

BACCALAUREAT PROFESSIONNEL TECHNICIEN D'USINAGE

SESSION 2010

DOSSIER REPONSES

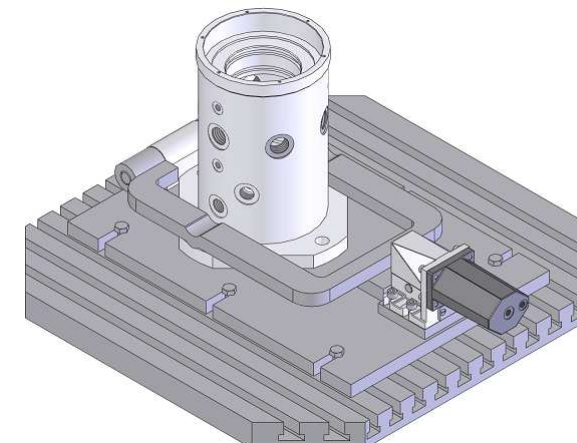
Le dossier réponses contient les éléments suivants :

PARTIE A

Analyse fonctionnelle et structurelle du montage de bridage.	DR1
Etude cinématique de la bride à nez rétractable en phase d'approche et en phase de serrage.	DR2
Mise en plan de la bride à nez rétractable en position rentrée.	DR3
Etude cinématique de la bride à nez rétractable (en phase de serrage) et analyse statique de la bride à nez rétractable.	DR4
Analyse statique de la bride à nez rétractable (suite)	DR5
Etude en résistance des matériaux	DR6

PARTIE B

Décodage des spécifications géométriques	DR7
Analyse d'une spécification géométrique	DR8
Elaboration d'un mode opératoire de contrôle sur MMT	DR9



PARTIE A

Analyse fonctionnelle et structurelle du montage de bridage.

On donne : La nomenclature (DT 4) et l'éclaté (DT 3).
La bride en position serrée (Fig1)
Le schéma cinématique minimal ci-contre.
Le dessin d'ensemble du montage (DT5)
Le dessin d'ensemble de la bride à nez rétractable seule (DT 6)

Question 1-1 :

On demande de compléter les classes d'équivalences cinématiques SE1, SE2, SE3, SE4 suivantes :

SE1 = {1, 20,}

SE2 = {.....}

SE3 = {.....}

SE4 = {.....}.

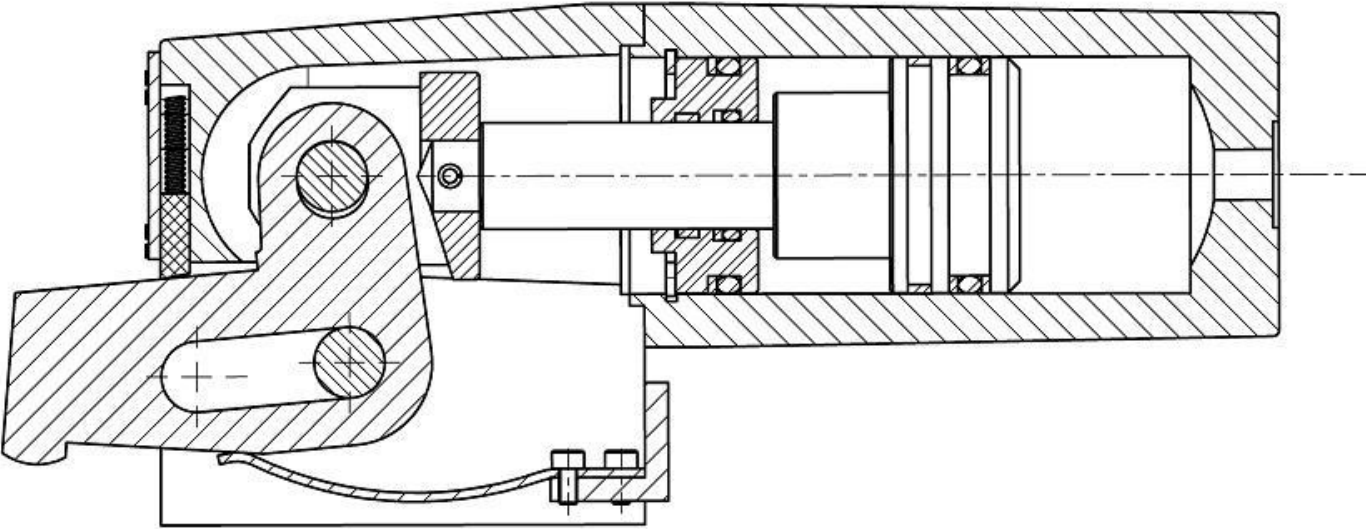
SE5 – Eléments déformables et exclus = {14,17, 18, 19, 21, 22, 23, 28, 38}

Question 1-2 :

En vous aidant du schéma cinématique ci-contre, on vous demande de compléter le tableau suivant en indiquant les degrés de liberté (par « 1 » s'il existe et par « 0 » s'il n'existe pas), le nom des liaisons ainsi que les classes d'équivalences concernées.

