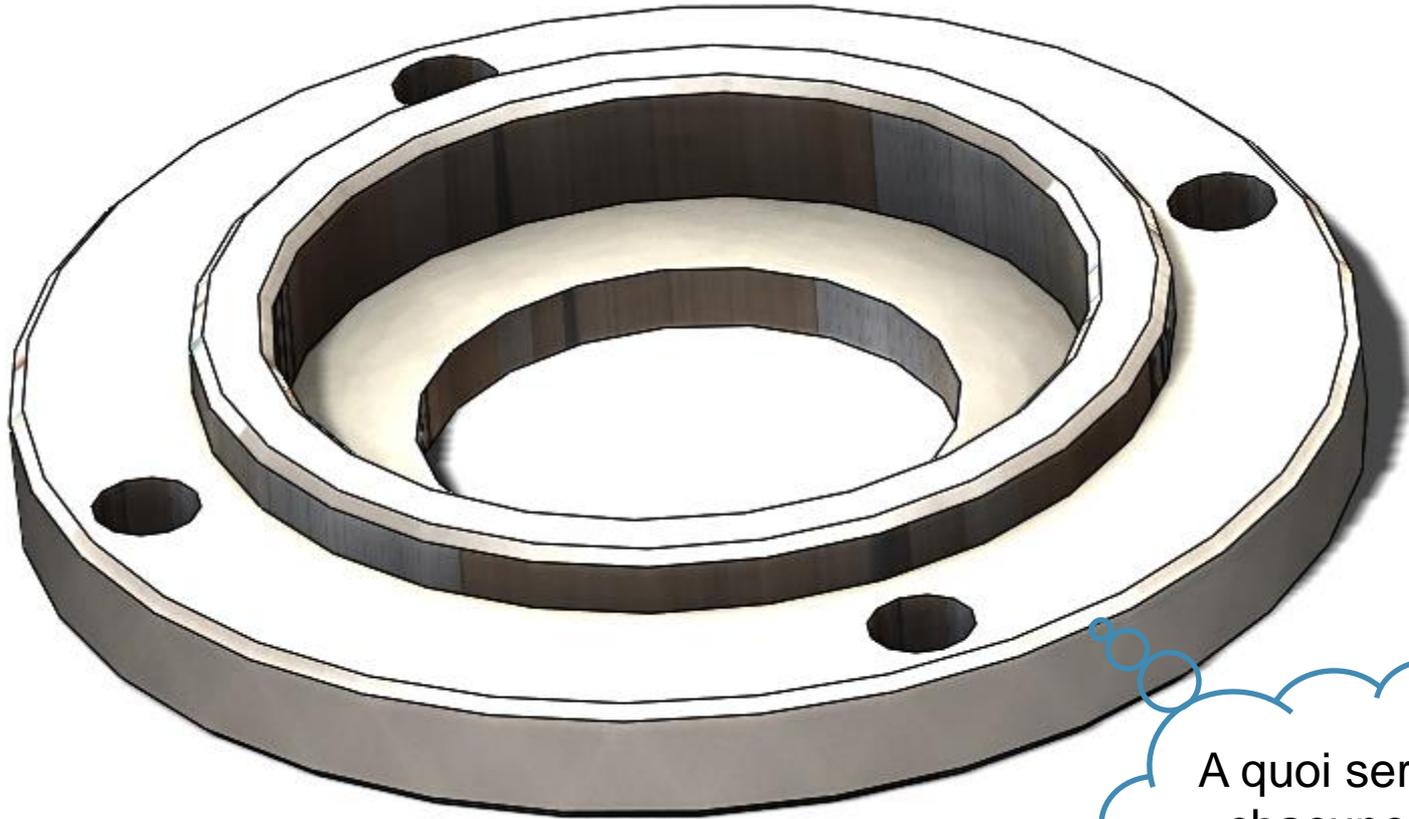


# TD4 – Décodage de Spécifications Géométriques

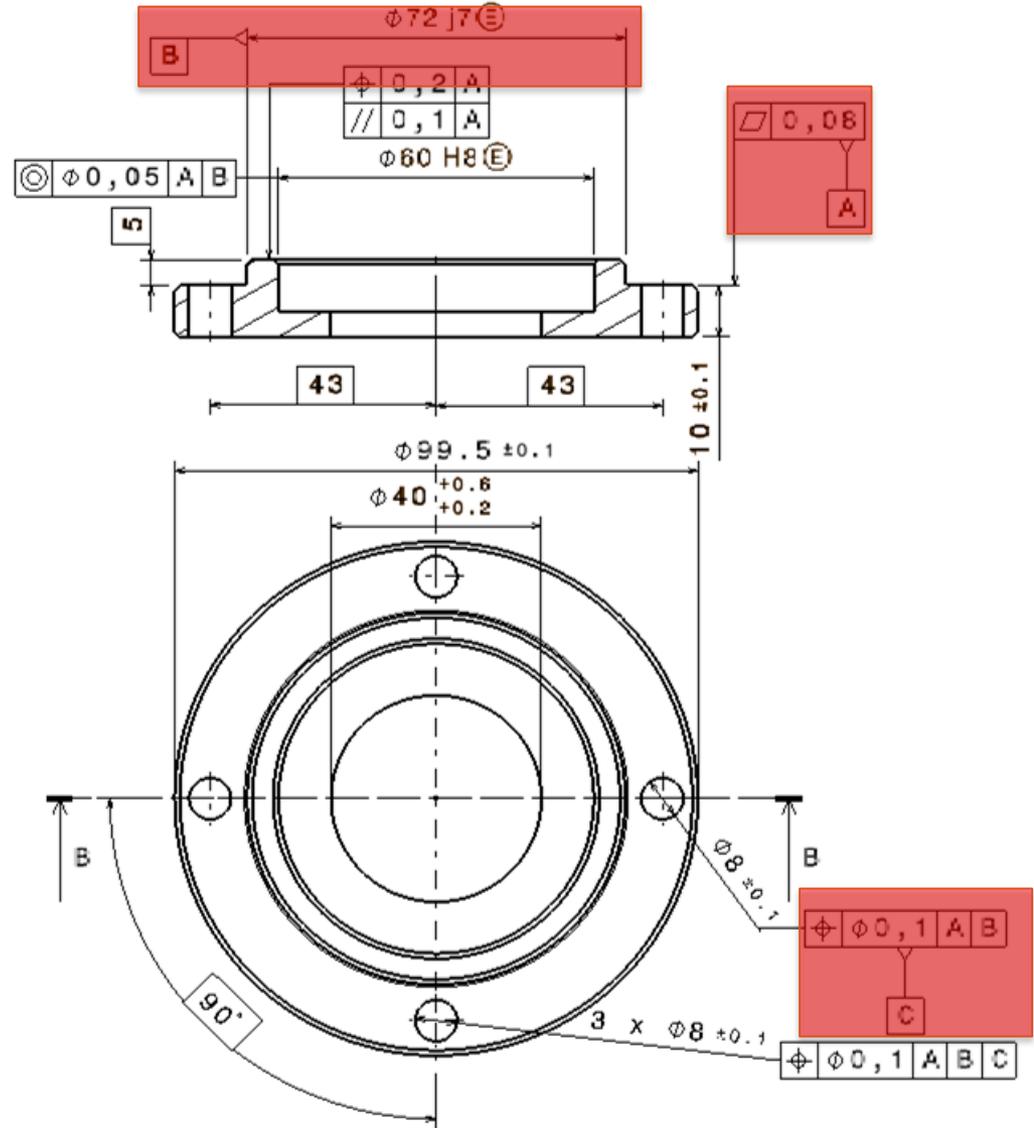
*Équipe pédagogique CONAN*

## Pas de fonction sans cotation...



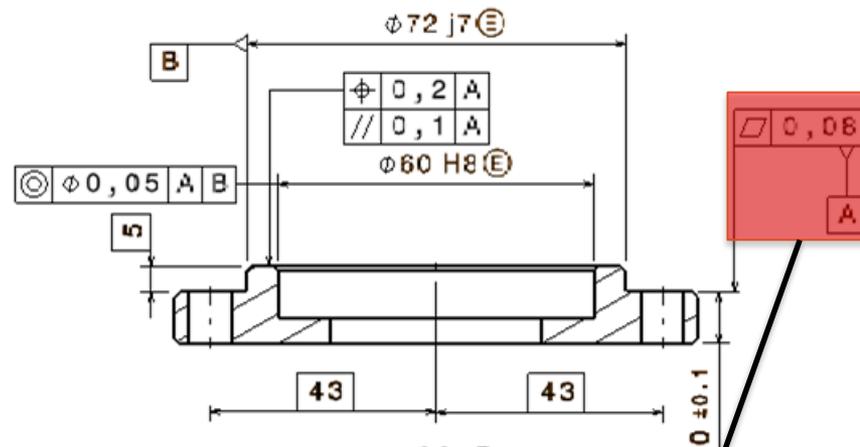
A quoi servent  
chacune de  
ces surfaces ?

