

AAv-3 SPECIFICATIONS FONCTIONNELLES

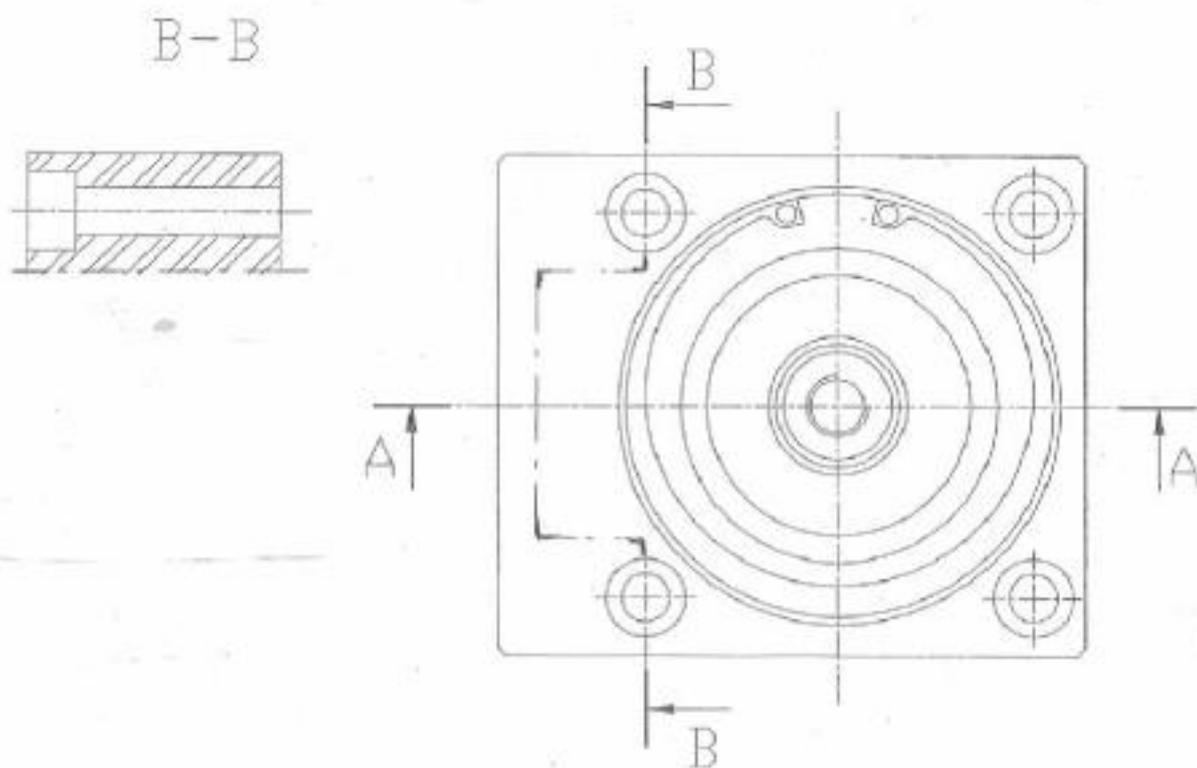
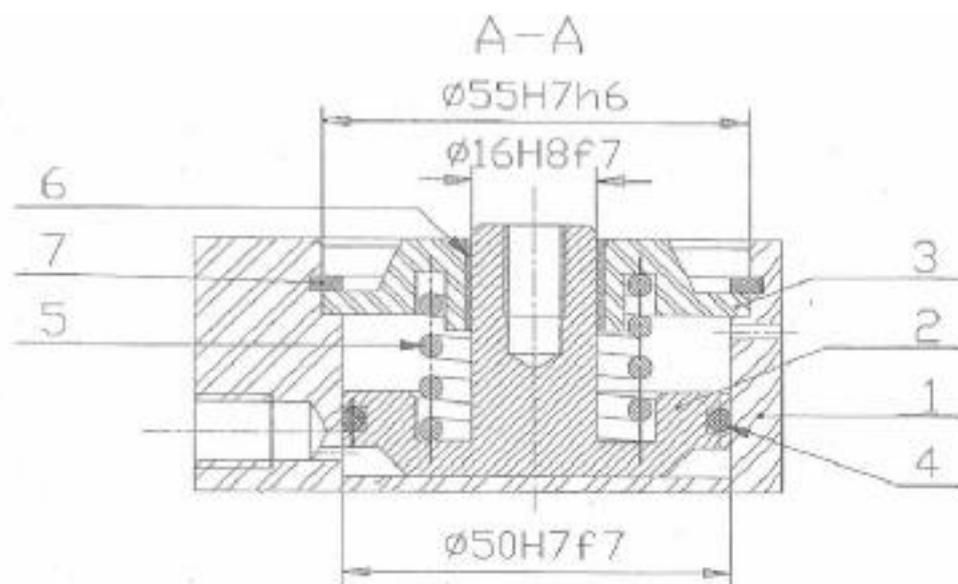
- **AAv3 [heures: 15, A3, C2, G2] (spécification fonctionnelle)** : à la fin du cours, à partir d'un mécanisme 2D/3D donné, l'étudiant sera capable de définir les spécifications nécessaires pour garantir une fonctionnalité mécanique donnée, en respectant les normes de représentation associées :
 - **justifier et reporter un ajustement normalisé sur le dessin d'ensemble et ses dimensions tolérancées sur les dessins de définition associés,**
 - **justifier et reporter les jeux de fonctionnement axiaux sur un dessin d'ensemble, tracer les chaînes de cotes associées, calculer les tolérances des cotes fonctionnelles, les reporter sur les dessins de définition associés,**
 - **reconnaître et justifier les spécifications géométriques et d'états de surface.**