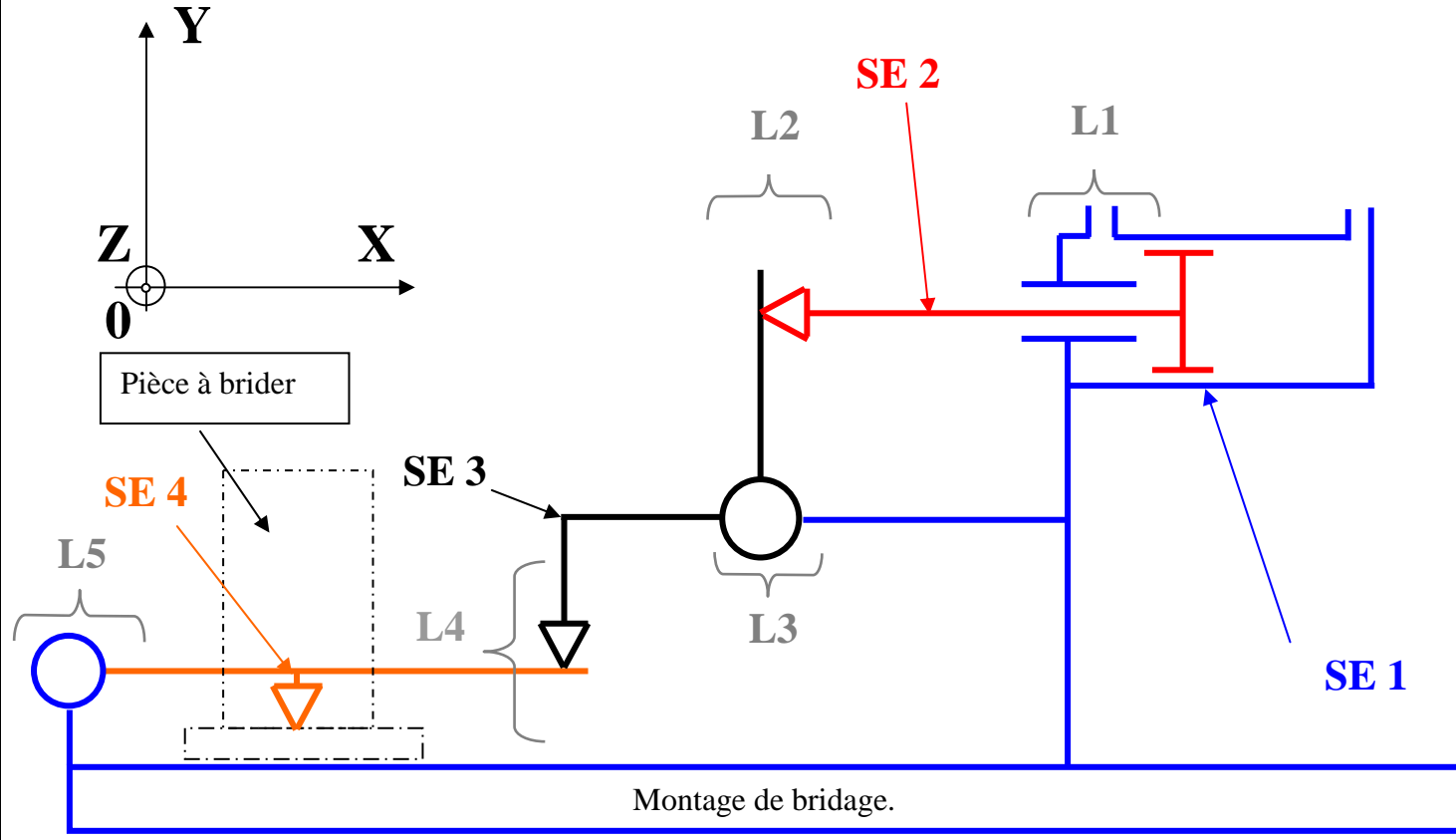
Liaison	Liaison entre ...	Degrés de liberté						Nom de la liaison
L 1	SE.. et SE..	Rx	Ry	Rz	Tx	Ty	Tz	
L 2	SE2 et SE3	Rx	Ry	Rz	Tx	Ty	Tz	Linéaire rectiligne
		1	0	1	0	1	1	
L 3	SE.. et SE..	Rx	Ry	Rz	Tx	Ty	Tz	
L 4	SE.. et SE..	Rx	Ry	Rz	Tx	Ty	Tz	
L 5	SE.. et SE..	Rx	Ry	Rz	Tx	Ty	Tz	

Ci - dessous : la vue de face en coupe de la bride en position serrage
Attention ce dessin n'est pas à l'échelle.



(Fig1)

Schéma cinématique minimum du montage de bridage en phase de serrage



Etude cinématique de la bride à nez rétractable en phase d’approche.
(Voir dessin d’ensemble DR3)

Objectif : Vérifier si le nez de la bride passe librement au-dessus du bras articulé en laissant un jeu entre le bras articulé Rep 36 et le nez Rep 15.

Nous sommes en 1^{ère} Phase (Le nez de la bride effectue une avance linéaire)

Question 2-1 :
Compléter le tableau en cochant par une croix le type et la nature du mouvement des couples de pièces suivantes

Nature du mouvement	Rotation	Translation curviligne	Translation rectiligne	Mouvement plan
Piston SE2 / Corps SE1				
Nez SE3 / Corps SE1				

Question 2-2 :
Tracer sur le dessin d’ensemble DR3, la Trajectoire de chacun des points suivants :
- Point A appartenant au Piston SE2 par rapport au Corps SE1 $TA \in P/C$
- Point B appartenant au Piston SE2 par rapport au Corps SE1 $TB \in P/C$
- Point C appartenant au Nez SE3 par rapport au Corps SE1 $TC \in N/C$

Noter ci-dessous, pour chacune des trajectoires, leurs caractéristiques :

- $TA \in P/C$:
- $TB \in P/C$:
- $TC \in N/C$:

Question 2-3 :
Tracer sur le dessin d’ensemble DR3 les points A', B', C', D', E' (à la fin de la 1^{ère} phase juste avant la phase de serrage)

Question 2-4 :
Mesurer le jeu entre le bras articulé Rep 36 et le nez Rep 15 et conclure.

Jeu = mm

Etude cinématique de la bride à nez rétractable en phase de serrage.
(Voir dessin d’ensemble DR3)

Objectif : Trouver la position du point C'' afin d’effectuer par la suite l’étude statique.

Question 2-5 :
Compléter le tableau en cochant par une croix le type et la nature du mouvement du couple de pièces suivantes

Nature du mouvement	Rotation	Translation curviligne	Translation rectiligne	Mouvement plan
Piston SE2 / Corps SE1				
Nez SE3 / Corps SE1				

Question 2-6 :
Tracer sur le dessin d’ensemble DR3, la Trajectoire du point C'
- Point C' appartenant au Nez SE3 par rapport au Corps SE1 $TC' \in N/C$