# Lire un plan coté : les références en premier !!!!!!!



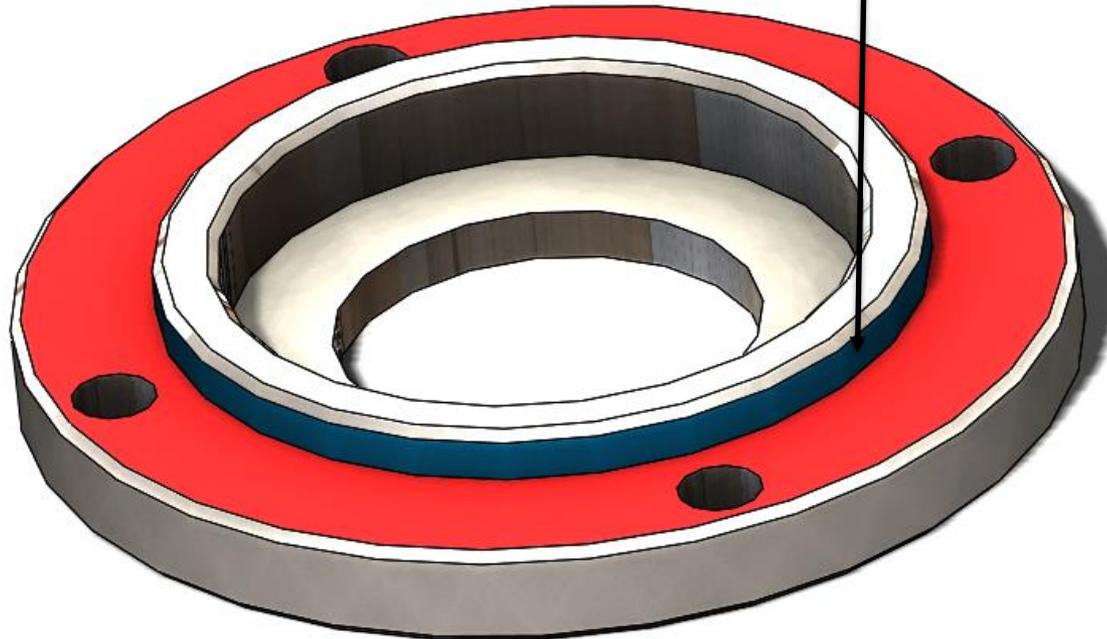
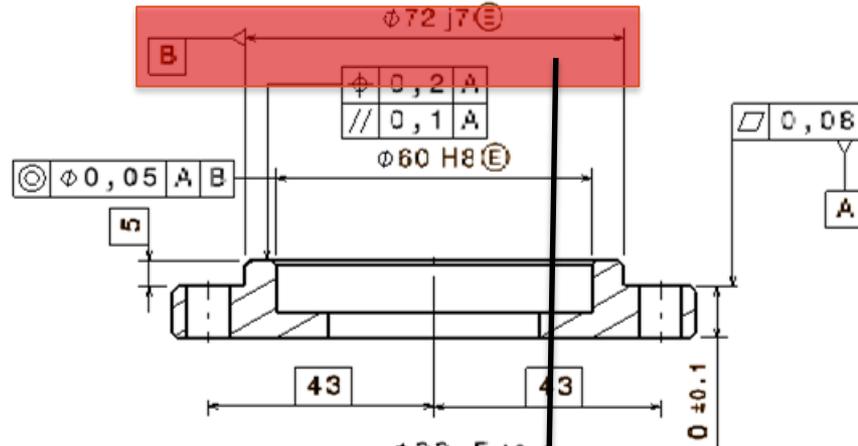
# Lire un plan coté : attention à la lecture

La référence spécifiée A est créée à partir d'un élément surfacique nominale-ment plan



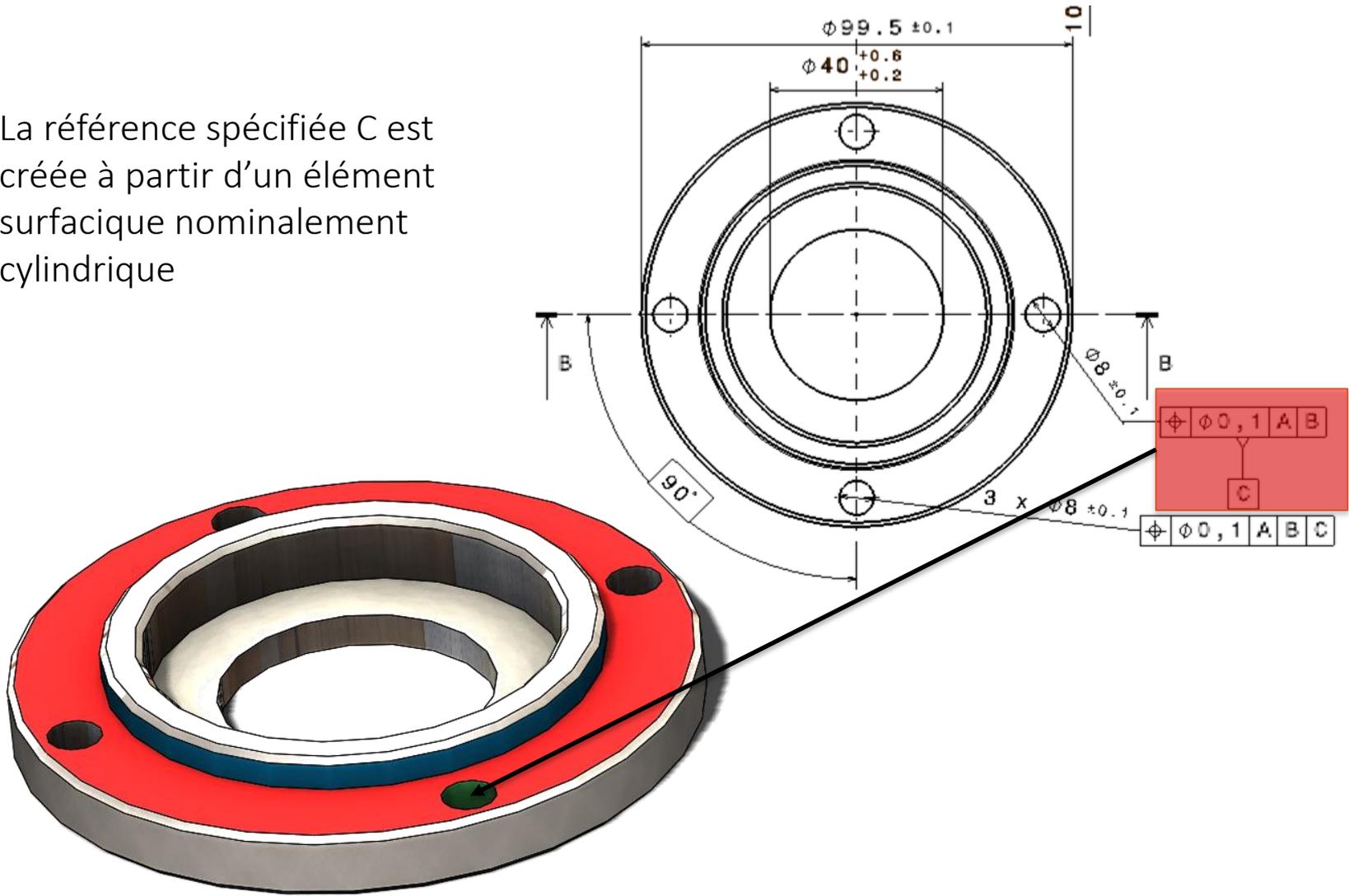
# Lire un plan coté : les références en premier !!!!!!!

