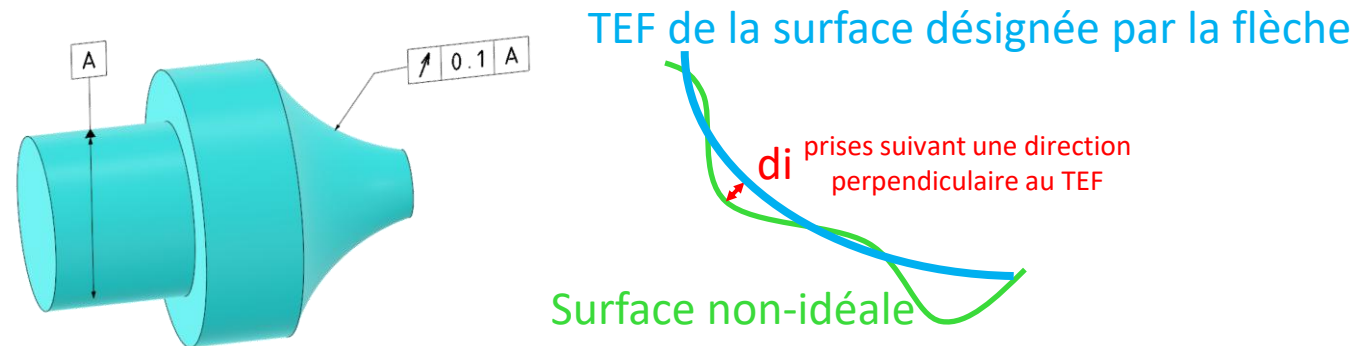
Spécification de battement

Très utilisé pour les surfaces de révolution tournantes (roulement, poulie, vilebrequin...).
 Le battement induit une rotation implicite de la pièce autour d'un axe : la Référence.

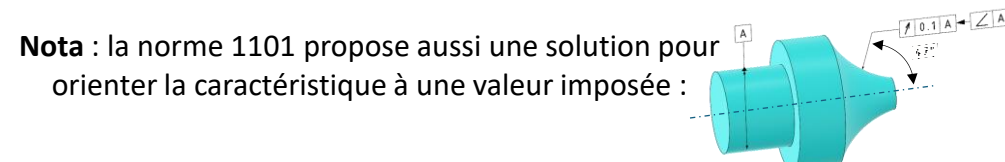
La flèche peut désigner une surface plane dont la normale est parallèle à la Référence Spécifiée :
 Battement circulaire ou total axial

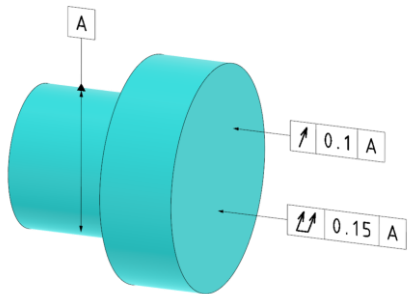


Dans le cas du battement circulaire, l'élément tolérancé est une ligne non-idéale nominalelement circulaire.
 La direction d'évaluation de la caractéristique sera orientée perpendiculairement à la surface désignée par la flèche.

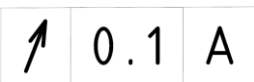


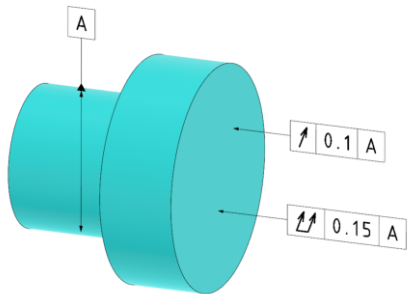
La caractéristique sera orientée par défaut perpendiculairement à la surface TEF désignée par la flèche.





Synthèse

Spécification :				
	0.1	A		
NON IDEAL		IDEAL		
Elément(s) Tolérancé(s) (obligatoire)	Elément(s) de Référence(s) (si nécessaire)	Elément associé à (aux) élément(s) de référence(s)	Elément de Situation de l'élément associé [PT] [SL] [PL]	Référence Spécifiée résultante [PT] [SL] [PL]
Une infinité de ligne non-idéale nominalement circulaire. Intersection entre des cylindres coaxiaux à [SL] et la surface désignée par la flèche	A : Surface non-idéale nominalement cylindrique	Primaire		
		Forme et contrainte(s) interne(s) :		[SL]
		1 cylindre idéal		
		Critère d'association : [N]		
		Secondaire		
		Forme et contrainte(s) interne(s) :		
		Contrainte(s) externe(s) :		
		Critère d'association :		
		Tertiaire		
		Forme et contrainte(s) interne(s) :		
		Contrainte(s) externe(s) :		
		Critère d'association :		
IDEAL				
Elément d'évaluation				
Nombre, forme et contrainte(s) interne(s) si besoin :				
Une infinité de cercles idéaux (diamètre variable)				
Contrainte externe(s) (orientation et/ou position par rapport aux éléments de situations) :				
Construits dans des plans perpendiculaires à [SL] et concentriques à [SL]				
Fonction objectif (nécessaire si tous les ddl ne sont pas bloqués, associe l'élément d'évaluation à l'élément tolérancé) :				
[C] ou Tchebychev				
Condition de conformité				
Caractéristique (type de grandeur à évaluer)	Condition uni-limite			
Distance "di" entre l'élément tolérancé et l'élément d'évaluation prise perpendiculairement dans la direction de [SL]	di_MAX ≤ 0.1/2	Classe d'invariance et Eléments de situation finaux :		
		Cylindrique - [SL]		

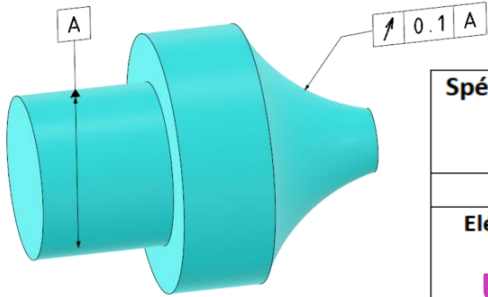


Synthèse

Spécification :				
		0.15	A	
NON IDEAL		IDEAL		
Elément(s) Tolérancé(s) (obligatoire)	Elément(s) de Référence(s) (si nécessaire)	Elément associé à (aux) élément(s) de référence(s)	Elément de Situation de l'élément associé [PT] [SL] [PL]	Référence Spécifiée résultante [PT] [SL] [PL]
Une surface non-idéale nominale plane	A : Surface non-idéale nominale cylindrique	Primaire		
		Forme et contrainte(s) interne(s) :	[SL]	
		1 cylindre idéal		
		Critère d'association : [N]		
IDEAL		Secondaire		
Elément d'évaluation Nombre, forme et contrainte(s) interne(s) si besoin : Un plan idéal Contrainte externe(s) (orientation et/ou position par rapport aux éléments de situations) : Perpendiculaire à [SL] Fonction objectif (nécessaire si tous les ddl ne sont pas bloqués, associe l'élément d'évaluation à l'élément tolérancé) : [C] ou Tchebychev		Forme et contrainte(s) interne(s) :		
		Contrainte(s) externe(s) :		
		Critère d'association :		
				Tertiaire
		Forme et contrainte(s) interne(s) :		
		Contrainte(s) externe(s) :		
		Critère d'association :		
Condition de conformité		Classe d'invariance et Eléments de situation finaux :		
Caractéristique (type de grandeur à évaluer)	Condition uni-limite	Cylindrique - [SL]		
Distance “di” entre l'élément tolérancé et l'élément d'évaluation prise suivant la direction de [SL]	di_MAX ≤ 0.15/2			