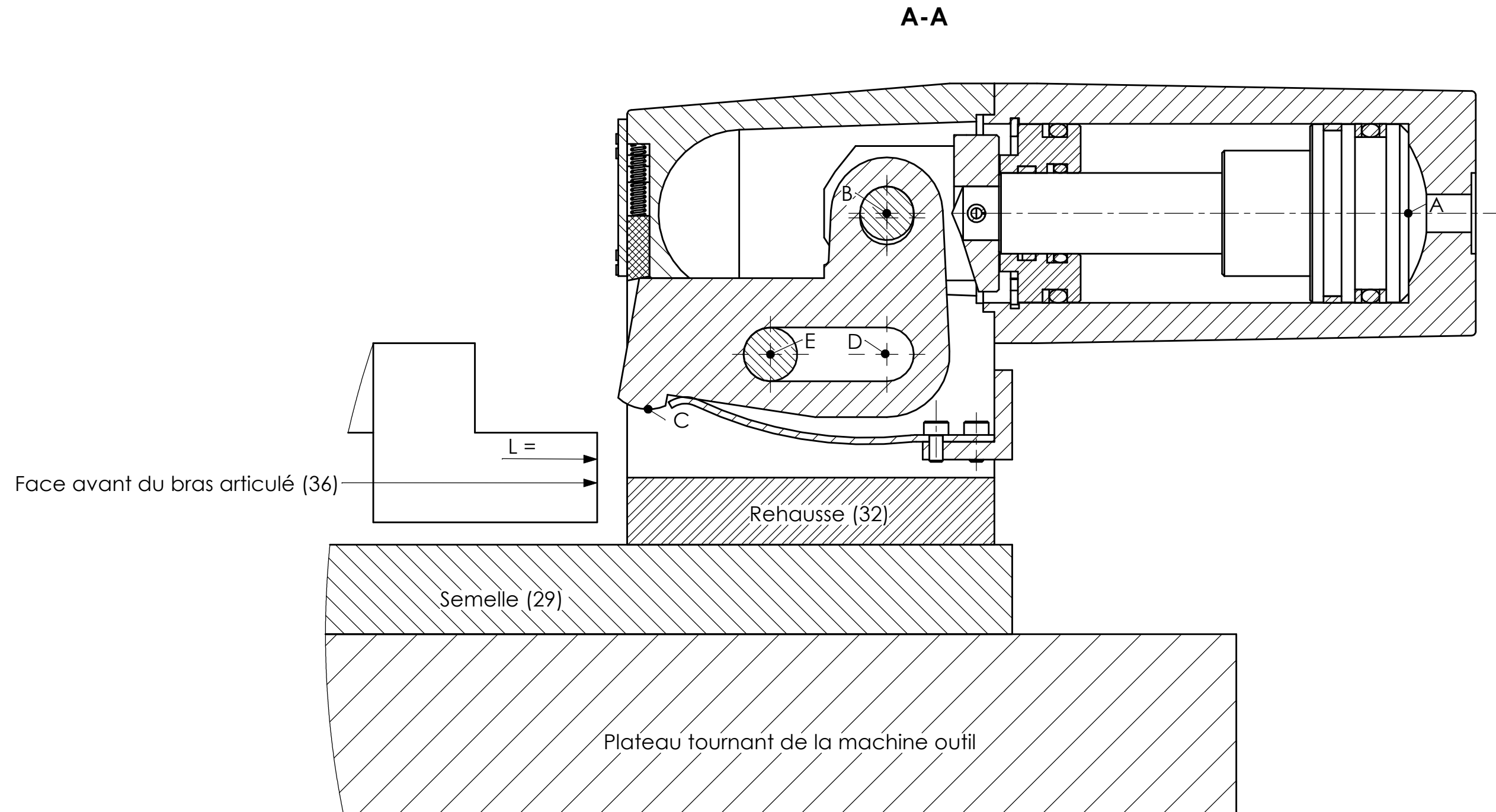
Noter ci-dessous, la caractéristique de cette trajectoire :

- $TC' \in N/C$:

Question 2-7 :
En déduire la position du point C'' en contact avec le bras articulé.

Question 2-8 :
Mesurer la position du point C'' en contact avec le bras articulé par rapport à sa face avant.

L = mm



Echelle : 1 : 1

Total DR3 : / 9,5

Etude cinématique de la bride à nez rétractable (en phase de serrage) suite

Objectif : Calculer et comparer la vitesse au point C'' du nez de bride Rep 15/SE1.

Question 2-9 :

Calculer la section du piston en m^2 . Faire apparaître vos calculs

$$S = \dots\dots\dots m^2$$

Hypothèse : La vitesse est supposée uniforme.

La bride à nez rétractable est alimentée par une pompe hydraulique dont les caractéristiques sont indiquées sur le document technique DT1.

Question 2-10 :

Reporter la valeur du débit et la convertir en m^3/s

Débit Q_v de la pompe = $\dots\dots\dots l/min$

$$Q_v = \dots\dots\dots m^3/s$$

D'après les calculs effectués par le bureau d'étude, la vitesse $\|\vec{V}_{C''} \in N/C\| < 0.04 \text{ m/s}$

Question 2-11 :

Calculer la vitesse du piston par rapport à SE1 sachant que $Q_v = S \cdot V$. Attention aux unités !!
(Faire apparaître vos calculs)

V en m/s

S du piston en m^2

Q_v en m^3/s

$$\|\vec{V}_{\text{piston/SE1}}\| = \dots\dots\dots m/s$$

Question 2-12 :

En supposant que $\|\vec{V}_{\text{piston/SE1}}\| = 0.032 \text{ m/s}$, tracer sur le document DR3 le point B' de la question 2-3 et la vitesse du point B' appartenant au Piston par rapport au Nez.

$\vec{V}_{B'} \in P/N$ Echelle : 1mm pour 0.001m/s

Question 2-13 :

Avec la méthode graphique de votre choix (CIR ou équiprojectivité), tracer sur le document DR3 la vitesse du point C'' appartenant au Nez par rapport au Corps.
La vitesse est-elle acceptable ?

$$\|\vec{V}_{C''} \in N/C\| = \dots\dots\dots m/s$$

Question 2-14 : Que peut-on faire pour réduire la vitesse ?

Analyse statique de la bride à nez rétractable

Objectif : Calculer les efforts sur le montage de bridage pour vérifier l'axe Rep 30 en RDM (Résistance Des Matériaux)

Hypothèses :

- Le poids des pièces est négligé.
- Les liaisons sont supposées parfaites.
- L'action de la lame de ressort Rep 14 et du ressort 28 est négligée.