La référence spécifiée B est créée à partir d'un élément surfacique nominalement cylindrique



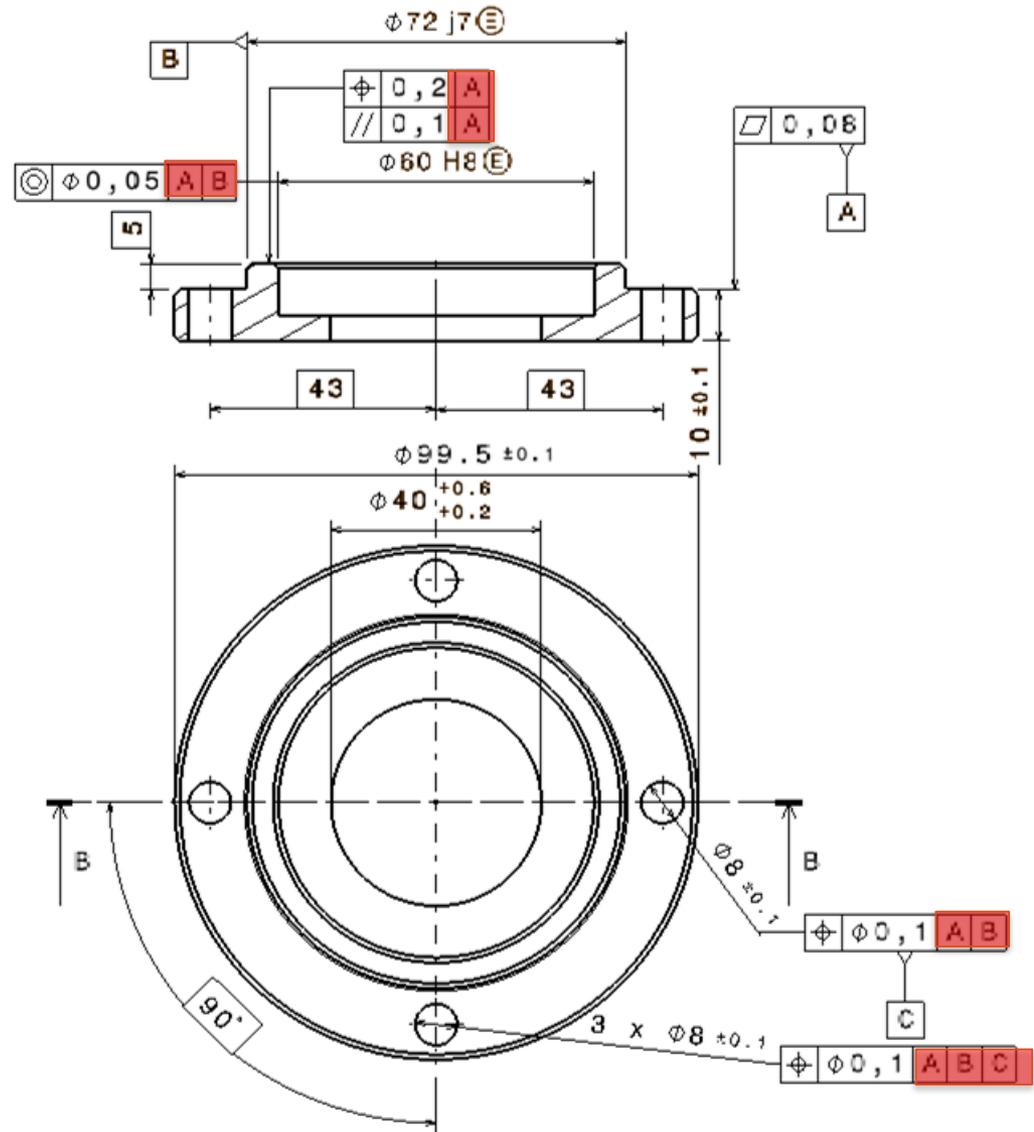
# Lire un plan coté : les références en premier !!!!!!!

La référence spécifiée C est créée à partir d'un élément surfacique nominalement cylindrique



# Lire un plan coté : les références en premier !!!!!!!

L'ordre des références permet de reconnaître la hiérarchie suivante : plan puis axe puis axe

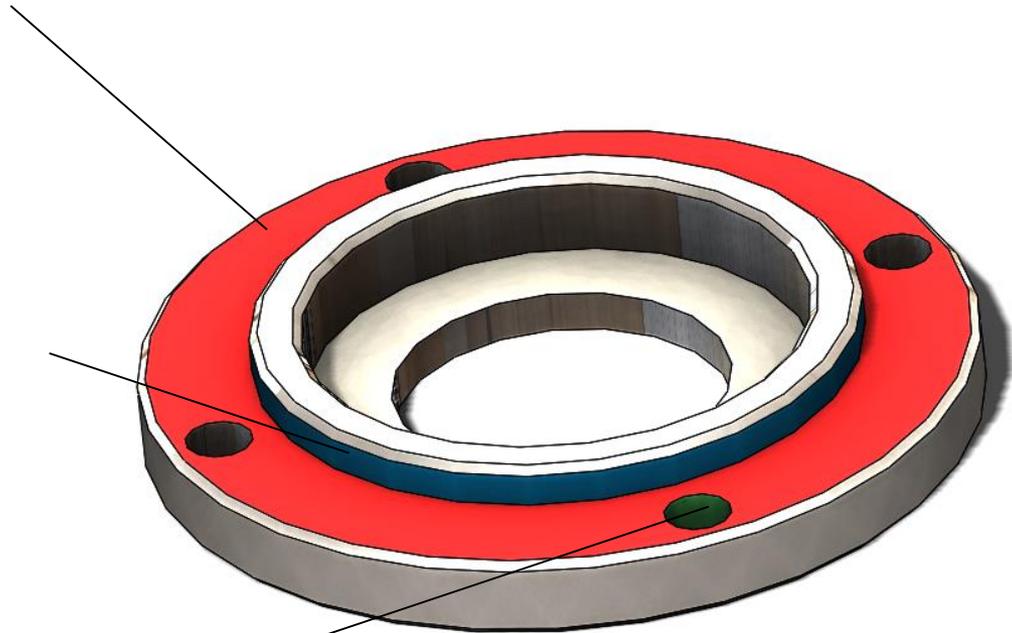


# Lire un plan coté : les références en premier !!!!!!!

La première référence  
ORIENTE > Appui plan

La seconde référence  
POSITIONNE > centrage court

La troisième référence  
POSITIONNE > positionnement  
angulaire



# Peut-on reconnaître la fonction ?

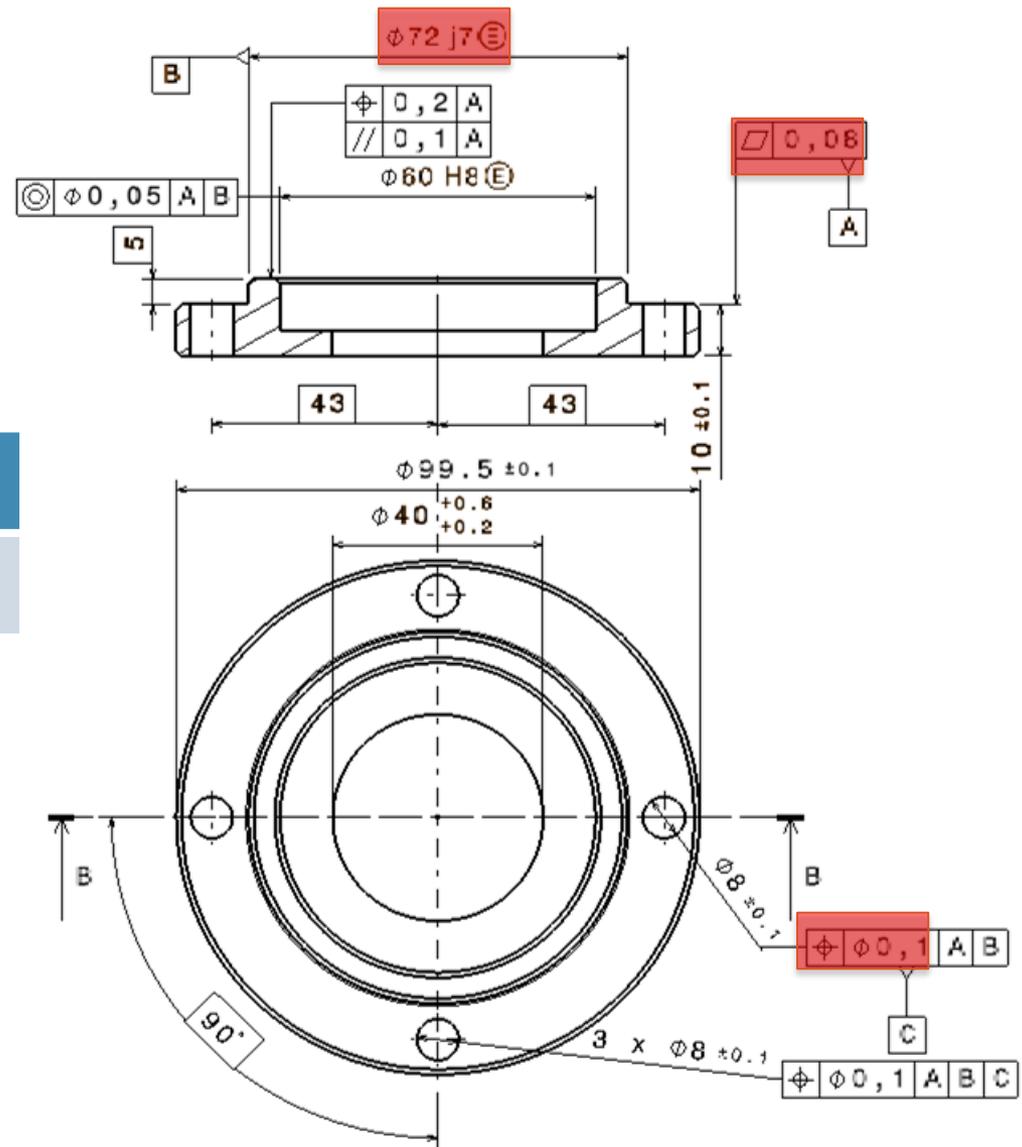
A est spécifiée en forme

B est spécifiée en enveloppe

C est spécifiée en position

Fonction		Forme	Orientati on	Posi tion	Batt eme nt	E/I/ M
Assemblage fixe	Avec contrainte	1	1	2		E

On reconnaît les caractéristiques d'un assemblage fixe avec contraintes : cette pièce participe à une liaison encastrement fortement sollicitée.