Equivalent à une spécification de perpendicularité

Synthèse



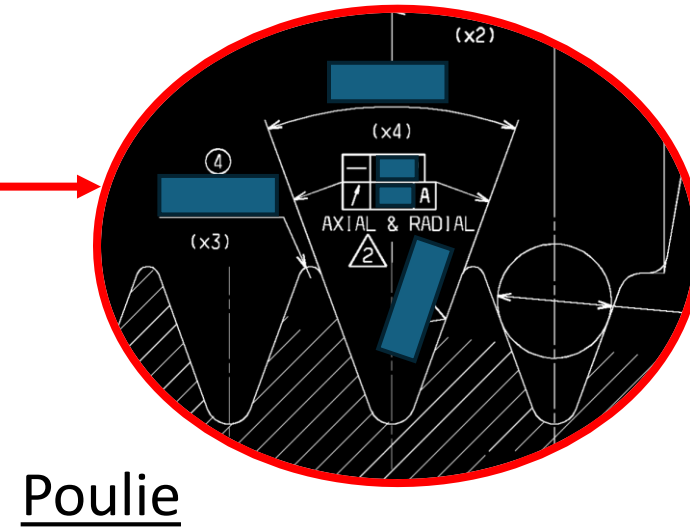
Spécification :	
↗ 0.1 A	
NON IDEAL	
Elément(s) Tolérancé(s) (obligatoire)	Elément(s) de Référence(s) (si nécessaire)
Une infinité de ligne non-idéale nominalement circulaire. Intersection entre des plans perpendiculaires à [SL] et la surface désignée par la flèche	A : Surface non-idéale nominalement cylindrique
IDEAL	
Elément d'évaluation	
Nombre, forme et contrainte(s) interne(s) si besoin : Une infinité de cercles idéaux	
Contrainte externe(s) (orientation et/ou position par rapport aux éléments de situations) : Construits dans des plans perpendiculaires à [SL] et concentriques à [SL]	
Fonction objectif (nécessaire si tous les ddl ne sont pas bloqués, associe l'élément d'évaluation à l'élément tolérancé) : [C] ou Tchebychev	
Condition de conformité	
Caractéristique (type de grandeur à évaluer)	Condition uni-limite
Distance "di" entre l'élément tolérancé et l'élément d'évaluation prise perpendiculairement au TEF de la surface tolérancée	di_MAX ≤ 0.1/2

IDEAL		
Elément associé à (aux) élément(s) de référence(s)	Elément de Situation de l'élément associé [PT] [SL] [PL]	Référence Spécifiée résultante [PT] [SL] [PL]
Primaire		
Forme et contrainte(s) interne(s) : 1 cylindre idéal	[SL]	
Critère d'association : [N]		
Secondaire		
Forme et contrainte(s) interne(s) :		
Contrainte(s) externe(s) :		
Critère d'association :		
Tertiaire		
Forme et contrainte(s) interne(s) :		
Contrainte(s) externe(s) :		
Critère d'association :		
Classe d'invariance et Eléments de situation finaux : Cylindrique - [SL]		

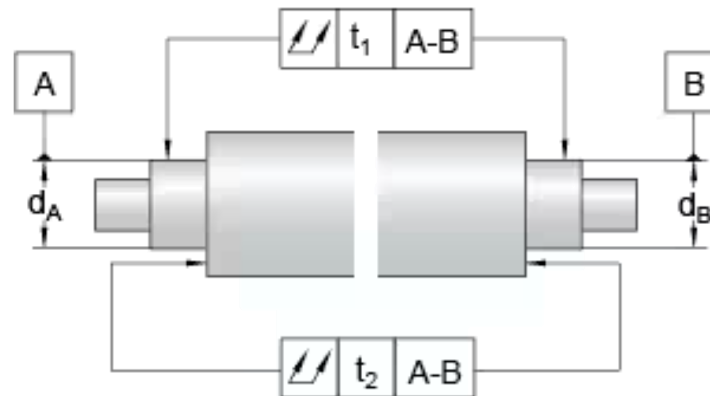
Nota : la norme 1101 n'est à ce jour par explicitement claire sur l'association du TEF avec la surface idéale. Il est à supposer que ce TEF doit être : positionné par rapport à la Référence Spécifiée puis associé à la surface non-idéale par le critère [C].

SPECIFICATION GEOMETRIQUE

Spécification de battement – des exemples



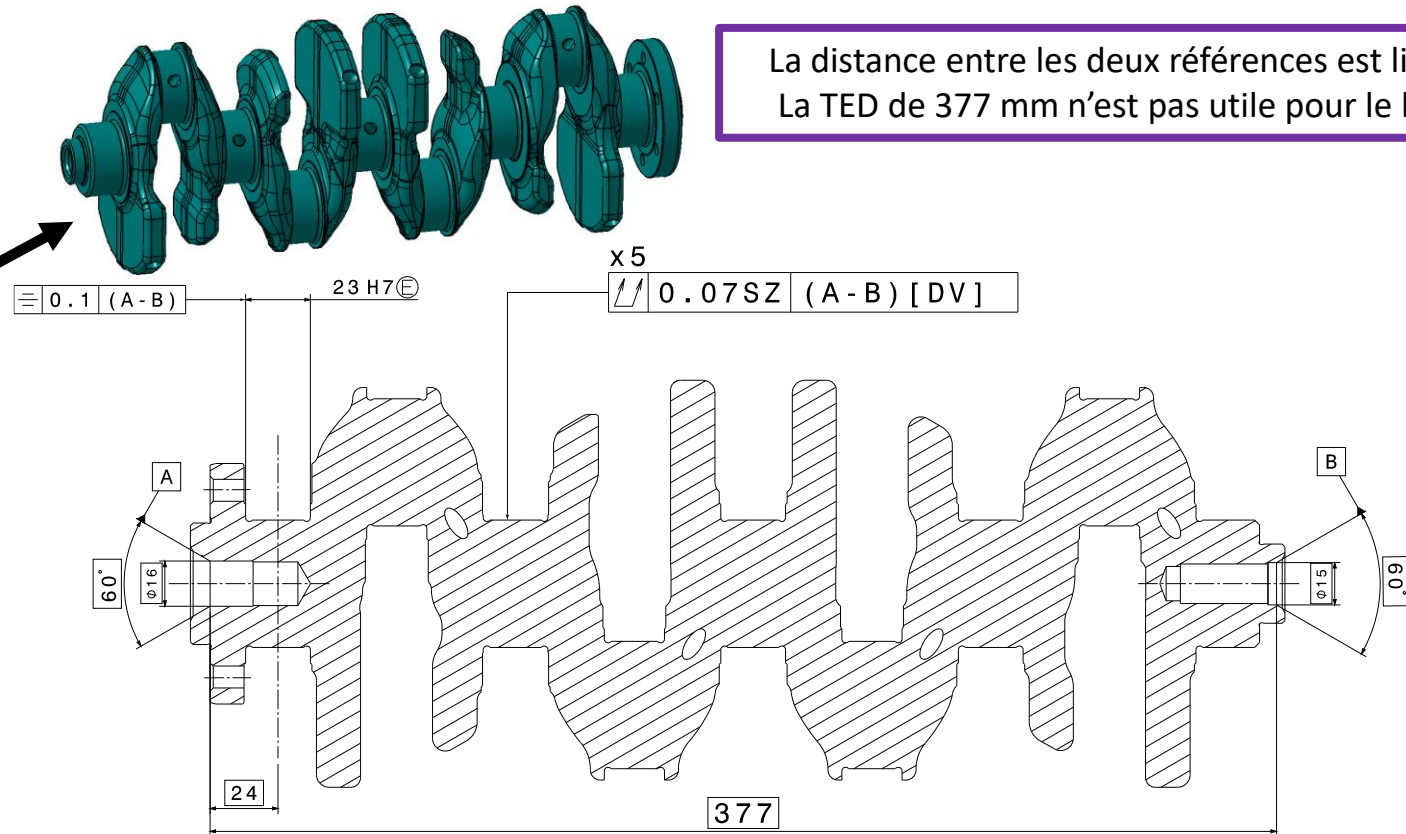
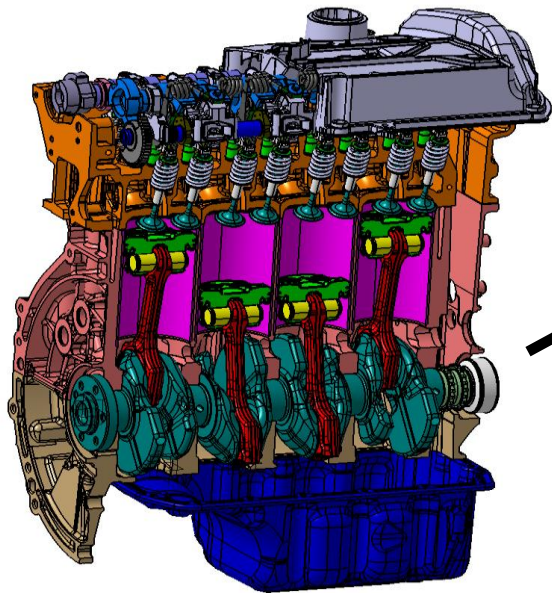
Spécification préconisée
pour montage de
roulement (skf.com)