On donne :

- Pression de service = **7 MPa**

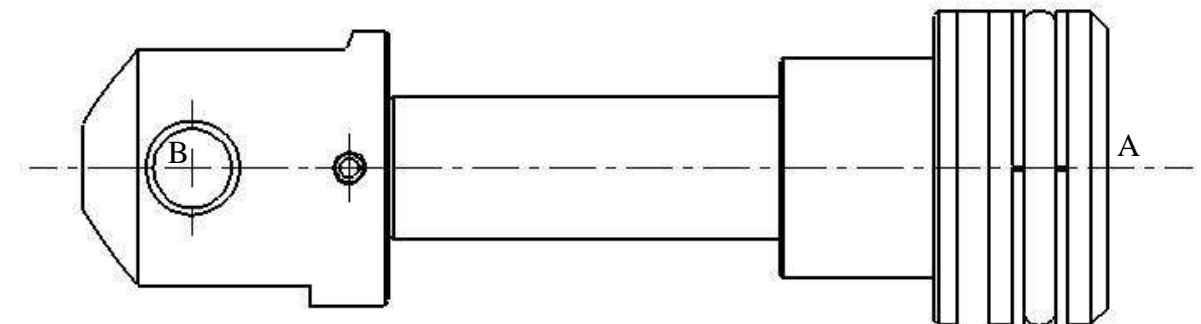
Question 3-1 :

On demande de déterminer l'effort de poussée du vérin (prendre la pression de service pour les calculs).

Faire apparaître vos calculs

$$\|\vec{F}_{\text{poussée}}\| = \|\vec{A}_{\text{fluide/piston}}\| = \dots\dots\dots N$$

On isole l'ensemble {16, 24, 25, 26}



Le dessin ci-dessus n'est pas à l'échelle

Question 3-2 :

Compléter le tableau ci-dessous

EFFORT	POINT D'APPLICATION	DIRECTION	SENS	INTENSITE
Le piston est en équilibre sous l'action de : (entourer la bonne réponse)		1	2	3 forces
Ces forces sont : (entourer la bonne réponse)		Egales et opposées	Parallèles	Concourantes en un point

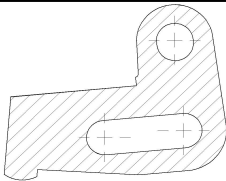
Question 3-3 :

Représenter, sur l'ensemble {16, 24, 25, 26} ci-dessus, les actions mécaniques extérieures.

Total : / 14 DR 4

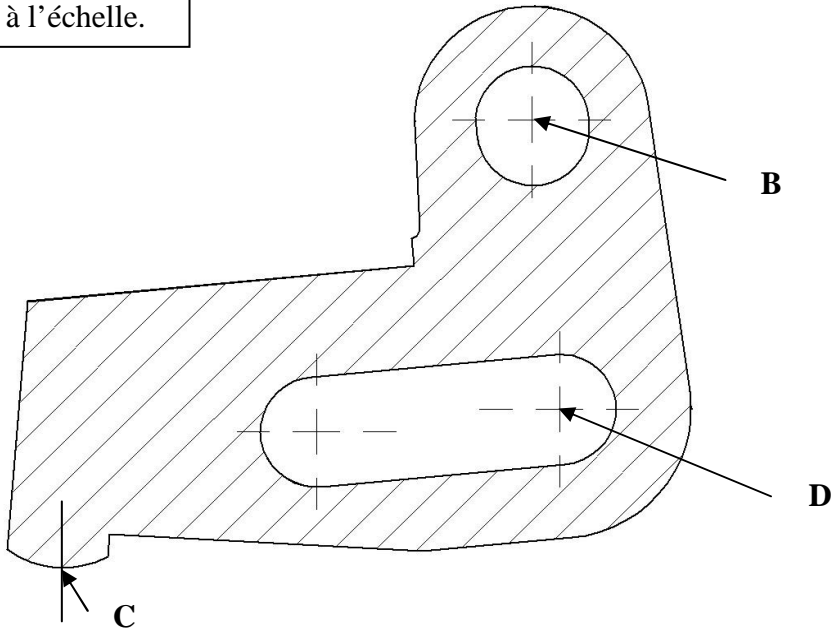
On isole le nez Rep 15 :

Question 3-4 : Compléter le tableau ci-dessous



EFFORT	POINT D'APPLICATION	DIRECTION	SENS	INTENSITE
Le nez est en équilibre sous l'action de : (entourer la bonne réponse)		1	2	3 forces
Ces forces sont : (entourer la bonne réponse)		Egales et opposées	Parallèles	Concourantes en un point

Le dessin ci-contre n'est pas à l'échelle.

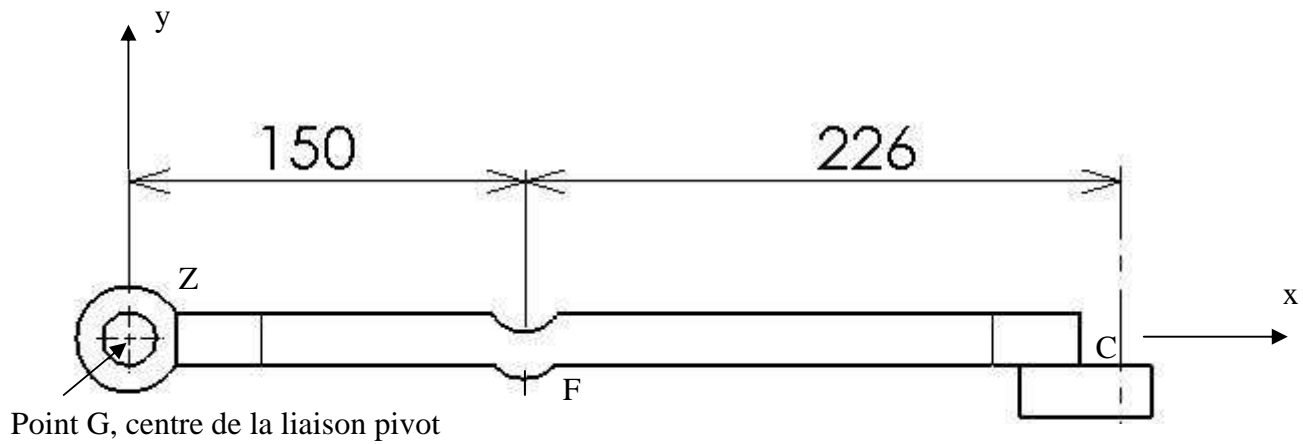


Question 3-5 :

Faite vos tracés ci-dessous (Echelle pour les tracés : 1 mm pour 100 N)

On isole le bras articulé Rep 36 du montage de bridage :

On suppose que la norme de $\vec{C15/36} = 5000\text{N}$



Le dessin ci-dessus n'est pas à l'échelle.