# Le tableau de décodage : un support de communication

Symbole	REELS (éléments non idéaux)			MODELES (éléments idéaux)	
Type	Elément tolérancé ET	Elément de Référence ER	Référence Spécifiée RS		Zone de Tolérance ZT
Condition : l'élément spécifié doit se trouver à l'intérieur de la zone de tolérance	Nature géométrique unif./groupe	Nature géométrique unif./multiple	Type, nature simple / commune / système	Type, nature simple / composée	Contraintes d'orientation et/ou position /RS
Schéma  L'intention de conception, la fonction	La pièce réellement fabriquée, avec ses défauts : Quelles surfaces participent à la fonction ?		Le modèle de référence : attacher un repère à la pièce	La zone de tolérance : définie par le concepteur comme seuil d'acceptabilité de la pièce  Condition d'acceptabilité de la pièce : les éléments réels tolérancés doivent être dans la zone de tolérance	

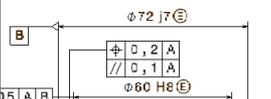
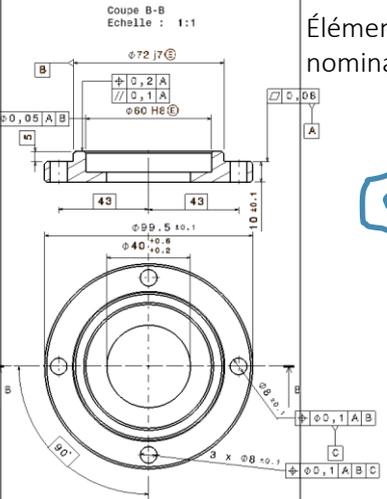
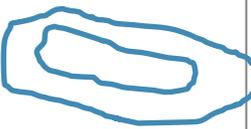
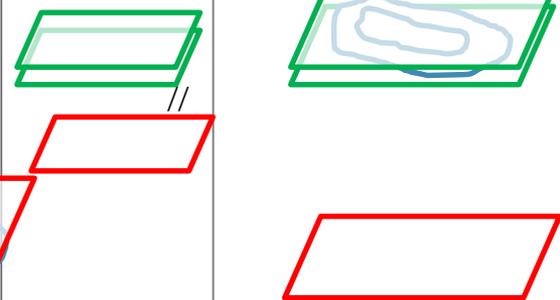
# Le tableau de décodage : un support de communication

Symbole	REELS (éléments non idéaux)			MODELES (éléments idéaux)	
Type	Elément tolérancé ET	Elément de Référence ER	Référence Spécifiée RS	Zone de Tolérance ZT	Condition d'orientation ON/RS
Condition : l'élément spécifié doit se trouver à l'intérieur de la zone de tolérance	Nature géométrique	Nature géométrique	Type, nature	Type, nature	Contraintes d'orientation
Schéma	<p>Le tableau de décodage permet le dialogue entre le concepteur, la fabrication, la métrologie. La spécification géométrique est le langage commun de ce dialogue.</p>				
	La pièce réelle Quelles tolérances ?	Quelles références ?	Le modèle	La zone de tolérance comment ?	Condition d'orientation réels tolérances ?

# Le tableau de décodage : un résumé de la méthode de contrôle

Symbole	RI (éléments aux)	RI (éléments aux)	MO (éléme ux)
Type	Elément tolérancé ET	Élément de Référence ER	Référence Spécifique RS Zone de Tolérance ZT
Condition : l'élément spécifié se trouver à l'intérieur de la zone de tolérance	Nature géométrique unique/groupe	Nature géométrique unique /multiple	Type ,nature simple commune système Type ,nature simple compos
Schéma	La lecture : que doit-on contrôler ?	Par rapport à quoi ? (spécification d'orientation ou position)	ASSOCIATION : création d'un repère orthonormé associé à la pièce CONSTRUCTION de la zone de tolérance VALIDATION

# Décodage de spécification n°1 parallélisme

Symbole	REELS (éléments non idéaux)			MODELES (éléments idéaux)	
	Elément toléré	Elément de Référence	Référence Spécifiée	Zone de Tolérance	
<p>Tvne</p>  <p>Condition : l'élément spécifié doit se trouver à l'intérieur de la zone de tolérance</p> <p>Coupe B-B Echelle : 1:1</p> 	<p>Elément toléré</p> <p>ET</p> <p>Nature géométrique</p> <p>unique/groupe</p> <p>Élément surfacique nominale plan</p> 	<p>Elément de Référence</p> <p>ER</p> <p>Nature géométrique</p> <p>unique /multiple</p> <p>Élément surfacique nominale plan</p> 	<p>Référence Spécifiée</p> <p>RS</p> <p>Type ,nature</p> <p>simple commune système</p> <p>Plan A tangent côté extérieur matière Critère min max</p> 	<p>Zone de Tolérance</p> <p>ZT</p> <p>Contraintes d'orientation et/ou position /RS</p> <p>L'élément toléré doit être dans la zone de tolérance</p> 	

# Décodage de spécification n°2 position

Symbole	REELS (éléments non idéaux)			MODELES (éléments idéaux)	
	Elément toléré	Elément de Référence	Référence Spécifiée	Zone de Tolérance	
<p>Tvne</p> <p>Condition : l'élément spécifié doit se trouver à l'intérieur de la zone de tolérance</p> <p>Coupe B-B Echelle : 1:1</p>	<p>Elément toléré</p> <p>ET</p> <p>Nature géométrique</p> <p>unique/groupe</p> <p>Élément surfacique nominale plan</p>	<p>Elément de Référence</p> <p>ER</p> <p>Nature géométrique</p> <p>unique/multiple</p> <p>Élément surfacique nominale plan</p>	<p>Référence Spécifiée</p> <p>RS</p> <p>Type ,nature</p> <p>simple commune système</p> <p>Plan A tangent côté extérieur matière Critère min max</p>	<p>Zone de Tolérance</p> <p>ZT</p> <p>Contraintes d'orientation et/ou position /RS</p> <p>L'élément toléré doit être dans la zone de tolérance</p>	

## Regardons la zone de tolérance de près...

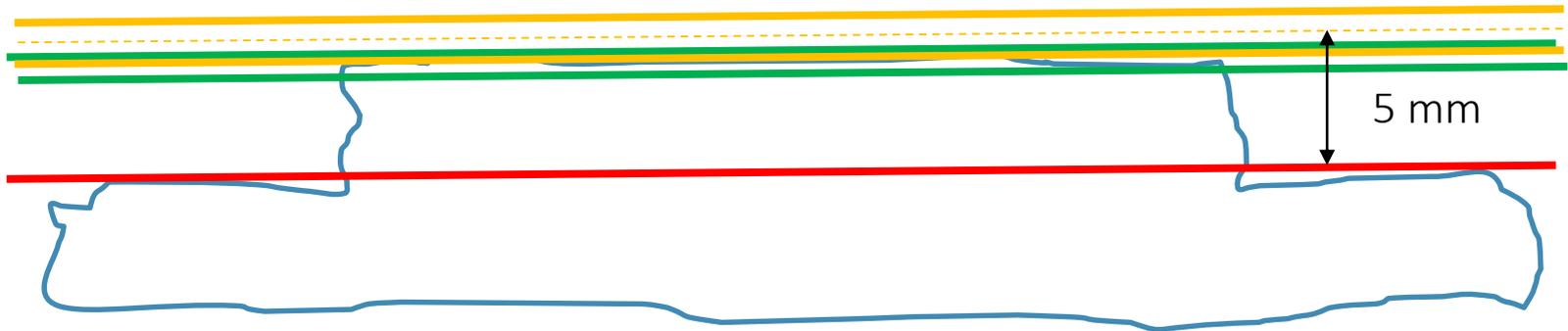
Association de la référence spécifiée

Contrôle du parallélisme : OK

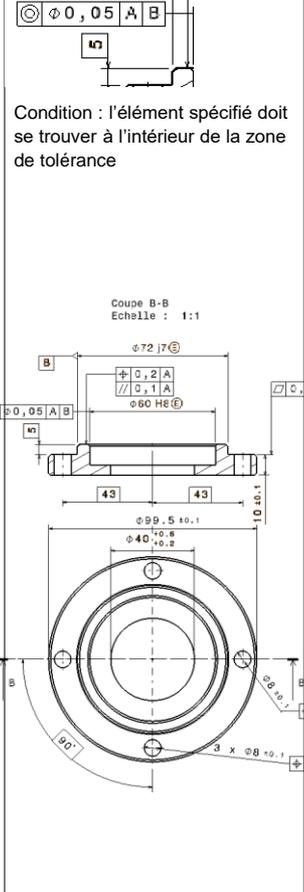
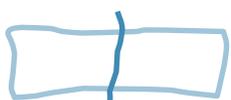
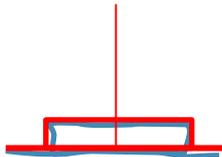
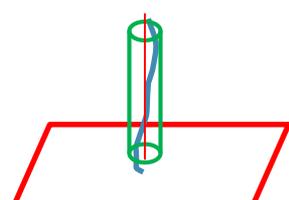
Contrôle de la position : pas OK