AAv3	insuffisant	passable	bien
justifier et reporter un ajustement radial normalisé	La justification ou le report de l'ajustement sur les dessins d'ensemble et de définition sont absents ou présentent des incohérences empêchant la compréhension du choix de la spécification	La justification et le report de l'ajustement sur les dessins d'ensemble et de définition sont cohérent et permettent la compréhension du choix (même discutable) de la spécification	La justification et le report de l'ajustement sur les dessins d'ensemble et de définition sont cohérentes et permettent la compréhension du choix de la spécification, celle-ci correspond parfaitement à la fonctionnalité mécanique associée
justifier et reporter les jeux de fonctionnement axiaux sur un dessin d'ensemble, tracer les chaînes de cotes associées, calculer les tolérances des cotes fonctionnelles, les reporter sur les dessins de définition associés	erreur grave de tracé de la chaîne de cotes et/ou absence de report sur le dessin de définition	le report des cotes axiales fonctionnelles sur le dessin de définition est justifié, avec des erreurs mineures , à l'aide du tracé d'une chaîne de cotes relative à un jeu sur le dessin d'ensemble correspondant.	le report des cotes axiales fonctionnelles sur le dessin de définition est correctement justifié, à l'aide du tracé d'une chaîne de cotes relative à un jeu sur le dessin d'ensemble correspondant.
reconnaître et justifier les spécifications géométriques et d'états de surface	les symboles ne sont pas reconnus et/ou leurs significations ne correspondent pas à la norme	les symboles de spécifications de géométrie et d'états de surfaces d'un dessin de définition sont reconnus et leurs significations correspondent partiellement à la norme	les symboles de spécifications de géométrie et d'états de surfaces d'un dessin de définition sont reconnus et leurs significations correspondent rigoureusement à la norme.

APPLICATION COTATION TOLERANCEE ET AJUSTEMENTS

VERIN DE SERRAGE





7	1	Anneau élastique pour alésage		$\varnothing 55$
6	1	Coussinet		SKF Glycodur
5	1	Ressort	C60	$\varnothing_{ext} 30$ fil $\varnothing 3$ Libre: 25
4	1	Joint torique	Nitrile	$\varnothing 3$
3	1	Chapeau	EN AW-2017	
2	1	Piston	C35	
1	1	Corps	EN AW-2017	

ETUDE DU GUIDAGE DU PISTON

Nous avons vu que le piston **2** se déplace en translation suivant son axe. Il est donc guidé en translation. Les principales pièces qui participent à ce guidage sont :