Question 3-6 :

Compléter le tableau ci-dessous

EFFORT	POINT D'APPLICATION	DIRECTION	SENS	INTENSITE
Le levier est en équilibre sous l'action de : (entourer la bonne réponse)		1	2	3 forces
Ces forces sont : (entourer la bonne réponse)		Egales et opposées	Parallèles	Concourantes en un point

La résolution se fera par le calcul

Question 3-7 :

Déterminer les efforts aux points G et F.

Faites apparaître vos calculs.

Question 3-8 : Un logiciel de mécanique donne la courbe suivante (Voir DR6)

Tracer et trouver la valeur de l'effort au point G.

Conclure

Etude en résistance des matériaux

Objectif : Vérifier la résistance de l'axe Rep 30

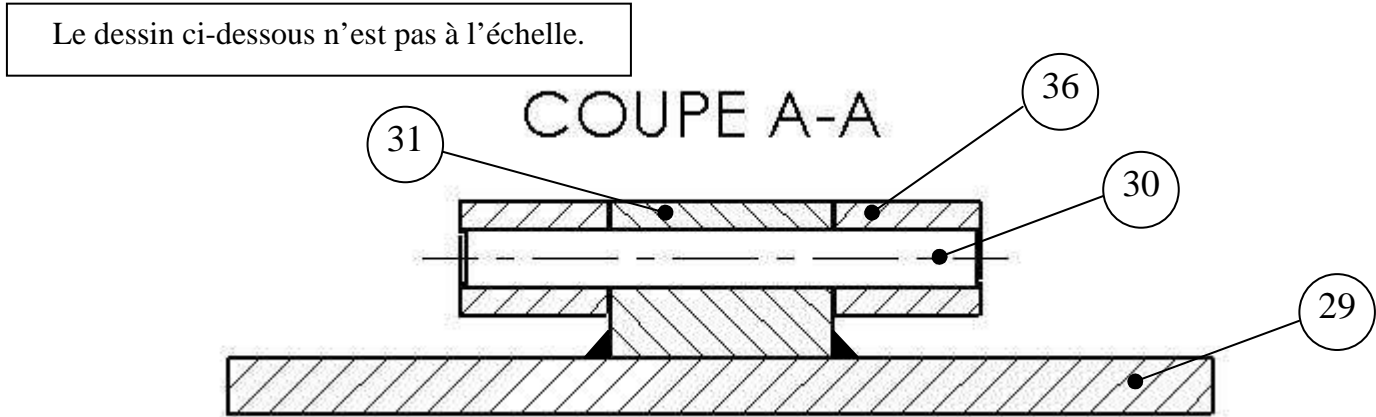
- On donne :
- La matière : **S 185 (Re = 185 MPa)**
 - Le coefficient de sécurité **s = 5**
 - Les formules : **Reg = 0,5 x Re**
Rpg = Reg / s

Contrainte $\tau = T/(nS)$ S : Section (mm²) n: nombre de section(s) cisailée(s) T : Effort tangentiel (N)

Condition de résistance : $\tau \leq Rpg$
Pour l'effort tangentiel, on prendra la valeur de l'effort au point G.

Question 4-1 : Reporter la valeur de T =

Question 4-2 : Repasser en couleur la (ou les) section(s) cisailée(s) sur la mise en plan de l'axe ci-dessous.