*On remarque que la tolérance de forme est toujours inférieure à la tolérance d'orientation qui est toujours inférieure à la tolérance de position*

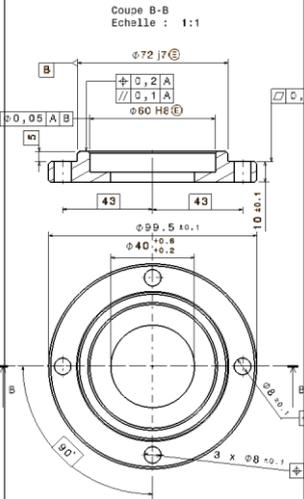
$$t_f < t_o < t_p$$



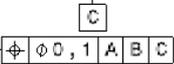
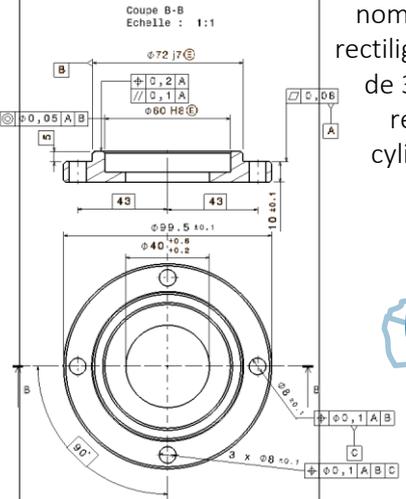
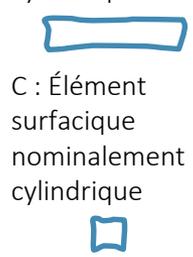
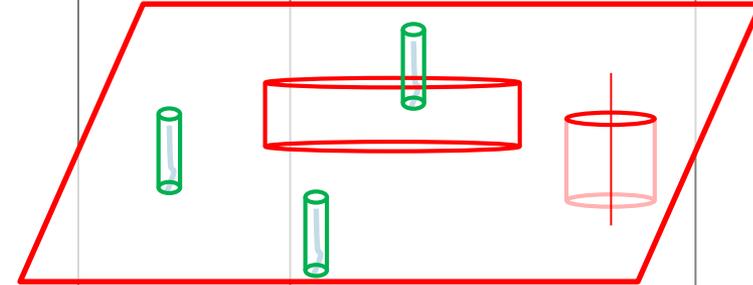
# Décodage de spécification n°3 coaxialité

Symbole	REELS (éléments non idéaux)			MODELES (éléments idéaux)	
Type	Elément tolérancé	Elément de Référence	Référence Spécifiée	Zone de Tolérance	
 <p>Condition : l'élément spécifié doit se trouver à l'intérieur de la zone de tolérance</p>	<p>ET</p> <p>Nature géométrique unique/groupe</p> <p>Élément linéique nominalement rectiligne extrait d'une surface réputée cylindrique</p> 	<p>ER</p> <p>Nature géométrique unique/multiple</p> <p>A : Élément surfaccique nominalement plan</p>  <p>B : Élément surfaccique nominalement cylindrique</p> 	<p>RS</p> <p>Type ,nature simple commune système</p> <p>Plan A tangent côté extérieur matière critère min max, Droite B axe du plus petit cylindre circonscrit et perpendiculaire à A</p> 	<p>ZT</p> <p>Contraintes d'orientation et de position /RS</p> <p>L'élément tolérancé doit être dans la zone de tolérance</p> 	

# Décodage de spécification n°4 position

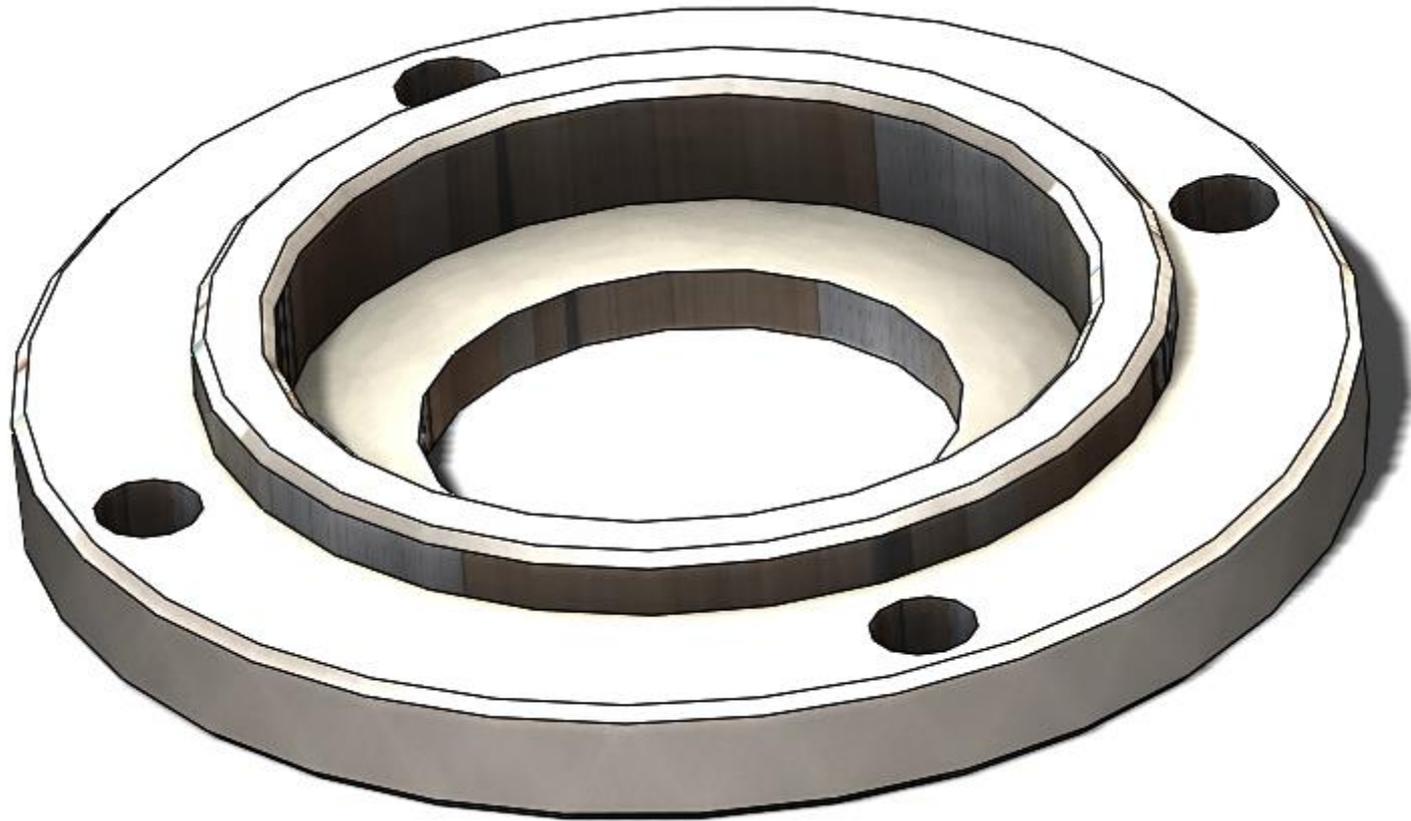
Symbole	REELS (éléments non idéaux)			MODELES (éléments idéaux)	
	Elément toléré	Elément de Référence	Référence Spécifiée	Zone de Tolérance	
	ET	ER	RS	ZT	
<p>Condition : l'élément spécifié doit se trouver à l'intérieur de la zone de tolérance</p>  <p>Élément linéique nominalement rectiligne extrait d'une surface réputée cylindrique</p>	<p>Nature géométrique unique/groupe</p>	<p>Nature géométrique unique /multiple</p> <p>A : Élément surfaccique nominalement plan</p> <p>B : Élément surfaccique nominalement cylindrique</p>	<p>Type ,nature simple commune système</p> <p>Plan A tangent côté extérieur matière, Droite B axe du plus petit cylindre circonscrit perpendiculaire à A</p>	<p>Type ,nature simple composée</p> <p>Zone cylindrique Ø0,1 perpendiculaire à A, distant de 43 mm de B</p> <p>Contraintes d'orientation et de position /RS</p> <p>L'élément toléré doit être dans la zone de tolérance</p>	