EN APARTE

SPECIFICATION GEOMETRIQUE

Références communes : libérer la contrainte de position



La distance entre les deux références est libre : [DV].
La TED de 377 mm n'est pas utile pour le battement



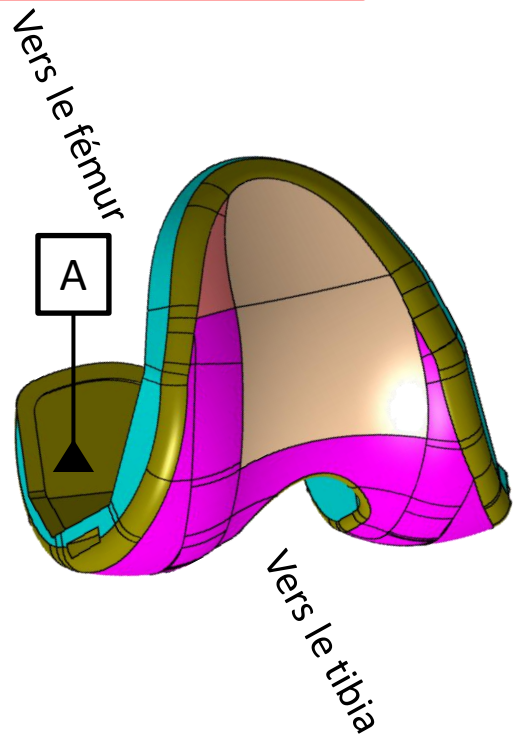
[DV] libère aussi la distance radiale entre les deux axes !!

Il convient de spécifier des points et non des lignes : utilisation possible du [CF]
(voir norme) 5459 et suite

EN APARTE

SPECIFICATION GEOMETRIQUE

Référence construite sur une surface complexe



Extraction de la surface réelle

Association par critère [CE].
Tous les ddl sont bloqués

Classe d'invariance
complexe.
Élément de situation de
type ToLiP :
[PT]
[SL]
[PL]

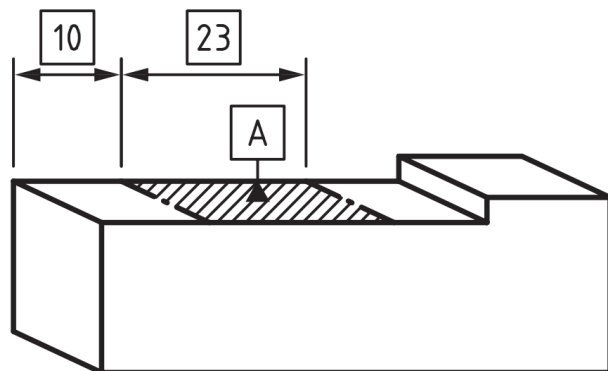
Le TEF : la CAO de la surface idéale
est l'élément associé

EN APARTE

SPECIFICATION GEOMETRIQUE

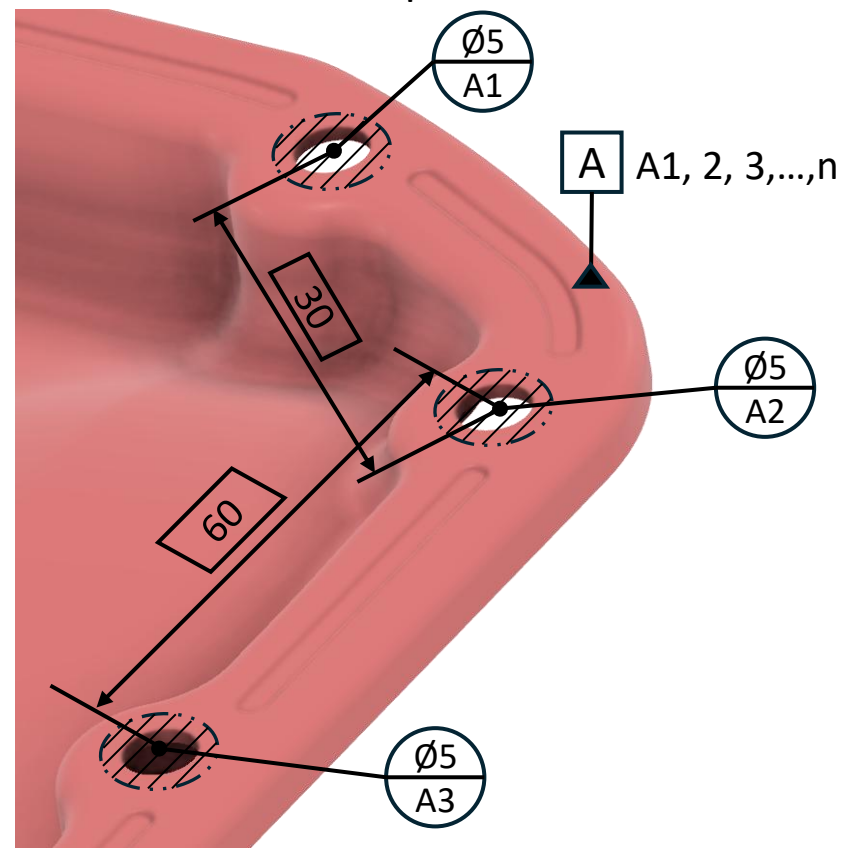
Références partielles – voir ISO 5459 pour plus de cas

Si une référence n'est construite que sur une portion d'une surface, il faut clairement délimiter la portion et indiquer sa position et dimension grâce à des TEDs



Extrait de l'ISO 5459

Il est possible de spécifier une référence construite à partir d'éléments partiels de type points, lignes surfaces. Exemple ci-dessous pour des portions de surfaces. Voir les autres possibilités dans la norme ISO 5459

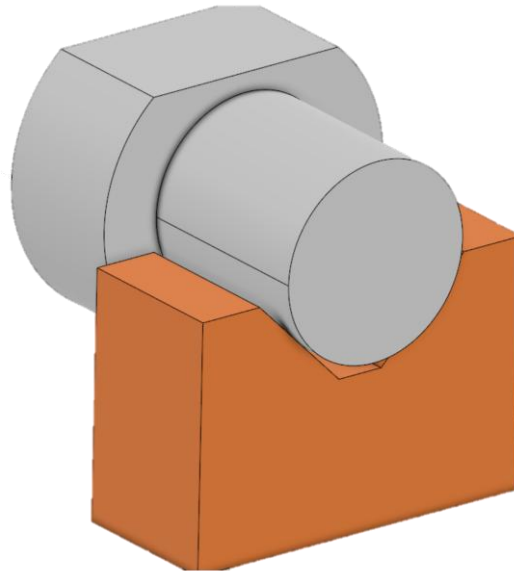


EN APARTE

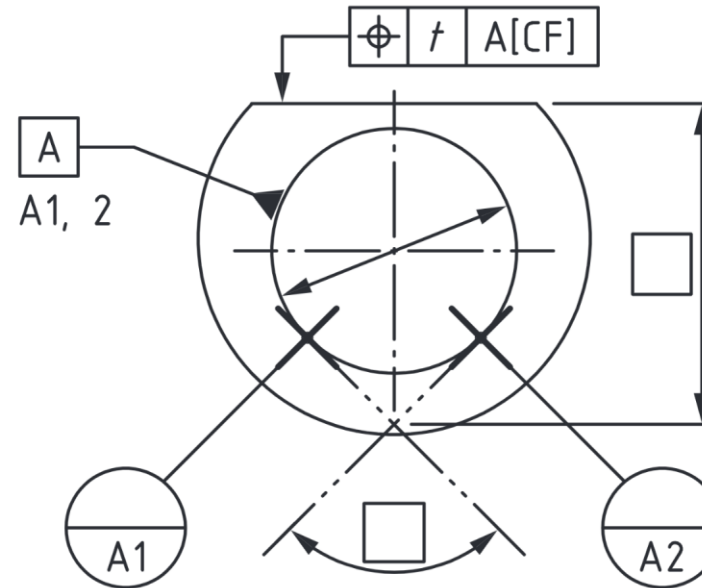
SPECIFICATION GEOMETRIQUE

Référence sur des élément en contact : [CF] ou Contact Feature

Avec [CF], la référence sera construite sur des éléments géométriques simulant les surfaces de mise en position de la pièce



MIP sur un Vé



Extrait de l'ISO 5459

La distance entre les références partielles A1 et A2 est variable. Elle dépend du diamètre réel du cylindre et des éléments de contact définis dans ce cas par un bloc en V d'angle α . L'élément associé utilisé pour établir la référence spécifiée est le bloc en V, pas le cylindre.