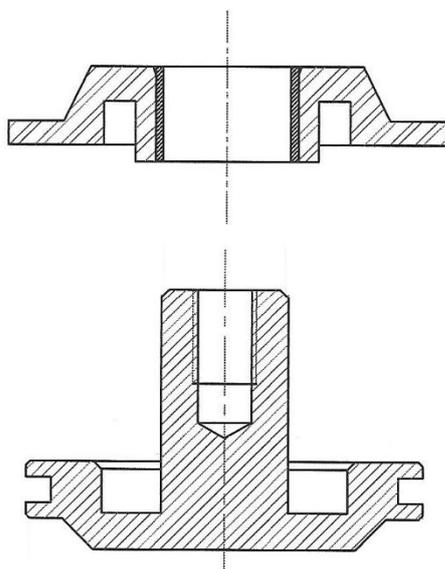
- le piston **2**
- le corps du vérin **1**
- le chapeau **3**

1 – Etude de la liaison L₂₃ :

➤ Surfaces fonctionnelles de liaison :

Ce sont deux surfaces cylindriques de révolution, l'une appartient au piston **2**, l'autre au coussinet **6**. Comme le piston **2** est en acier et le chapeau **3** est en alliage d'aluminium le coussinet **6** a été ajusté avec serrage dans l'alésage du chapeau **3**. En effet, le contact de deux matériaux de propriétés différentes risquerait d'entraîner une usure prématurée du chapeau **3** (le couple acier-aluminium est très mauvais du point de vu frottement).

Colorier ces surfaces (ou le contour des surfaces sur les figures ci-dessous) :



Relever sur le dessin d'ensemble l'ajustement utilisé :

Compléter les conditions d'utilisation de l'ajustement (voir le tableau du cours page 24) :

- Pièces mobiles
-
-
-

➤ Dimensions des surfaces fonctionnelles :

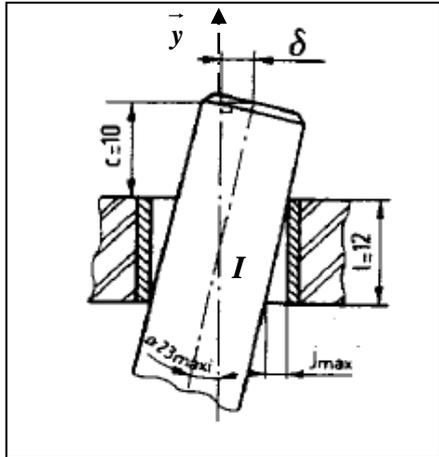
Arbre : piston 2			Alésage : coussinet 6		
Dimension tolérancée	unité		Dimension tolérancée	unité	
Cote nominale	mm		Cote nominale	mm	
IT	μm		IT	μm	
es	μm		ES	μm	
ei	μm		EI	μm	
d _{mini}	mm		D _{mini}	mm	
d _{maxi}	mm		D _{maxi}	mm	

Ajustement	
ei	
es	
EI	
ES	
J _{mini} < J < J _{maxi}	
Type d'ajustement	

➤ **Etude technologique :**

(Donnez les résultats sous forme littérale, puis vous ferez l'application numérique).

Calculer l'inclinaison maximale que peut prendre le piston 2 (α_{23max}).