# Décodage de spécification n°5 position

Symbole	REELS (éléments non idéaux)			MODELES (éléments idéaux)	
	Type	Elément toléré	Elément de Référence	Référence Spécifiée	Zone de Tolérance
 <p>Condition : l'élément spécifié doit se trouver à l'intérieur de la zone de tolérance</p> 	<p>ET</p> <p>Nature géométrique unique/groupe</p> <p>3 Éléments linéiques nominalement rectilignes extraits de 3 surfaces réputées cylindriques</p> 	<p>ER</p> <p>Nature géométrique unique/multiple</p> <p>A : Élément surfacique nominalement plan</p> <p>B : Élément surfacique nominalement cylindrique</p> <p>C : Élément surfacique nominalement cylindrique</p> 	<p>RS</p> <p>Type ,nature simple / commune système</p> <p>Plan A tangent côté extérieur matière critère min max, Droite B axe du plus petit cylindre circonscrit perpendiculaire à A, droite C axe du plus grand cylindre inscrit perpendiculaire à A</p>	<p>ZT</p> <p>Contraintes d'orientation et de position /RS</p> <p>L'élément toléré doit être dans la zone de tolérance</p> 	

## Fonction de la pièce ? Support pour joint d'étanchéité ? Roulement ?

---



Non car ce sont des  
valeurs théoriques  
nécessaires à des  
spécifications de  
localisation

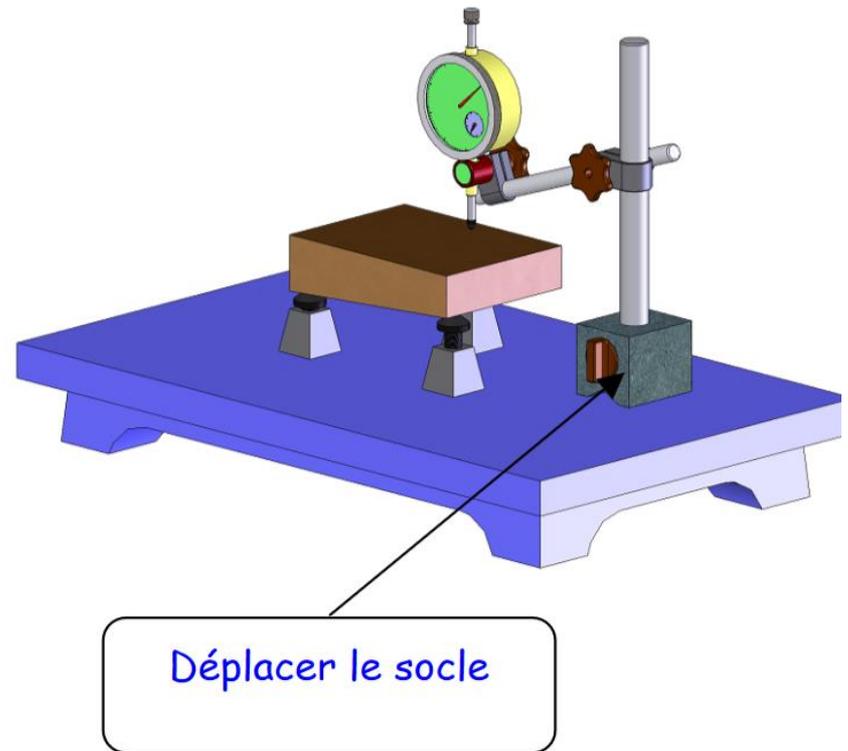
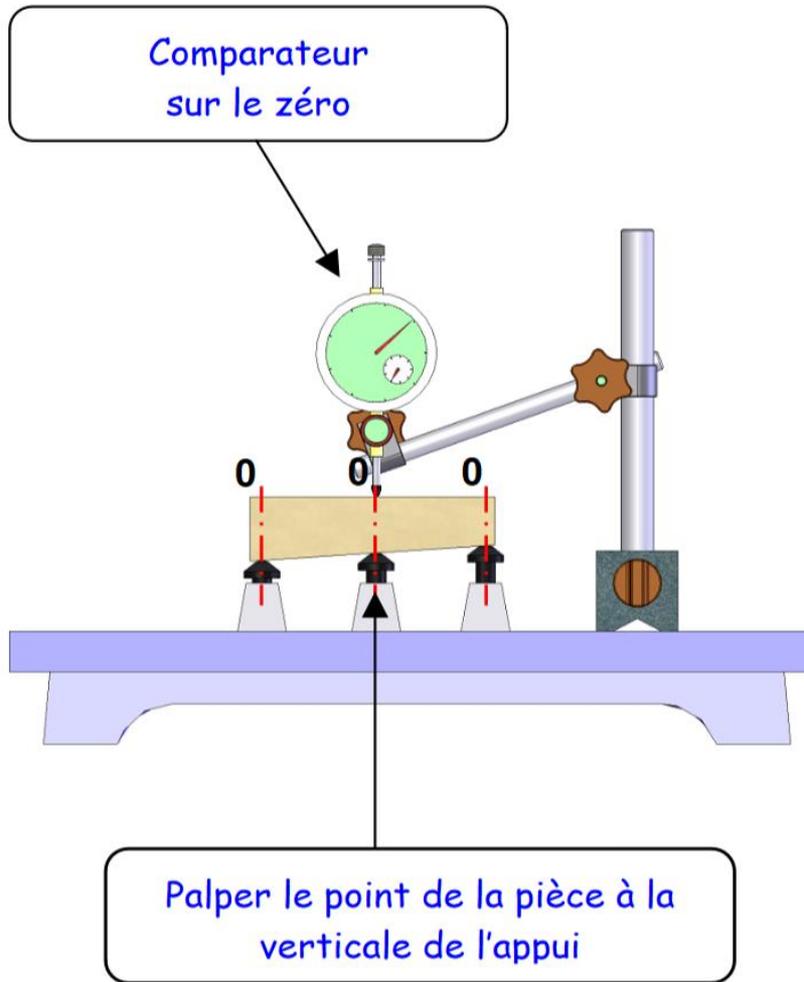
## Evaluation du défaut de planéité à 0,08

Marbre + comparateur + pied de comparateur + butée micrométrique

- Mettre 3 butées micrométriques réglable réparties au plus large sur la plan de posage de la pièce
- Faire le zéro de comparateur sur la surface à mesurée en vis-à-vis d'une des 3 butées
- Déplacer le comparateur en vis-à-vis de la deuxième butée et faire le zéro comparateur avec la butée. On réalise la première étape du nivelage (balançage, dégauchissage) de la pièce pour la mesure de planéité.
- Déplacer le comparateur en vis-à-vis de la troisième butée et faire le zéro comparateur avec la troisième butée.
- Faire 1 ou 2 itération pour arriver à avoir un Zéro sur les 3 points du plan à tester en vis-à-vis des butées. Le plan est ainsi dégauchi pour mesurer le défaut de planéité sur le reste de la surface. On s'est affranchi du défaut de // entre le plan à contrôler et le plan de référence « arbitraire » !