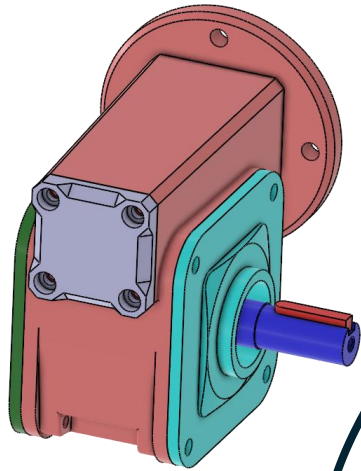
Se reporter à la norme 5459 pour plus de détails

SPECIFICATION GEOMETRIQUE

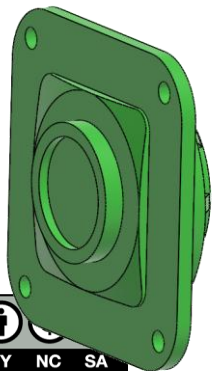
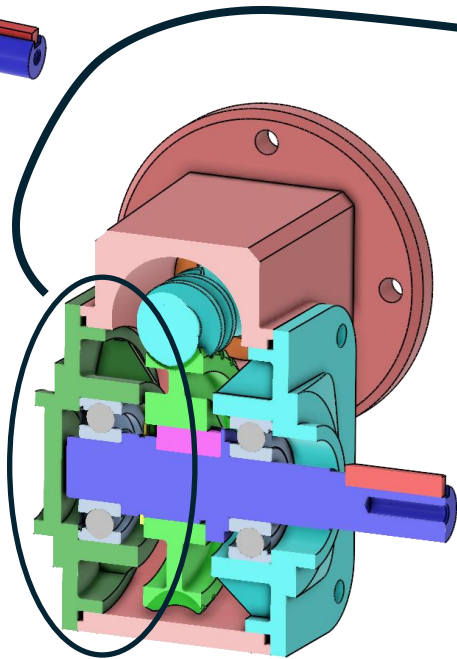
Tolérer le non-fonctionnel

SPECIFICATION GEOMETRIQUE

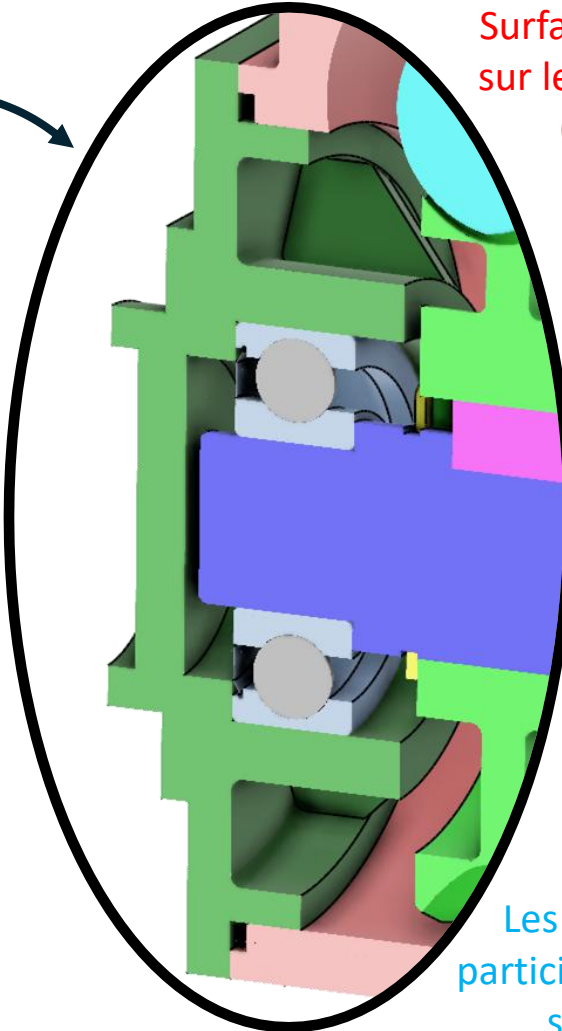
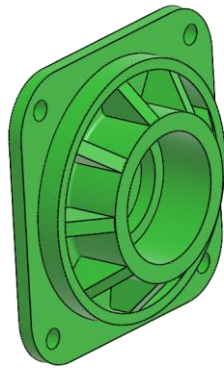
Tolérancement du non-fonctionnel : étude de la MIP et des fonctions
Techniques Élémentaires des surfaces



Réducteur
roue et vis
sans fin



Etude du
tolérancement
du couvercle
latéral



Surface primaire de MIP
sur le carter : appui plan
(3ddl bloqués)

Surface secondaire de MIP
sur le carter : centrage court
(2ddl bloqués)

Surface permettant de
gérer la hauteur du
centrage court

Surface permettant de
gérer un Jmini de
non-contact avec l'arbre

Surfaces permettant
de positionner le
roulement

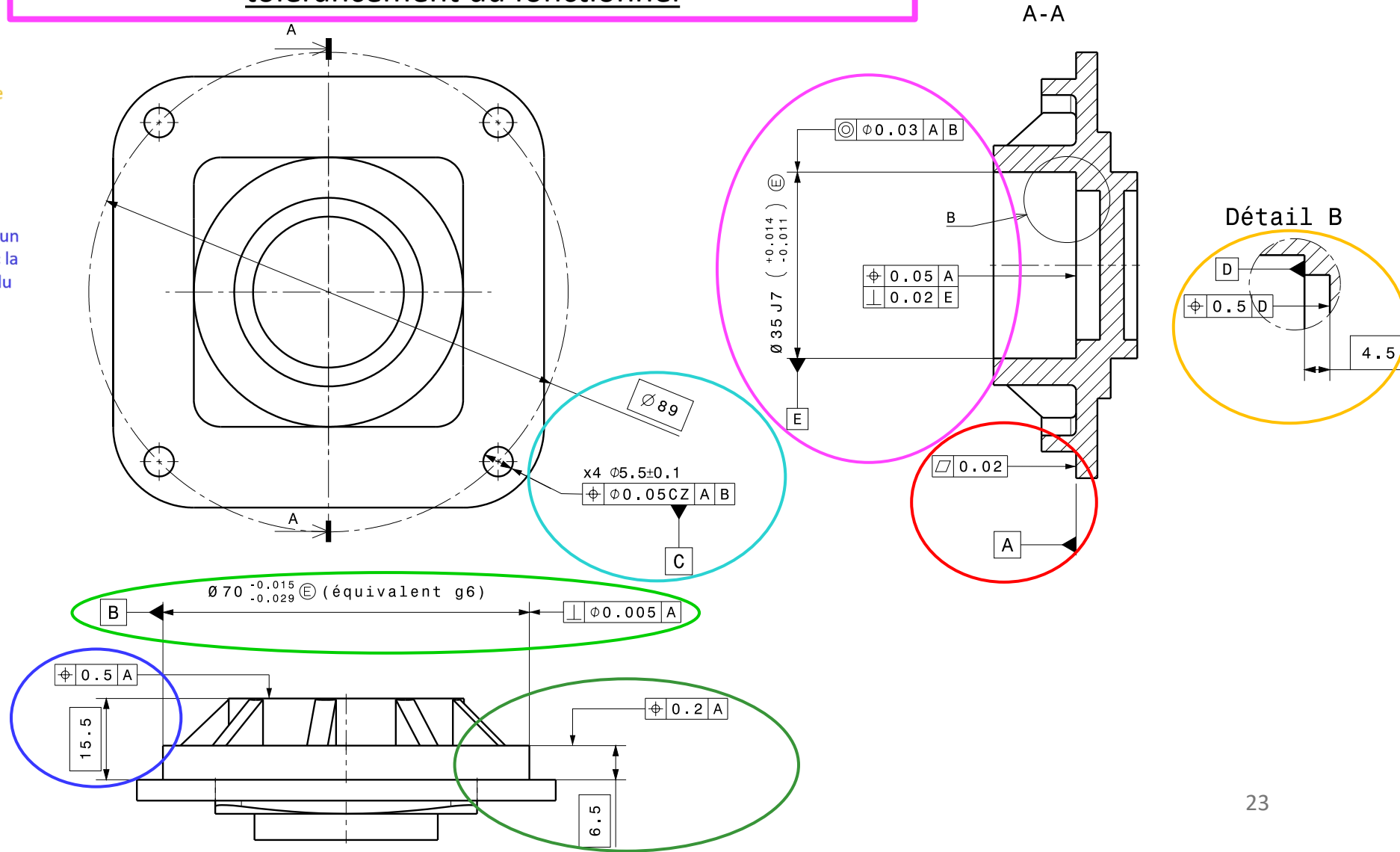
Surface permettant de gérer un
Jeu mini de non-contact avec la
roue et un Jmini de portée du
roulement