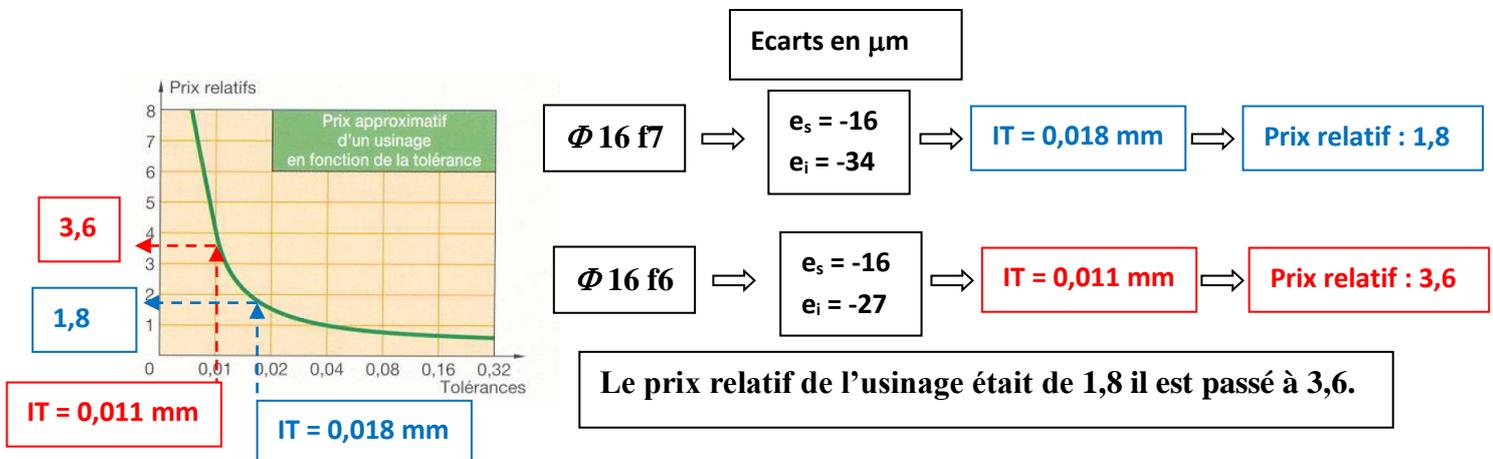


Que peut-on en conclure sur la nature de la liaison L_{23} (voir page 5)?

Calculer l'imprécision de positionnement δ de l'extrémité du piston 2.

Ce résultat est-il acceptable ? Justifier votre réponse.

Si nous voulons diminuer la valeur de δ , une solution consiste à diminuer le jeu maxi : par exemple en choisissant la tolérance $\Phi 16 f6$ pour le diamètre du piston 2.

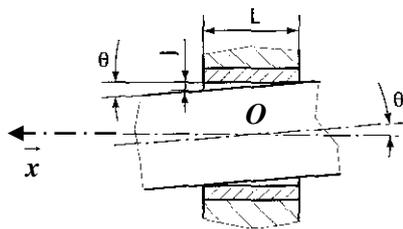
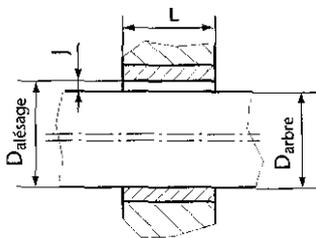
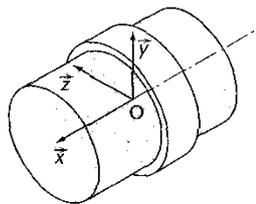


Conclusion : pour améliorer la précision du positionnement, nous multiplions le coût de l'usinage par 2. Ce qui est, ici, économiquement inacceptable.

ROTULAGE RELATIF AU CONTACT CYLINDRE/CYLINDRE

GUIDAGE COURT

$$L < D$$



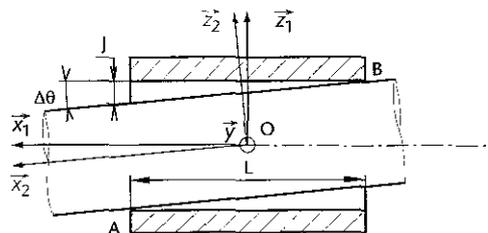
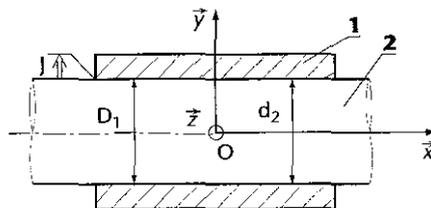
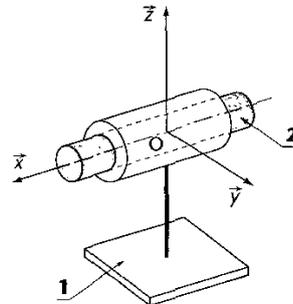
$$\theta = \text{Arctan} \left(\frac{\text{jeu}}{L} \right)$$