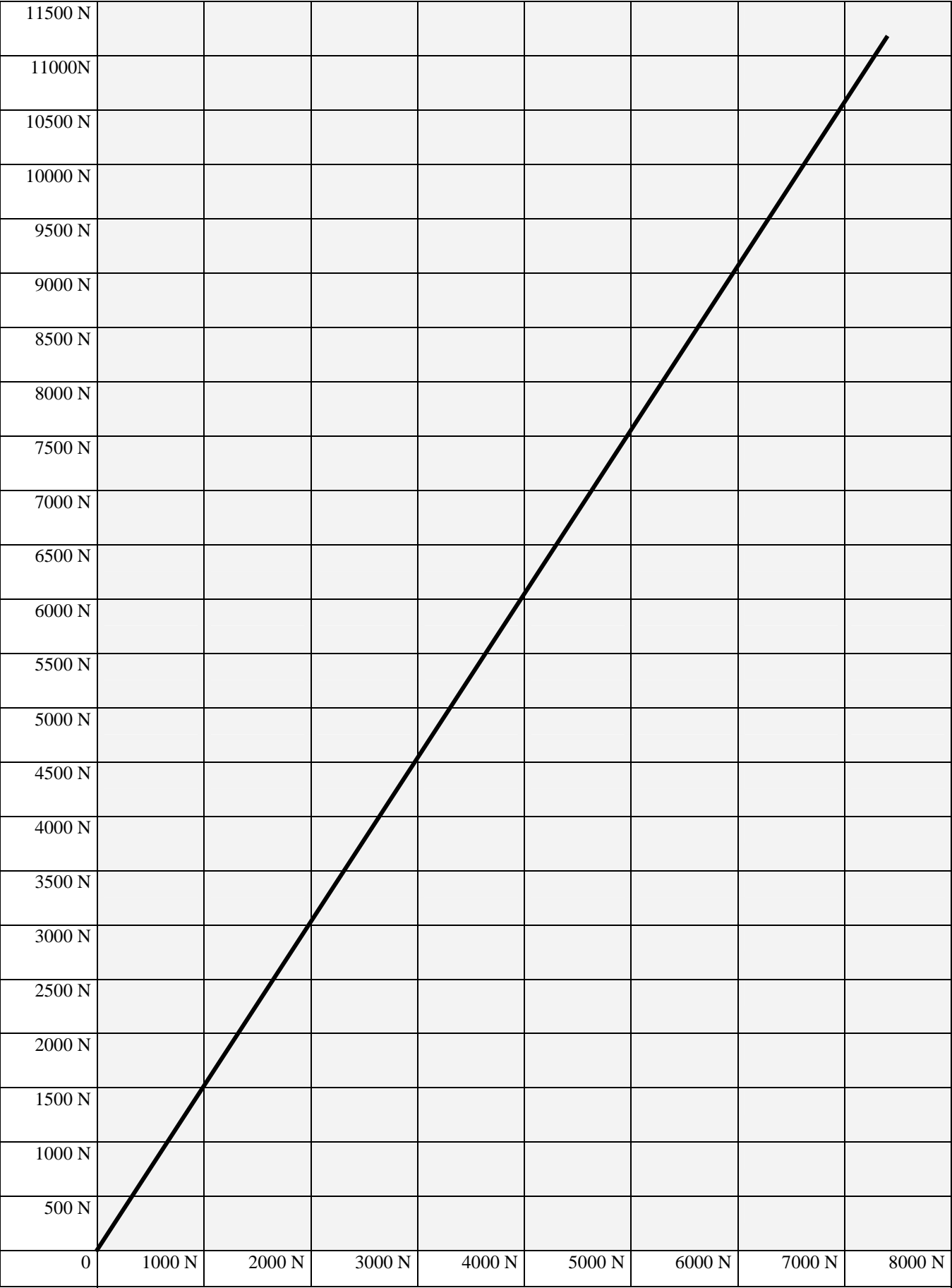
Question 4-2 : Calculer Reg

Question 4-3 : Calculer Rpg

Question 4-4 : Calculer le diamètre mini de l'axe Rep 30

Question 4-5 : Comparer votre résultat avec le diamètre de l'axe donné sur le document DT5 et conclure.

Efforts sur l'axe Rep 30



Efforts du nez de la bride sur le bras articulé

PARTIE B

Question 5-1 : Indiquer la nature géométrique des surfaces S1 à S6 repérées

Surface	S1	S2	S3	S4	S5	S6
Nature géométrique						

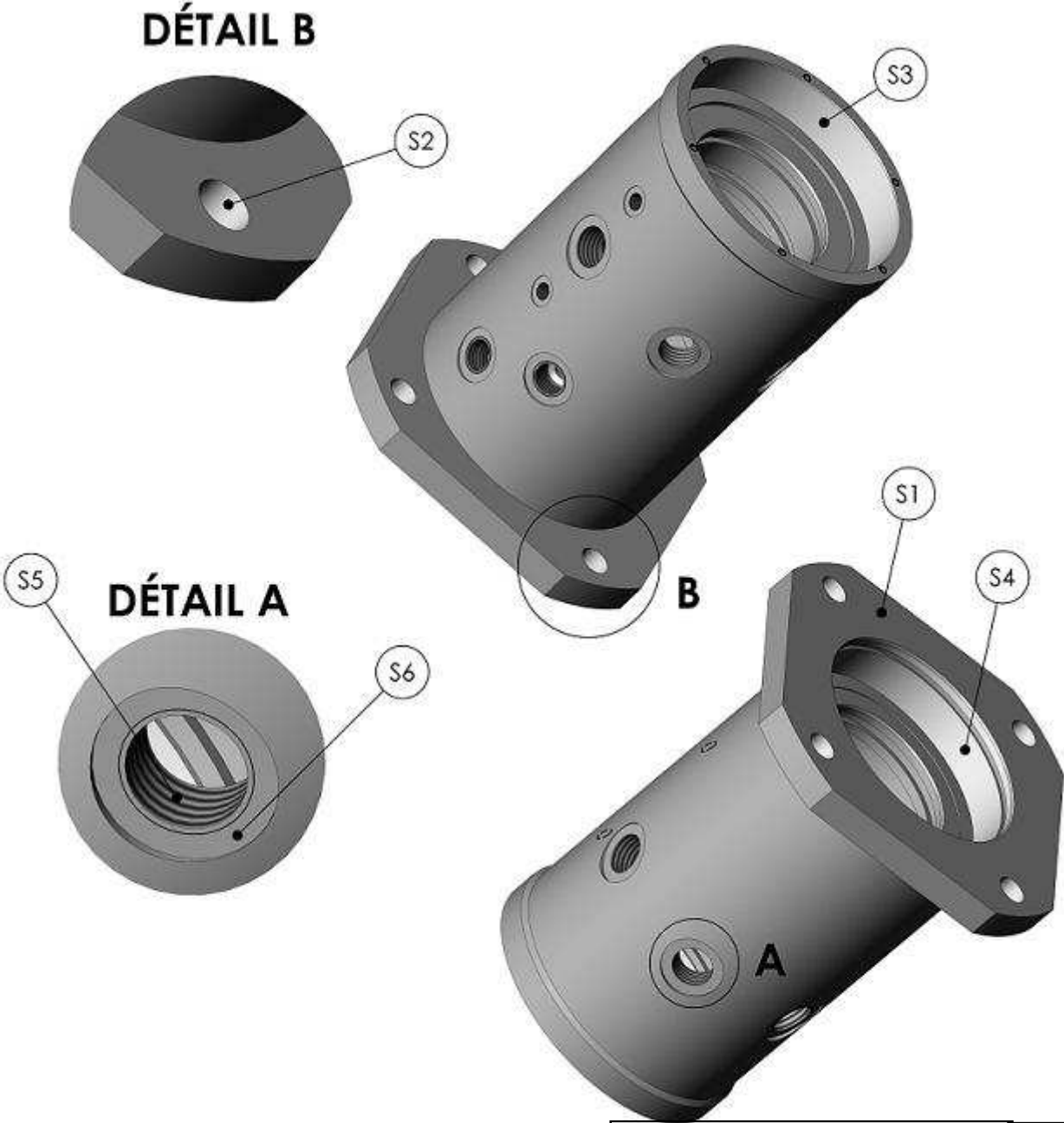
Question 5-2 : Indiquer les spécifications caractérisant les surfaces S1, S2, S3 et S4 repérées.
Voir DT7

	Dimensions de références	Spécifications dimensionnelles	Spécifications géométriques	Spécifications d'état de surface
S1				
S2				
S3				
S4				