Les 4 trous de passage de vis
participeront au calage angulaire :
surface tertiaire de MIP

SPECIFICATION GEOMETRIQUE

Tolérancement du non-fonctionnel : dans un premier temps
tolérancement du fonctionnel

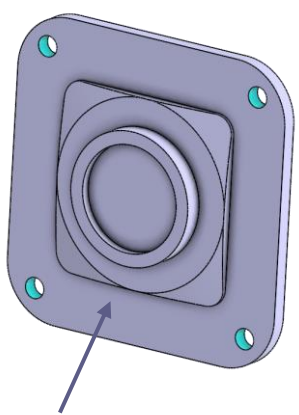
- Surface primaire de MIP sur le carter : appui plan (3ddl bloqués)
- Surface secondaire de MIP sur le carter : centrage court (2ddl bloqués)
- Surface permettant de gérer la hauteur du centrage court
- Surface permettant de gérer un Jmini de non-contact avec l'arbre
- Surfaces permettant de positionner le roulement
- Surface permettant de gérer un Jeu mini de non-contact avec la roue et un Jmini de portée du roulement
- Les 4 trous de passage de vis participeront au calage angulaire : surface tertiaire de MIP



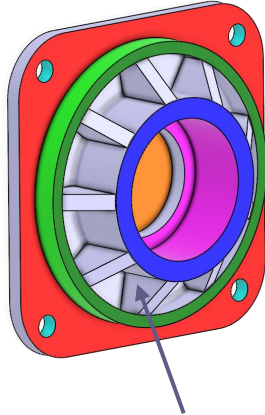
SPECIFICATION GEOMETRIQUE

Tolérancement du non-fonctionnel

Repérage des surfaces non-fonctionnelles :



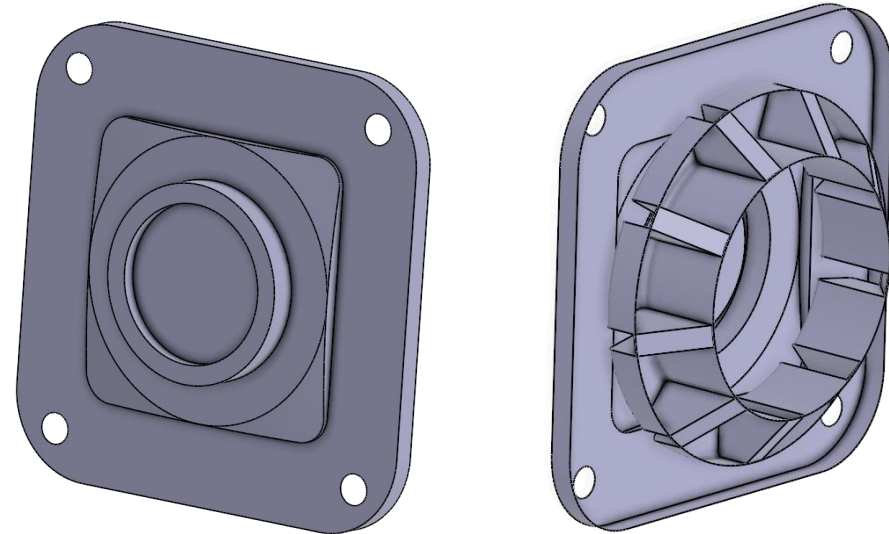
Peau externe de
la pièce



Surfaces permettant
de relier les surfaces
fonctionnelles

Ces surfaces n'ont pas besoin d'une qualité de tolérancement très fine.
Elles resteront la plupart du temps "brutes".

Les "Theoretical Exact Feature" (TEF) des surfaces non-fonctionnelles devront être complètement définis...



Représentation des TEF des surfaces non-fonctionnelles
par extraction des surfaces CAO

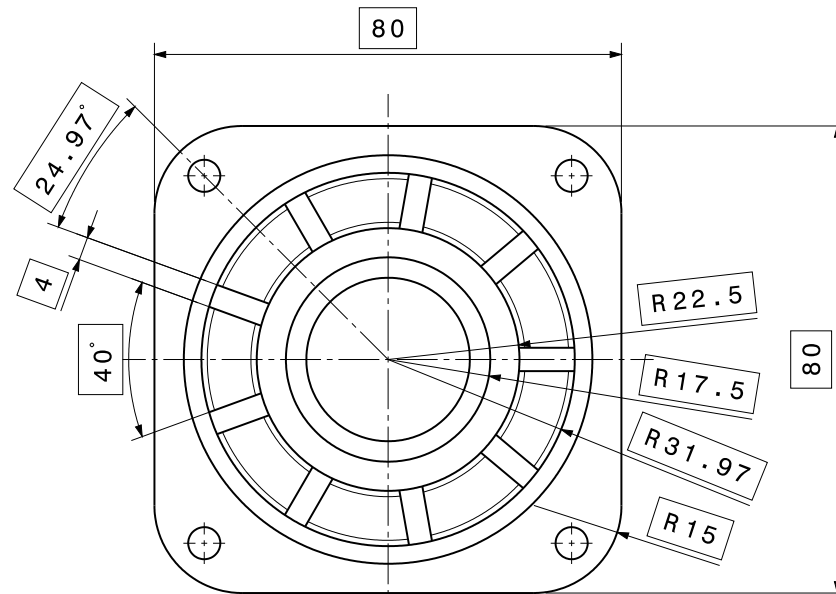
SPECIFICATION GEOMETRIQUE

Tolérancement du non-fonctionnel

La forme, l'orientation et la position des TEF des surfaces non-fonctionnelles devront être définies :

1. Soit par des TEDs

Quantité de TEDs sur le plan ?
...voir cas des pièces de fonderie



Nota : toutes les TEDs nécessaires ne sont pas indiqués

2. Soit en se référant à la CAO

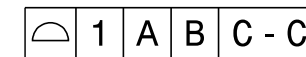
Ecrire en haut du cartouche :
“TEDs conformément au modèle CAO”

Une tolérance pour les surfaces non-fonctionnelles devra être spécifiée avec le symbole “profil d’une surface” :



Une écriture conseillée :