Rotulage significatif

Liaison sphère cylindre de centre O et de direction \vec{x}

GUIDAGE LONG

$$1,5 D < L$$

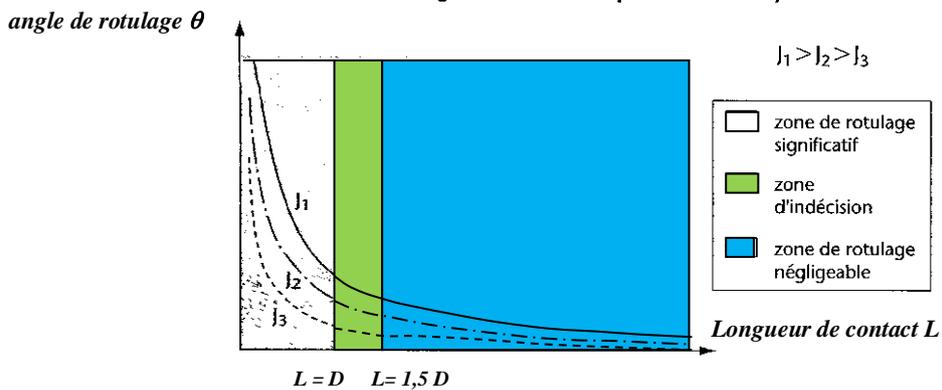


$$\Delta\theta \approx \text{Arc tan} \left(\frac{l}{L} \right)$$

Rotulage négligeable

Liaison pivot glissant d'axe (O, \vec{x})

Graphe de l'angle de rotulage en fonction de la longueur de contact pour différents jeux

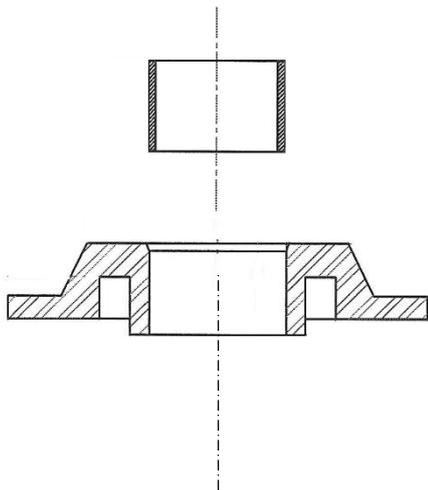


➤ Montage du coussinet 6 dans le chapeau 3 avec serrage : $\Phi 18 H7 p6$

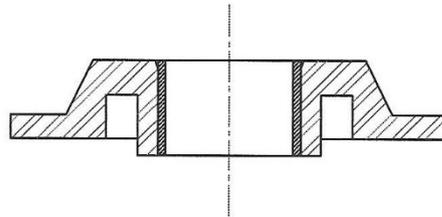
Surfaces fonctionnelles de liaison :

Ce sont deux surfaces cylindriques de révolution, l'une appartient au chapeau 3, l'autre au coussinet 6.

Colorier ces surfaces (ou le contour des surfaces sur les figures ci-dessous) :



Ajustement utilisé : $\Phi 18 H7 p6$



Compléter les conditions d'utilisation de l'ajustement (voir le tableau du cours page 24) :

- Pièces immobiles
-
-
-

Dimensions des surfaces fonctionnelles :

Arbre : coussinet 6			Alésage : chapeau 3		
Dimension tolérancée	unité		Dimension tolérancée	unité	
Cote nominale	mm		Cote nominale	mm	
IT	μm		IT	μm	
es	μm		ES	μm	
ei	μm		EI	μm	
d_{mini}	mm		D_{mini}	mm	
d_{maxi}	mm		D_{maxi}	mm	

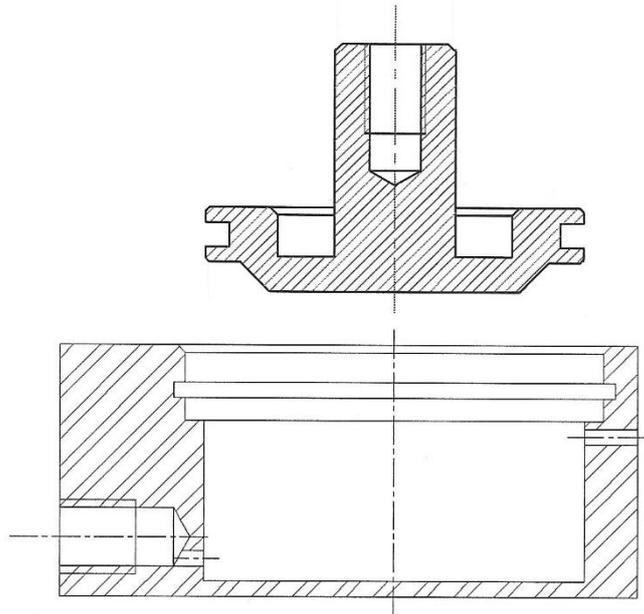
Ajustement	
ei	
es	
EI	
ES	
$J_{\text{mini}} < J < J_{\text{maxi}}$	
Type d'ajustement	