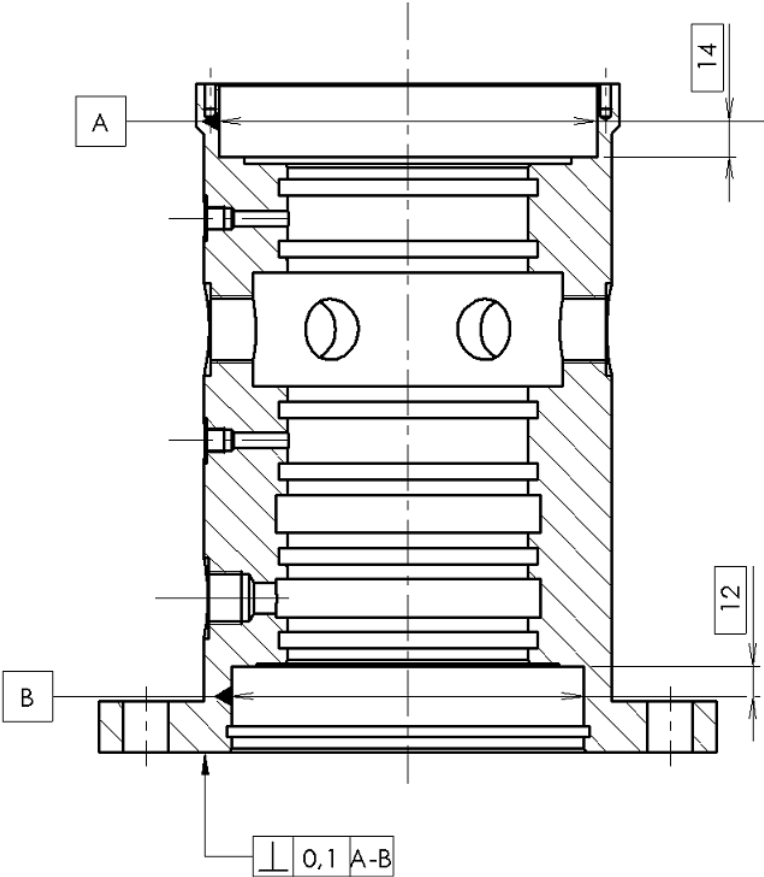
Question 5-3 : Compléter le tableau ci-dessous comme l'exemple. N'oubliez pas de cocher les cases correspondantes aux onze zones de tolérances répertoriées.

	Type de tolérance	Nom de la spécification	Référence oui/non	Zones de tolérance										
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<div>▭</div> 0,05	Forme	Planéité	non									X		
<div>—</div> Ø 0,04 CZ														
<div>⊥</div> 0,1 A-B														
<div>⧻</div> 0,05														

SURFACIQUES				VOLUMIQUES			
Limitée par un cercle		Limitée par un deux droites parallèles		Limitée par un cylindre		Limitée par deux cylindres coaxiaux	
1		2		6		7	
Limitée par deux cercles concentriques		Limitée par deux cercles		Limitée par une sphère		Limitée par deux plans	
3		4		8		9	
Limitée par deux lignes quelconques				Limitée par deux sphères concentriques		Limitée par deux cônes coaxiaux	
5				10		11	



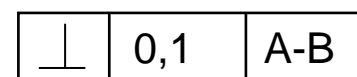
Question 5-4 : Renseigner les 9 zones repérées par le symbole ☆

Symbole de la spécification : ☆ Nom de la spécification :		Éléments non idéaux		Éléments idéaux	
☆	Type de spécification Forme Orientation Position Battement	Élément(s) tolérancé(s)	Élément(s) de référence	Référence(s) spécifiée(s)	Zone de tolérance
Condition de conformité : L'élément tolérancé doit se situer tout entier dans la zone de tolérance.		Unique ☆ Groupe	Unique ☆ Multiples	Simple Système ☆	Simple ☆ Composée
		Entourer l'élément correct	Entourer l'élément correct	Entourer l'élément correct	Entourer l'élément correct
 <p>Extrait du dessin de définition</p>		☆	2 lignes A et B nominalement circulaires, intersection des surfaces S1 et S2 avec les plans PI2' et PI3', ces plans sont situés à 14 et 12 mm des fonds des alésages	DROITE D ₀ passant par les centres des deux cercles associés aux éléments de référence A et B.	☆
		Schématiser les éléments géométriques			Schématiser les éléments géométriques

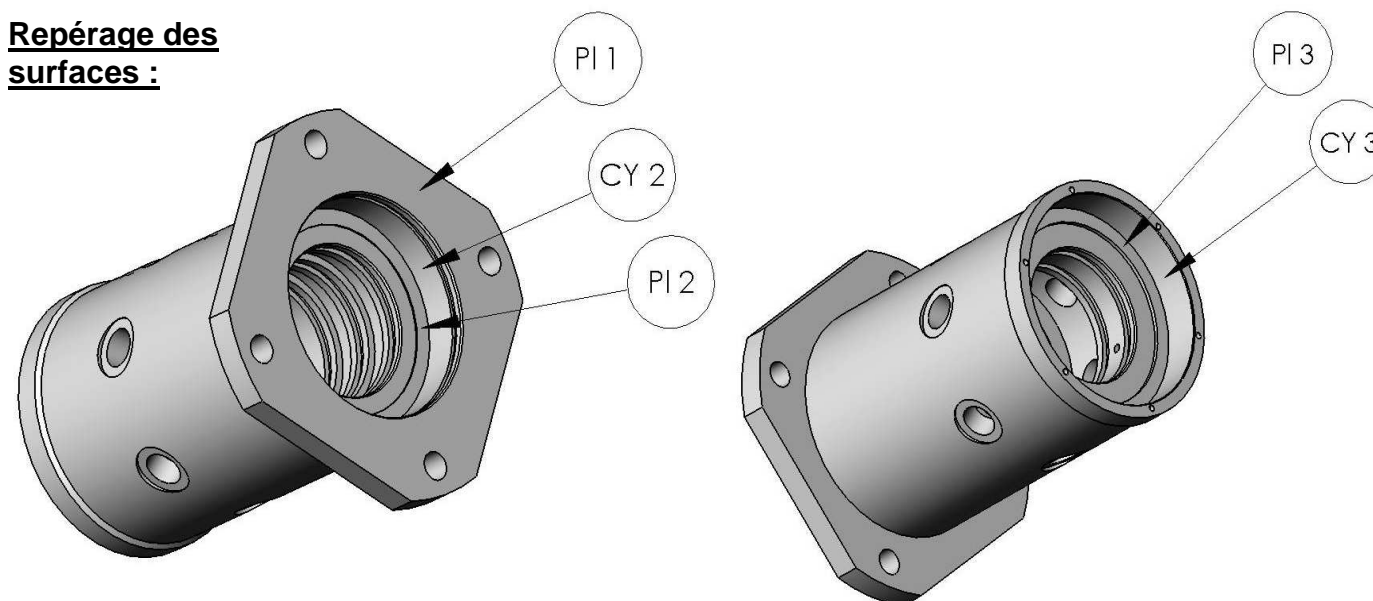
Ensemble : Raccord rotatif

Élément : Boîtier du raccord rotatif

Spécification à contrôler :