Tolérances générales ISO 22081
TEDs conformément au modèle CAO



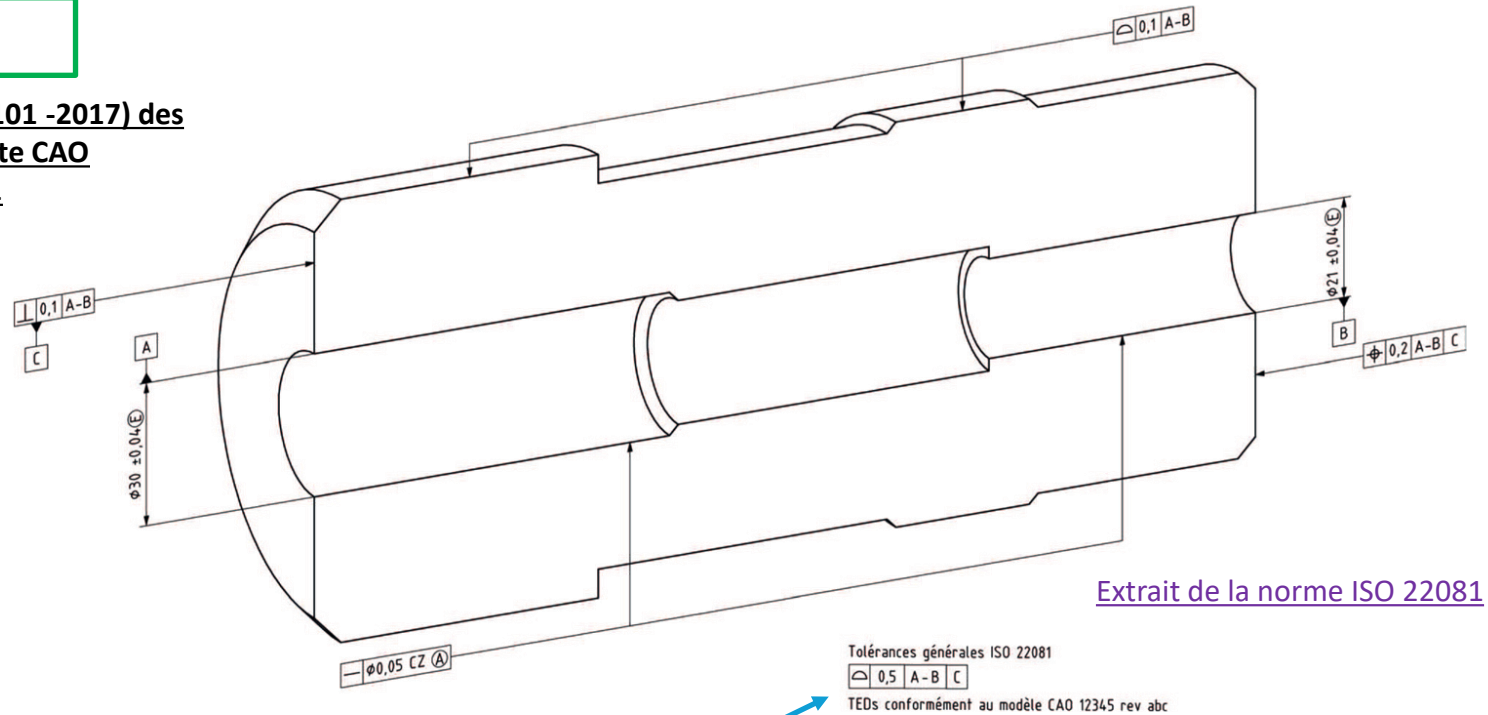
Voir détail sur ISO 22081 sur la diapositive suivante

SPECIFICATION GEOMETRIQUE

Tolérancement du non-fonctionnel

ISO 22081 (2021)

Nota : Les normes proposent depuis 2017 (ISO 1101 -2017) des solutions pour la cotation dans la maquette CAO
Voir aussi la norme ISO 16792:2021



Un certain nombre de règles sont imposées dans les normes pour l'utilisation des spécifications géométriques générales.
La règle F impose **tous les degrés de liberté nécessaires** soient bloqués par le système de références spécifiées

Nota : cette notation n'est pas actuellement implémentée dans le tolérancement sémantique de 3dExp

SPECIFICATION GEOMETRIQUE

Hiérarchisation des valeurs de tolérances

SPECIFICATION GEOMETRIQUE

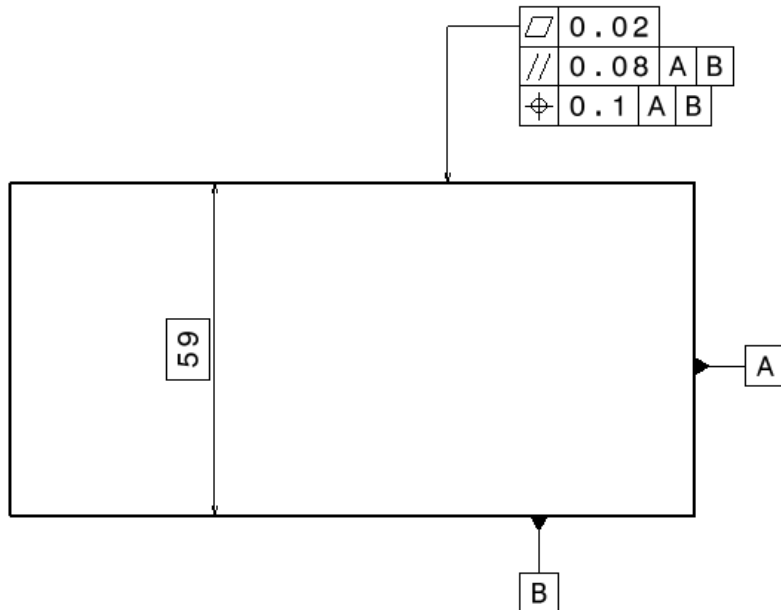
Hiérarchisation des spécifications

!! Ne pas confondre avec le principe de hiérarchisation de l'ISO 8015 !!

Principe de l'indépendance (ISO 8015) : toutes les spécifications sont indépendantes les unes des autres

Le Système de Références Spécifiées définit un élément de situation de type plan idéal : classe d'invariance plane.

Pour les trois spécifications, l'élément d'évaluation est un plan idéal



Localisation : bloque tous les ddl fonctionnels de l'élément d'évaluation.
 L'élément d'évaluation **sera contraint parallèle et positionné à 59 mm** de l'élément de situation

Parallélisme : bloque uniquement les ddl d'orientations de l'élément d'évaluation.
 L'élément d'évaluation **sera contraint parallèle** à l'élément de situation

Planéité : tous les ddl sont libres

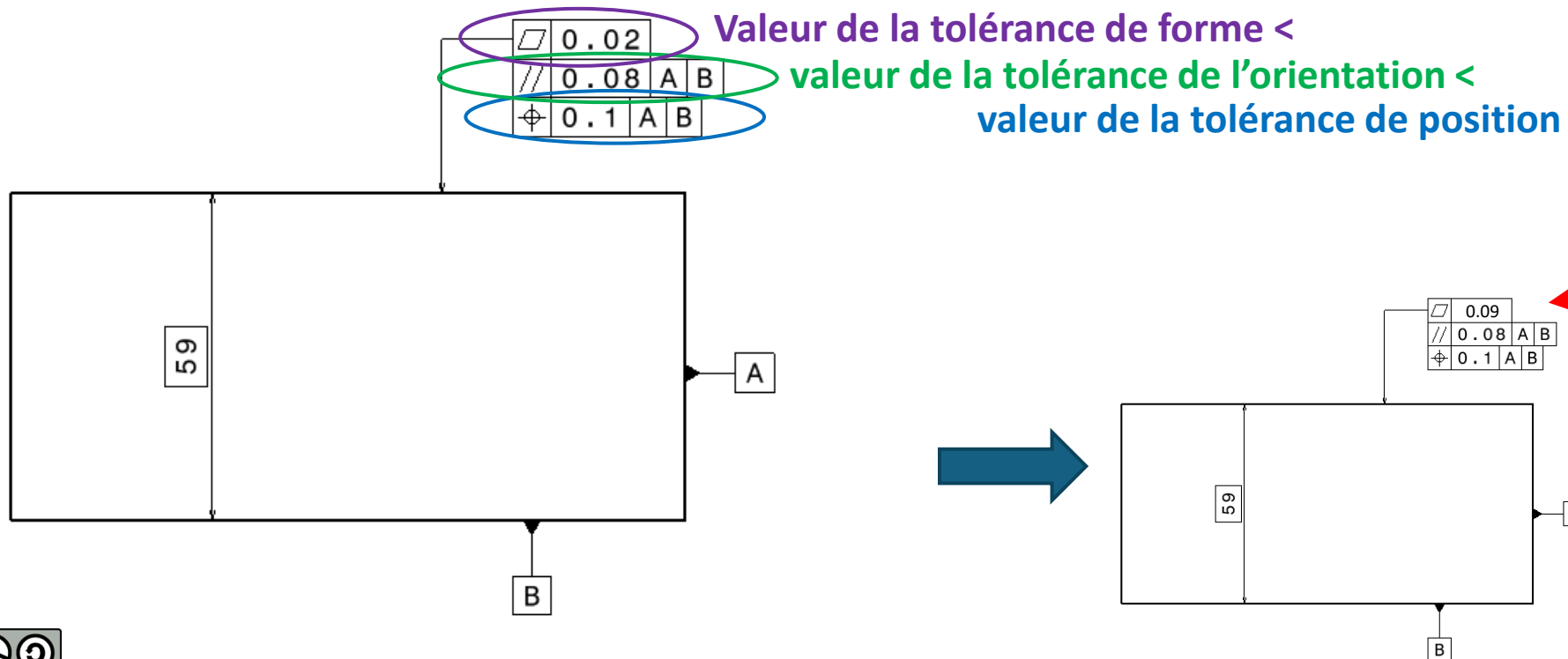
Les ddls libres seront bloqués par le critère [C] : minimax ou Tchebychev

SPECIFICATION GEOMETRIQUE

Hierarchisation des spécifications

!! Ne pas confondre avec le principe de hiérarchisation de l'ISO 8015 !!