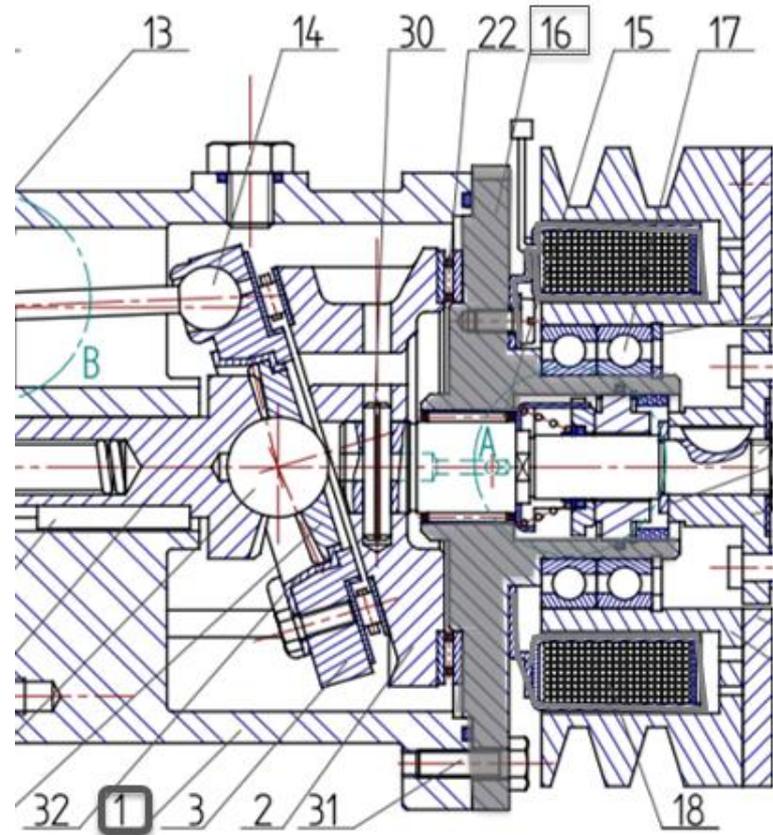
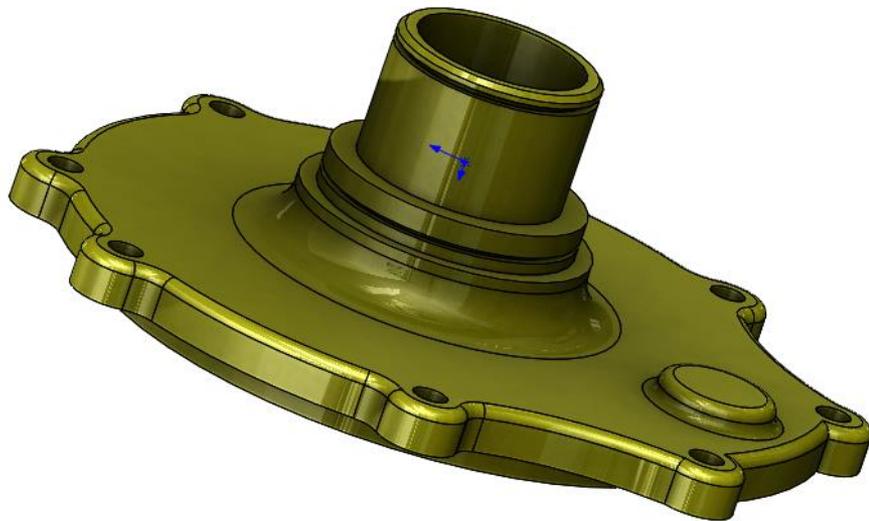
**Défaut de planéité =  $E_{\max} - E_{\min}$**

# Evaluation du défaut de planéité à 0,08

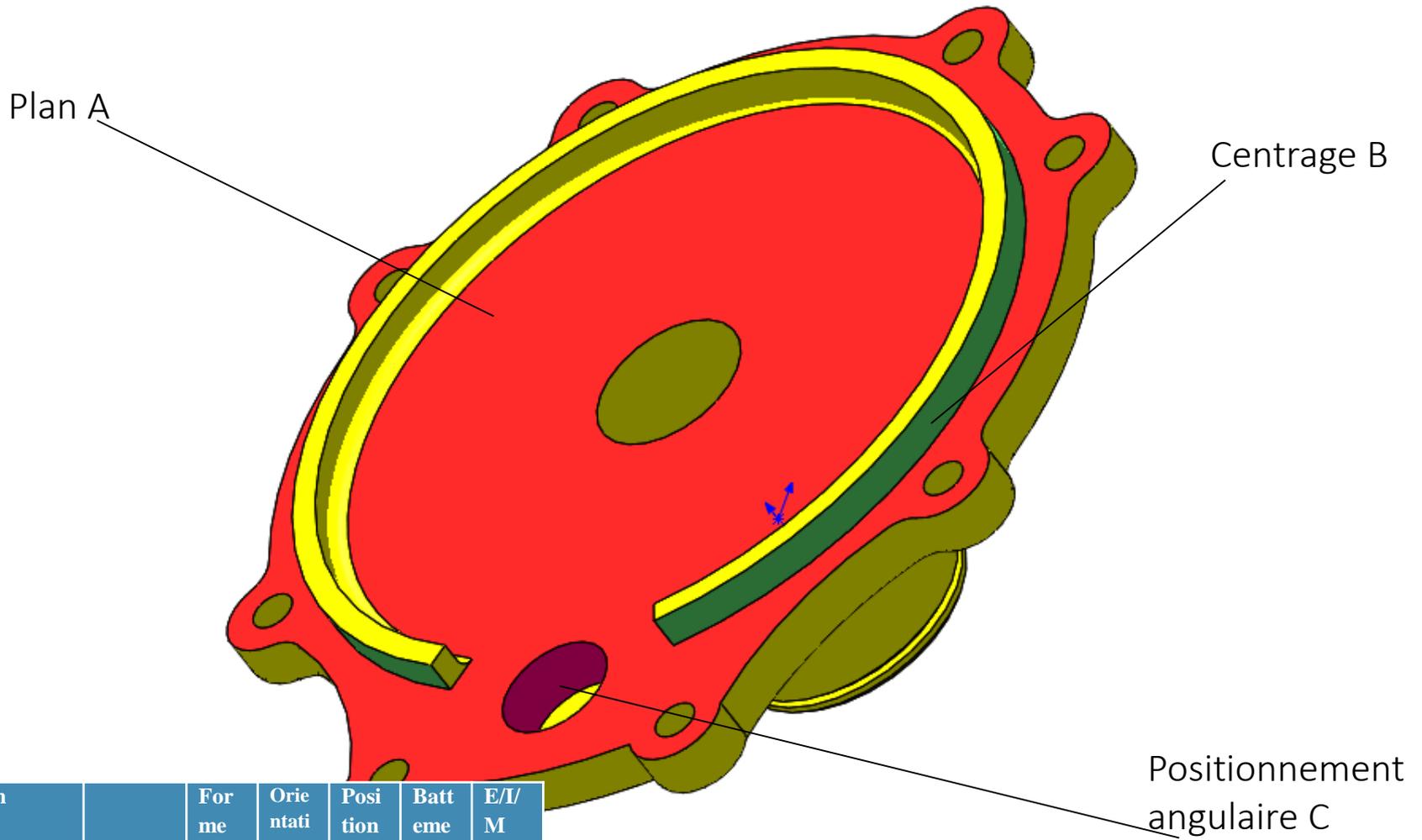


Au micromètre EXT  
2 touches ou pied à  
coulisse

# Etude du couvercle moyeu 16



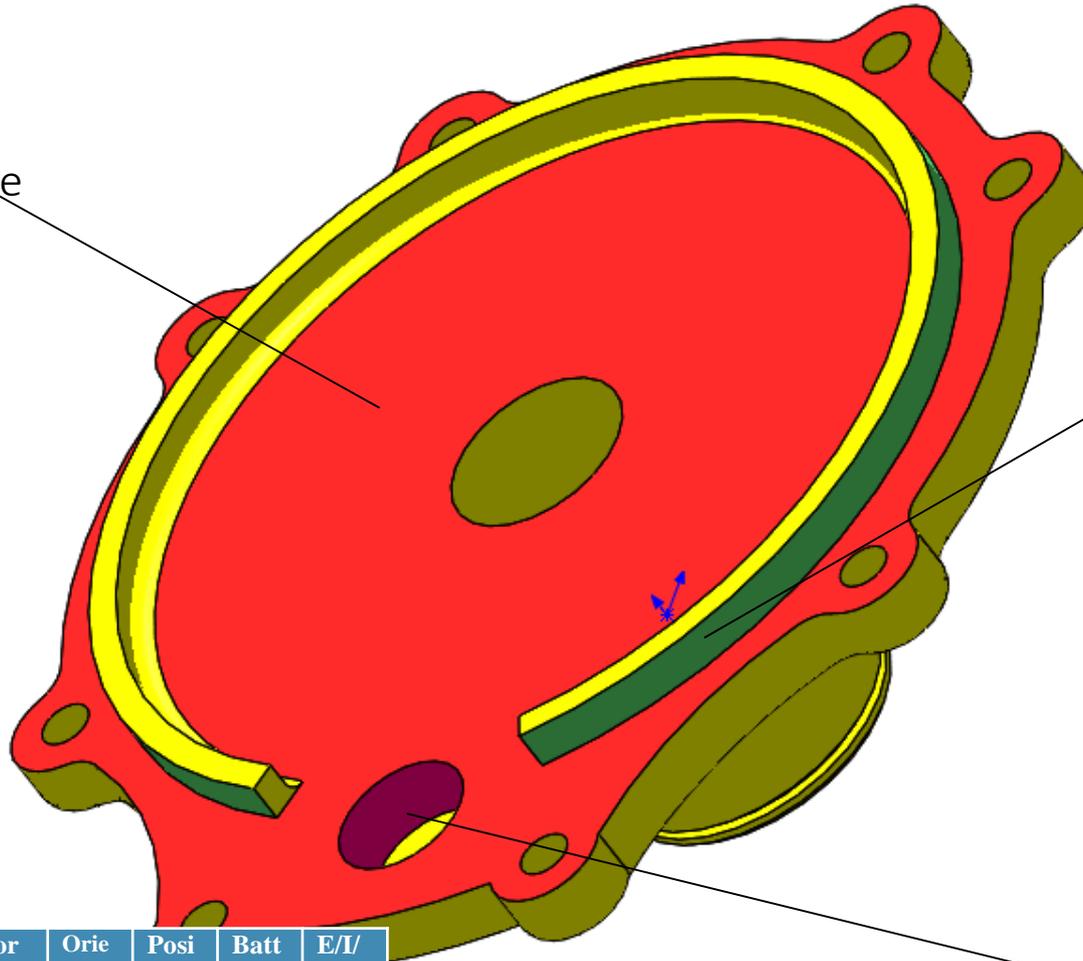
# Etude du couvercle moyeu 16



Fonction		Forme	Orientati on	Posi tion	Batt ement	E/I/ M
Assemblage fixe	Avec contrainte	1	1	2		E