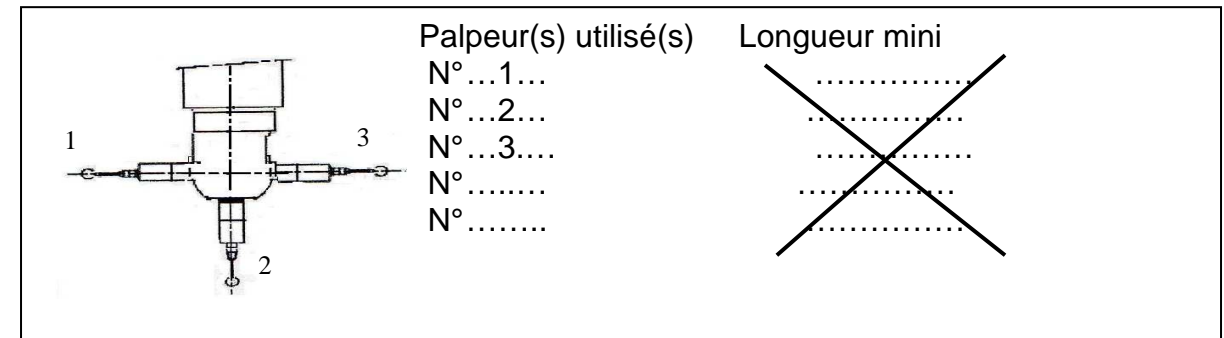
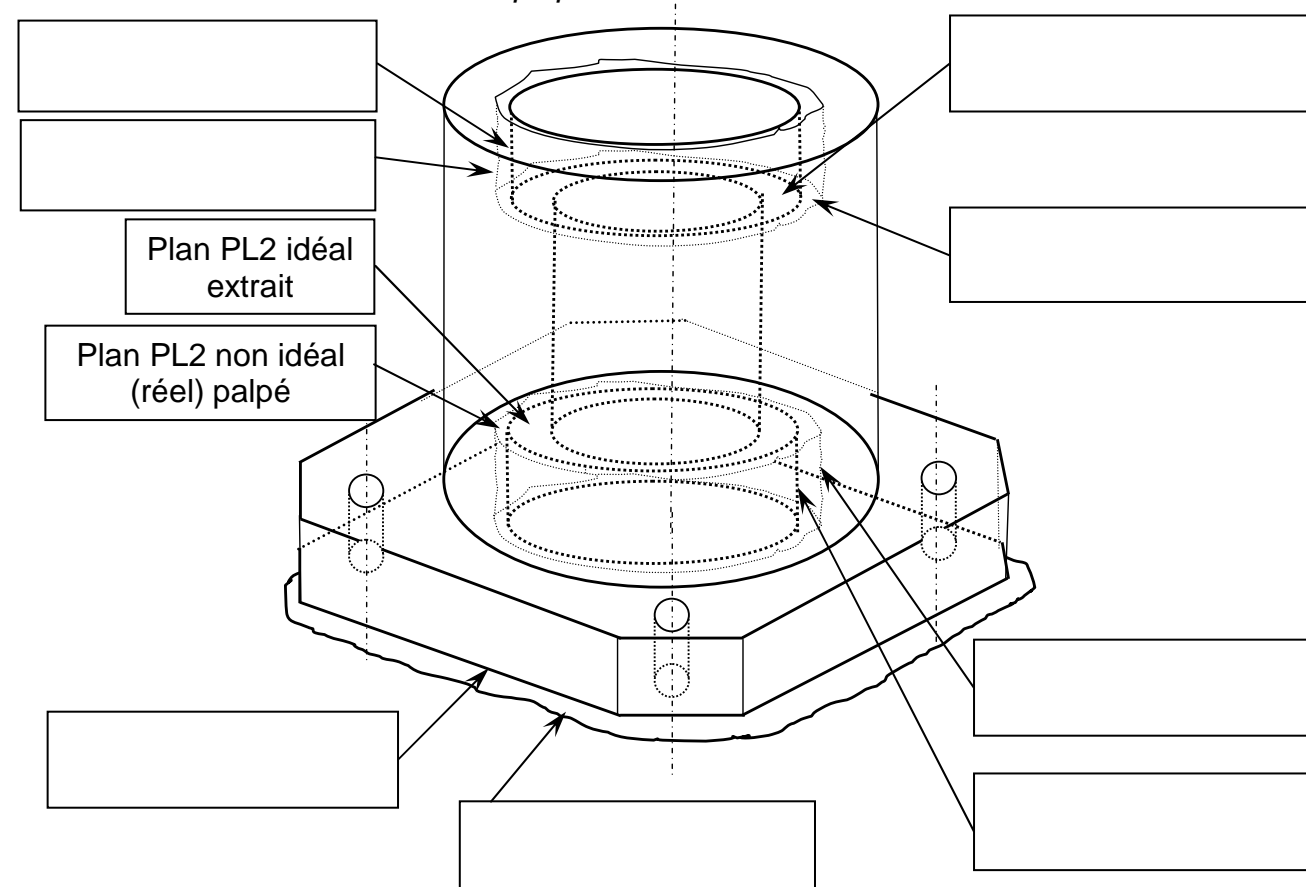


Repérage des surfaces :



Représentation schématique des éléments géométriques palpés et extraits.

Question 5-5 : Identifier ces éléments palpés ou extraits sur le schéma ci-dessous.



Éléments géométriques à palper (choix des surfaces à palper)

[PI 1], [PI 2], [PI 3], [CY 2], [CY 3]

Question 5-6 : A partir de DT8, compléter les constructions suivantes.

PI 2' = Plan parallèle au plan PI2 distant de mm

PI 3' =

Pt 2 = [PI 2'] \cap axe du [CY 2]

Pt 3 =

(D0) : Droite de référence

(D0) passant par et

Pt 1 = [PI 1] \cap [D0]

PI 1' \perp à la droite (D0) et passant par le Pt 1

La surface tolérancée PI 1 est mesurée en huit points Mi (Pt Mi) également répartis sur la surface.

On note diPt Mi / PI 1' la distance entre un point Mi et le plan PI 1'

Question 5-7 : Énoncer le critère d'acceptabilité.

.....

Total : 17,5 **DR 9**