La logique voudrait donc que l'étendu des valeurs de la tolérance suive la règle suivante :



Suppression de la planéité ? ... pas sûr

SPECIFICATION GEOMETRIQUE

Hierarchisation des spécifications

!! Ne pas confondre avec le principe de hiérarchisation de l'ISO 8015 !!

Une spécification répond à une FTE (Fonction Technique Élémentaire)

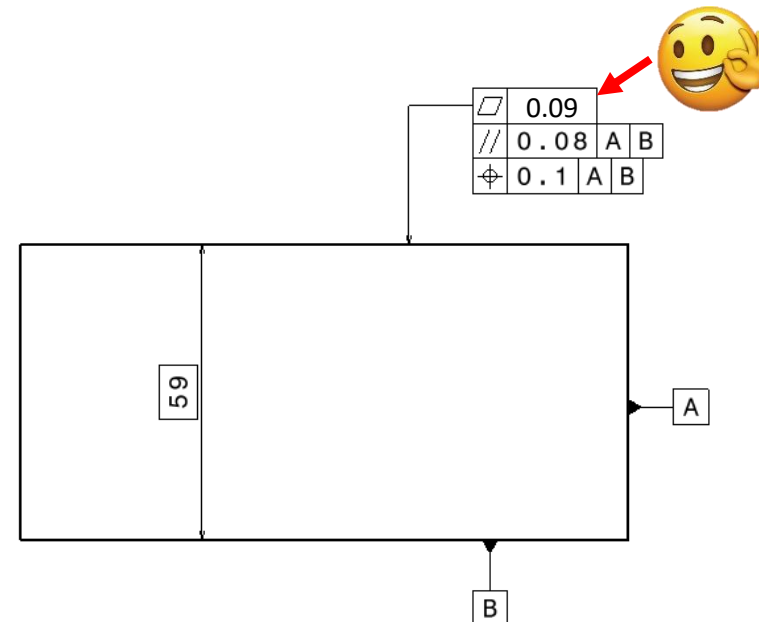
S'il est décidé de supprimer l'information "planéité"
alors il y a un **risque que** l'information de cette FTE disparaisse...

Parallélisme : FTE de Jmax entre deux surfaces terminales :
contact de type glissant ?

Planéité : FTE de passage d'effort de serrage :
résistance au matage

planéité = 0.09 calculée car la pièce est **en acier**

**Quid de la valeur de la caractéristique si
l'évolution du produit demande de passer à
une pièce en **aluminium** ?**



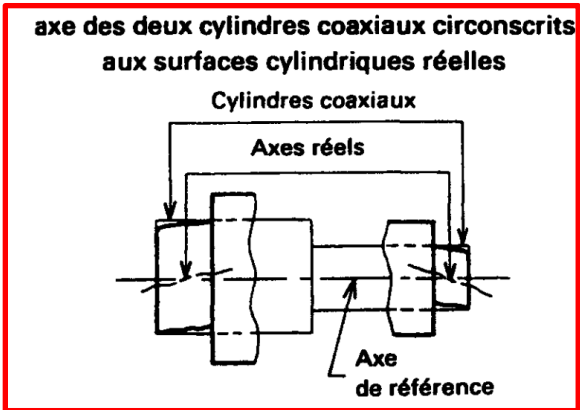
Même s'il est décidé de
faire disparaître la
planéité sur le plan,
l'information doit être
stockée et ressortir le
cas échéant

SPECIFICATION GEOMETRIQUE

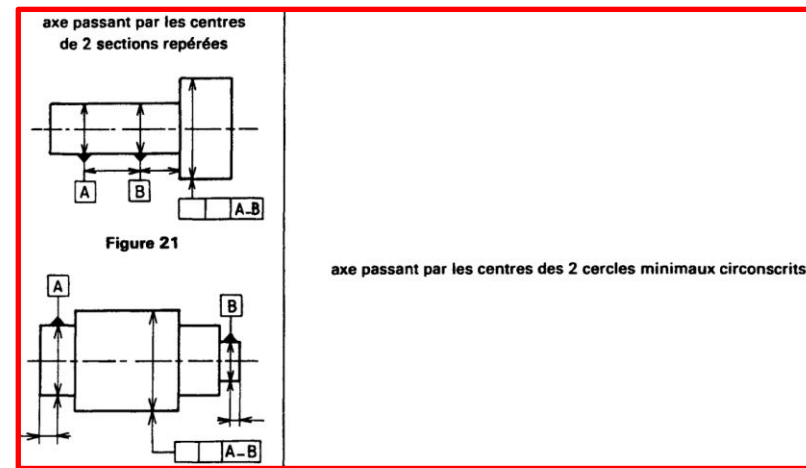
Conclusion

Evolution des normes :

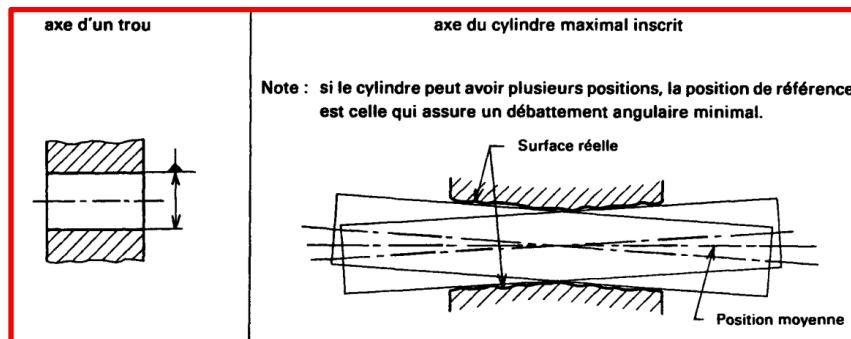
Extraits de la Norme ISO 04-454 (1988)



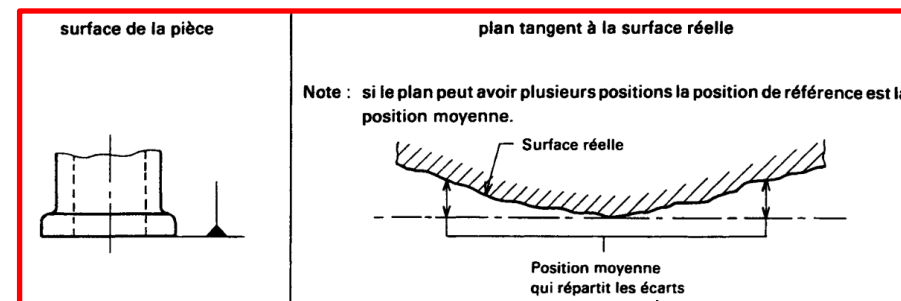
Comment un axe peut-il être réel et se prolonger hors de la matière ?



TEDs ?



On y est presque !



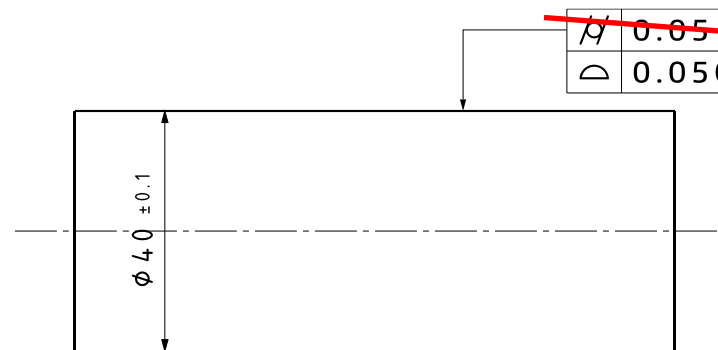
Répartir les écarts ?