2 – Etude de la liaison L₁₂ :

➤ Surfaces fonctionnelles de liaison :

Ce sont deux surfaces cylindriques de révolution, l'une appartient au piston 2, l'autre au corps 1.

Colorier ces surfaces (ou le contour des surfaces sur les figures ci-dessous) :



➤ Dimensions des surfaces fonctionnelles

Le joint torique 4 est monté dans la gorge circulaire du piston 2. Il assure l'étanchéité dynamique entre les chambre A et B (voir le schéma fonctionnel page 1).

Rechercher l'ajustement recommandé par le fabricant du joint 4 :
(voir le catalogue HUTCHINSON Le Joint Français)

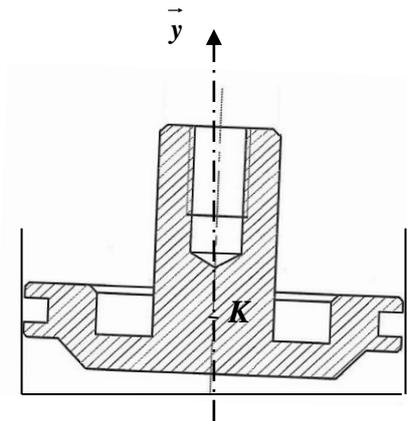
Calcul du jeu fonctionnel (préciser les unités)

Arbre : piston 2			Alésage : corps 1		
Dimension tolérancée	unité		Dimension tolérancée	unité	
Cote nominale	mm		Cote nominale	mm	
IT	μm		IT	μm	
es	μm		ES	μm	
ei	μm		EI	μm	
d _{mini}	mm		D _{mini}	mm	
d _{maxi}	mm		D _{maxi}	mm	

Ajustement	
ei	
es	
EI	
ES	
J _{mini} < J < J _{maxi}	
Type d'ajustement	

➤ Etude technologique

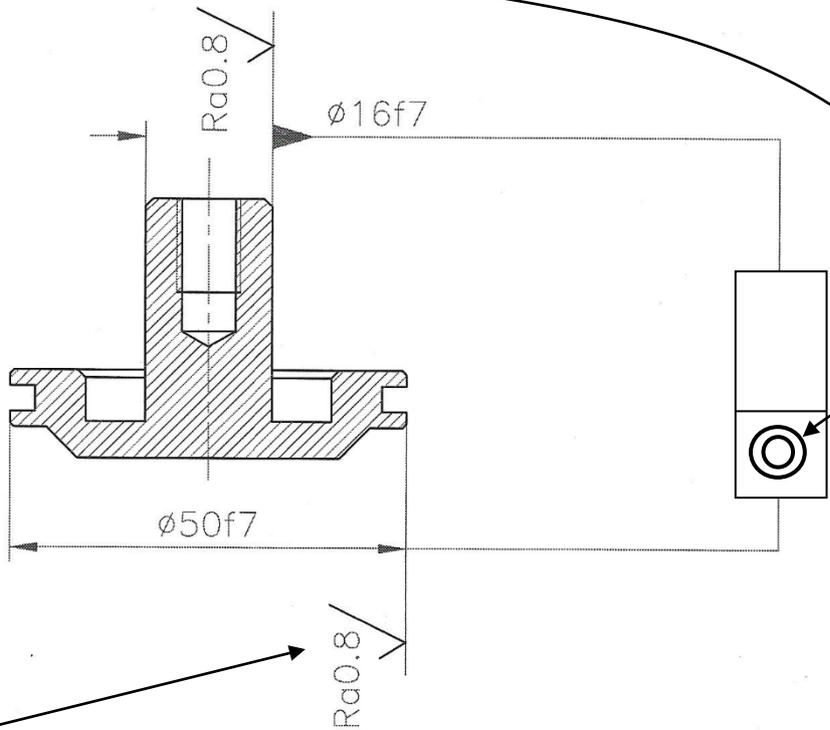
Calculer l'inclinaison maximale que peut prendre le piston 2 (α_{21max})



Que peut-on en conclure sur la nature de la liaison L_{12} ?