# Etude du couvercle moyeu 16

Plan A  
coté en forme

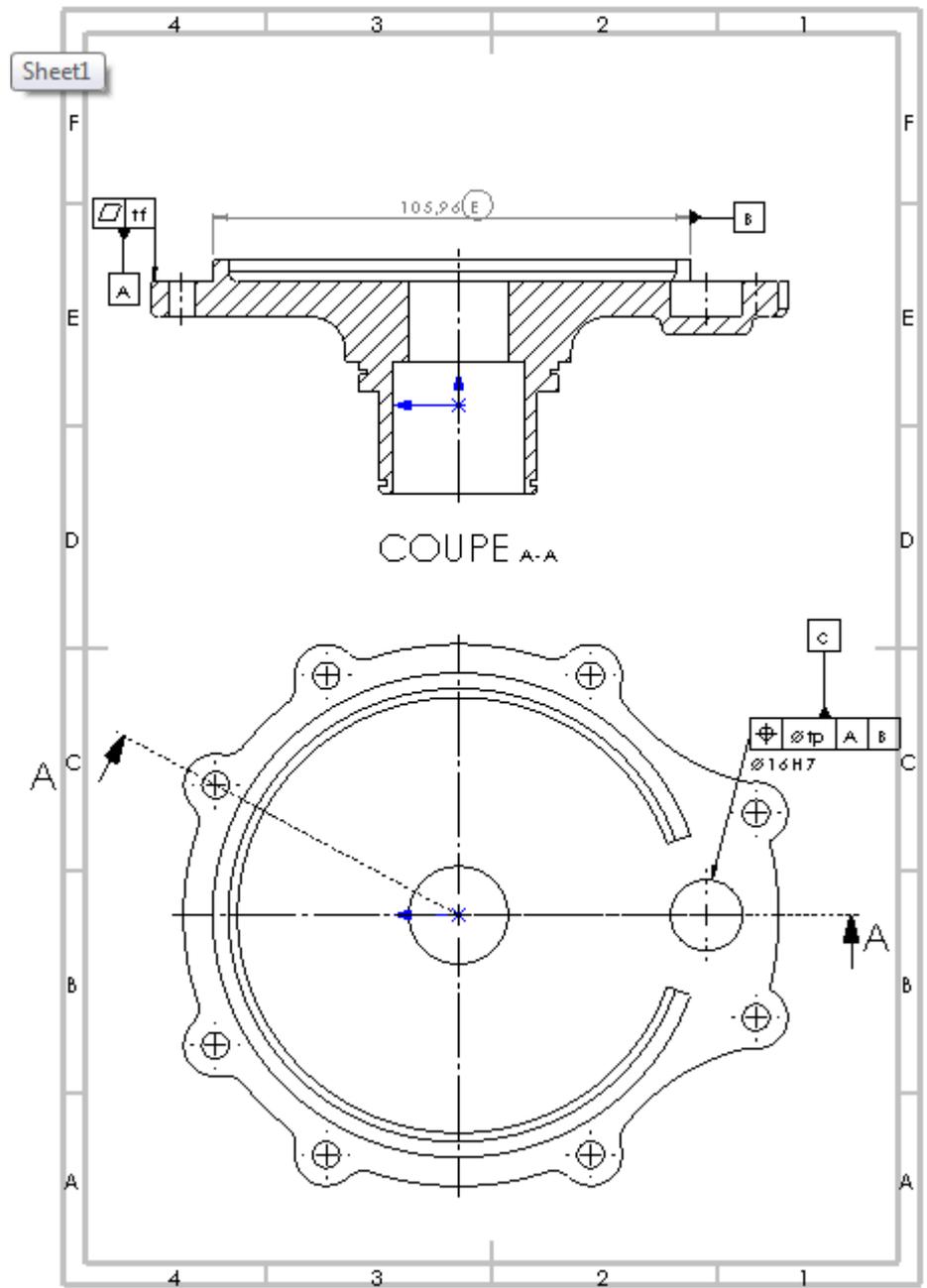


Centrage B,  
perpendiculaire à  
A et enveloppe

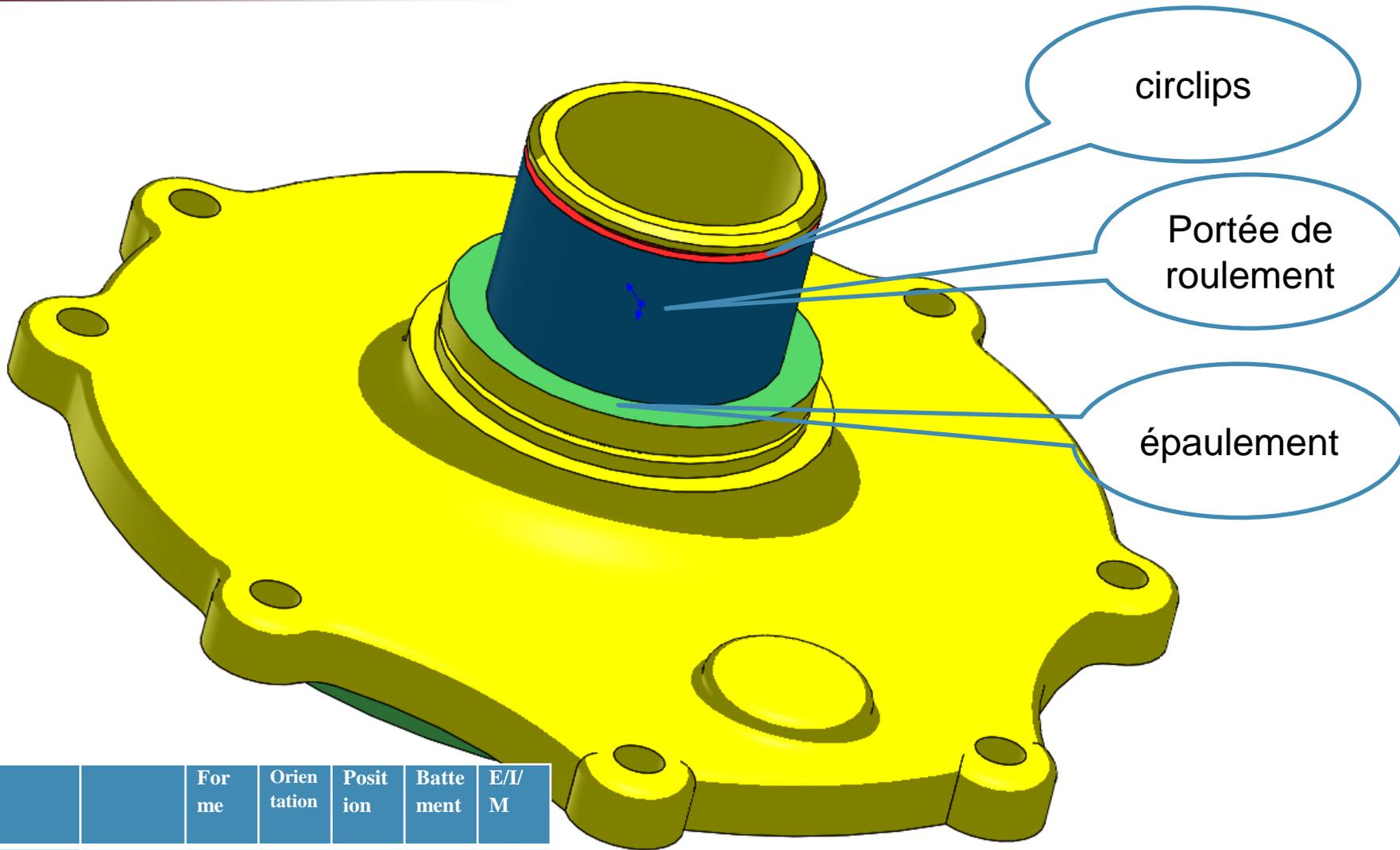
Positionnement  
angulaire C

Fonction		Forme	Orientati on	Posi tion	Batt ement	E/I/ M
Assemblage fixe	Avec constrai nte	1	1	2		E

# Etude du couvercle moyeu 16



# Liaison Pivot avec poulie 19



Fonction		Forme	Orientalion	Position	Battement	E/I/M
Roulement	A billes	1		1		E

# Liaison Pivot avec poulie 19

La portée de roulement E est cotée en premier

L'épaulement D ensuite

La gorge de circlips est coté par rapport à E et D