Vers quel tolérancement évoluer ?

Tolérancement “automatique” à partir des contraintes données par le concepteur et illustrées dans un tableau listant les besoins fonctionnels : voir **TAFT** (voir Technologie n°148, FRÉDÉRIC CHARPENTIER, JEAN-MARC PRENEL, JÉRÉMY DUMÉNIL, mars 2007)

Détermination “optimisée” des valeurs des tolérances : logiciel dédié (Mecamaster, 3DCS...)

Utilisation du : (profil d’une surface) qui peut remplacer toutes les spécifications...
(sauf si l’élément tolérancé est un point) :



Avec OZ l’élément d’évaluation n’est pas
contraint à être confondu avec le TEF
Voir ISO 1101

Les FTE de flux et les MIP se font sur les surfaces...pourquoi spécifier des éléments dérivés ?

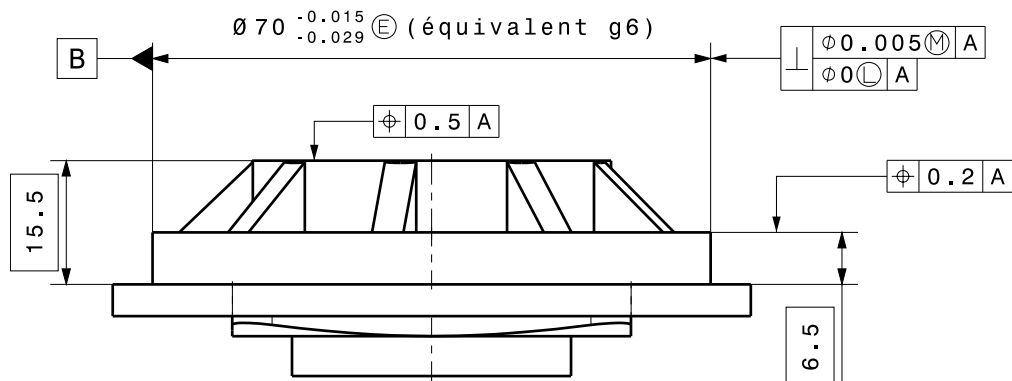
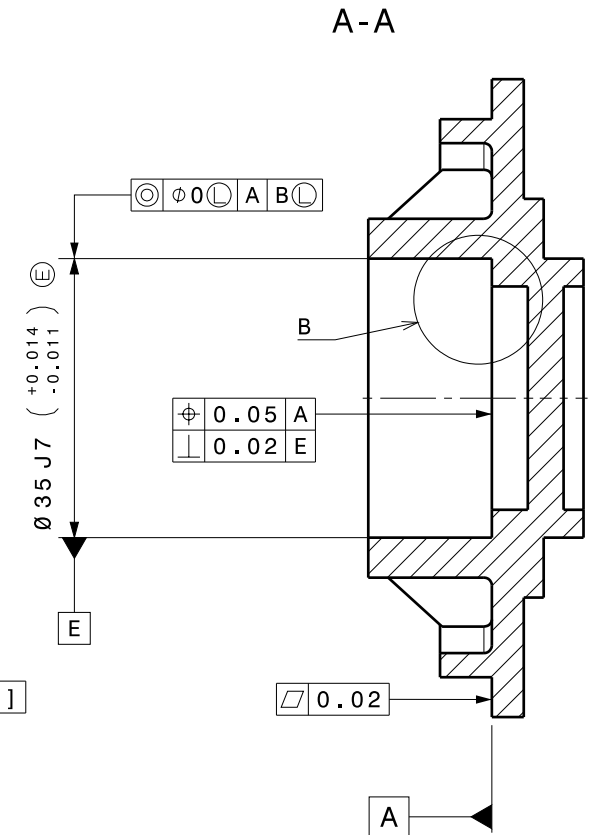
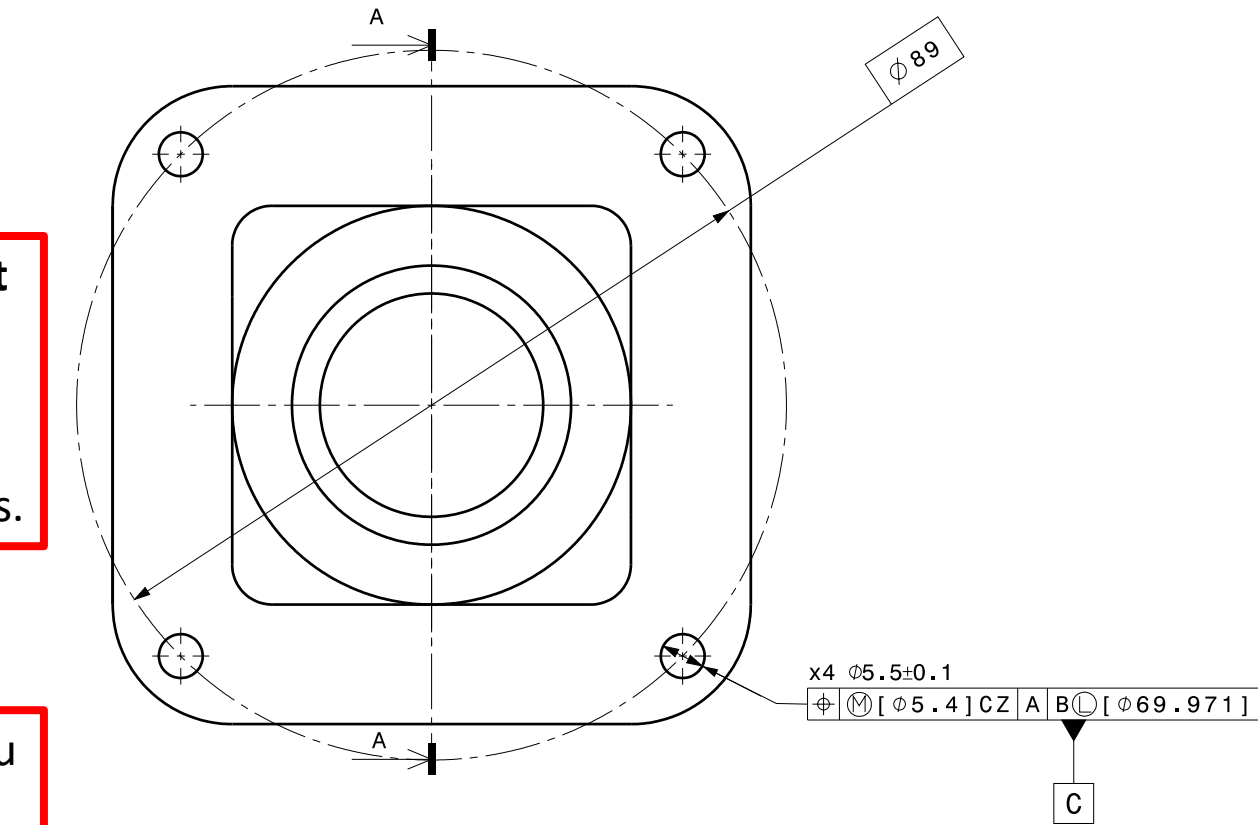


Pour tout assemblage : **penser “GABARIT” ou “Etat virtuel”**
C’est la bonne écriture du besoin fonctionnel de **Jmini / JMAXI**

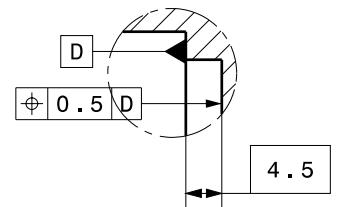


Tolérancement par état virtuel du couvercle du réducteur après étude des Fonctions Techniques Élémentaires.

Voir diaporama dédié au tolérancement Maxi et mini de matière.



Détail B



Tolérances générales ISO 22081
 TEDs conformément au modèle CA0
 1 A B (C-C)