Sur le dessin de définition du piston 2, on a reporté les cotes fonctionnelles.

Donner la signification de



Donner la signification de

3 – Etude de la liaison encastrement L₁₃ :

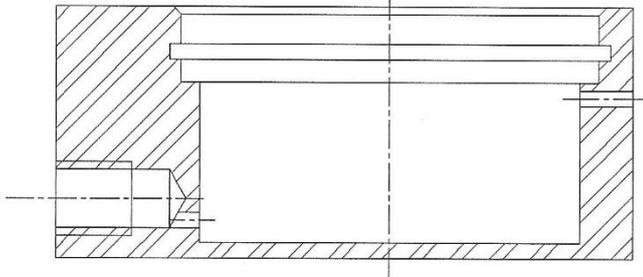
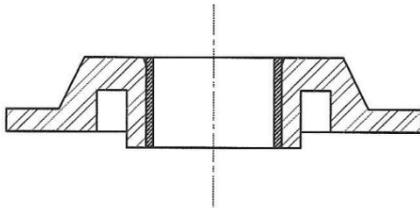
➤ Surfaces fonctionnelles de liaison :

Cette liaison encastrement est réalisée par une mise en position (association de surfaces élémentaires) et par un maintien en position.

Le maintien en position est assuré par le ressort 5 et l'anneau élastique 7.

Les surfaces fonctionnelles de liaison sont donc :

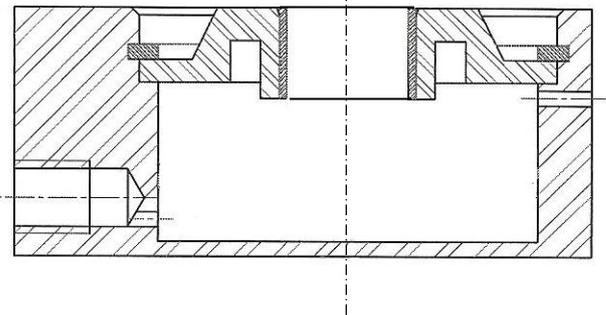
- deux surfaces cylindriques de révolution
- deux couples de surfaces planes.



Colorier ces surfaces (ou le contour des surfaces sur les figures) et relever sur le dessin d'ensemble l'ajustement utilisé :

Compléter les conditions d'utilisation de l'ajustement

- Pièces immobiles
-
-
-



Calcul du jeu fonctionnel (préciser les unités)

Arbre : chapeau 3			Alésage : corps 1		
Dimension tolérancée	unité		Dimension tolérancée	unité	
Cote nominale	mm		Cote nominale	mm	
IT	μm		IT	μm	
es	μm		ES	μm	
ei	μm		EI	μm	
d _{mini}	mm		D _{mini}	mm	
d _{maxi}	mm		D _{maxi}	mm	

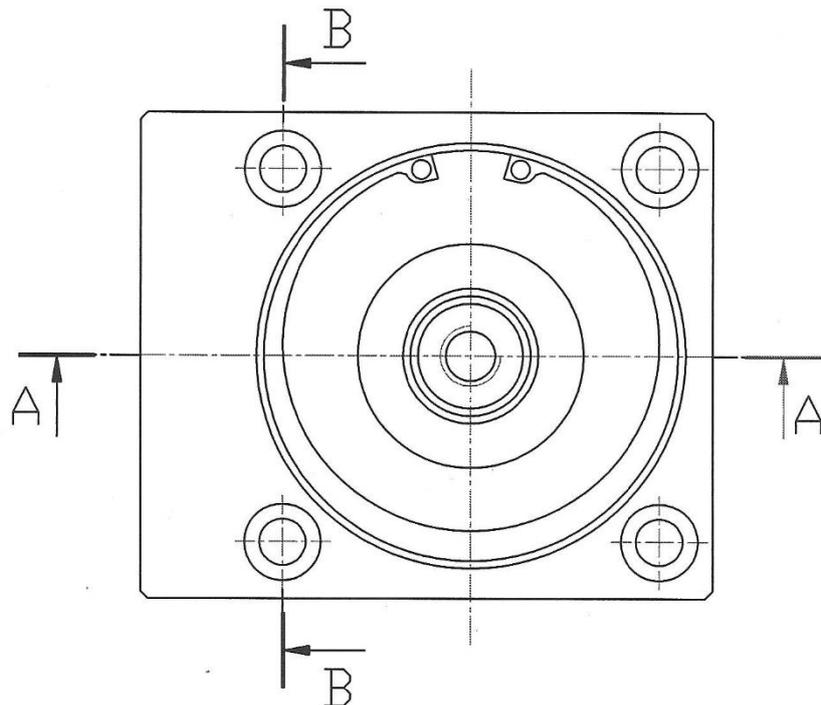
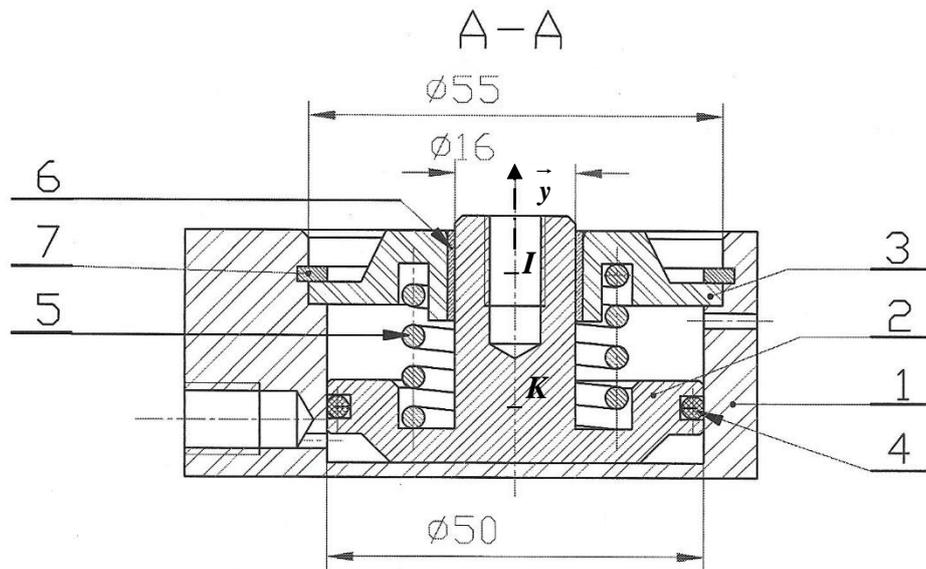
Ajustement	
arbre	ALESAGE
ei	
es	
EI	
ES	
$J_{\text{mini}} < J < J_{\text{maxi}}$	
Type d'ajustement	

4 – Modélisation cinématique :

- Le mécanisme comprend 2 sous-ensembles, définir ces sous-ensembles ci-dessous.

Colorier sur le dessin les sous-ensembles:

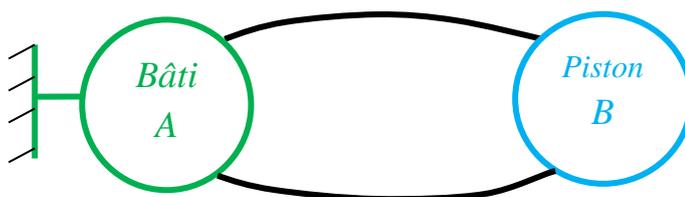
- En vert : bâti A = { 1,
- En bleu : piston B = { 2
- Ne pas colorier les pièces déformables: {



➤ **Faire l'inventaire des liaisons:**

Liaisons	Degrés de liberté		Désignation	Schéma cinématique	
	T	R			
(A/B)L ₁₂			$n_c =$		
					$n_s =$
(A/B)L ₂₃			$n_c =$		
					$n_s =$

➤ **Compléter le graphe des liaisons ci-dessous en indiquant le nom des liaisons, n_c et n_s .**



➤ **Représenter les schémas cinématiques 2D et 3D.**