

Analyse et compréhension du système

Question A.1

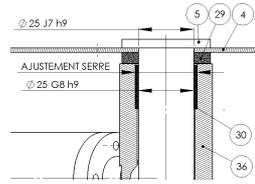
Bague-Axe 25 G8 h9 : 25 G8

G8	+16	+22	+27	+33	+40
	+2	+4	+5	+6	+7

ARBRE 25 h9

h9	0	0	0	0	0
	-25	-30	-36	-43	-52

JMAXI = +40 - (-52) = 92 μm = 0,092 mm **Jmini = +7 - 0 = 7 μm = 0,007 mm**
TYPE JEU : GLISSANT



Question A.2

TYPE JEU ENTRE N°30.BAGUE ET N°5 ARBRE: INCERTAIN

Question A.3

	PIECES CONSTITUANT LA CLASSE S3 (y compris pièces déformables)
Classe S3	29, 36, 37, 38, 39, 40, 41

Question A.4

liaison	Rotation suivant l'axe			Translation suivant l'axe			Nom de la liaison	Repère de la liaison	CONTE - NANT	CONTE - NU
	X	Y	Z	X	Y	Z				
Entre S1 et S2	0	0	1	0	0	0	Pivot	Au point C d'axe (C, Z)	S2	S1
Entre S2 et S3	FG 1	0	0	FG 1	0	0	Pivot glissant	Au point F d'axe FG ou X ₂	S2	S3
Entre S3 et S4	0	0	1	0	0	0	Pivot	Au point G d'axe (G, Z)	S3	S4

Question A.5

N° des pièces

SAISIR LA BOBINE

Transformer la puissance hydraulique en puissance mécanique

N° ? 8, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 25

Créer une expansion pour serrer le mandrin

N° ? 8, 9, 10, 11, 12, 23, 26

Question B.1.1.1

Mouvement Levier par rapport au support : Mvt S4/S1

Mouvement Bielle par rapport au support : Mvt S5/S1

Question B.1.1.3

- Expression littérale

Course utile $C_u = AG3 - AG1$

G1G3 faux mais proche

- Application numérique :

Course utile $C_u = (61 - 44) \times 5 = 85 \text{ mm (mesuré)}$

$303,25 - 219,68 = 83,57 \text{ mm (logiciel)}$

- Course du vérin choisi : $C_v = 100 \text{ mm}$

Compatibilité de la course du vérin avec la course

utile ? (oui/non) : **oui**

Question B.1.2.1

Au point J1 comment est la trajectoire de $T_{J \in S4/S1}$

Perpendiculaire à (DJ1)

Au point J1, sens de $\vec{V}_{J \in S4/S1}$ (vers la gauche ou la droite)

Dirigé vers J2 (vers la gauche ascendante)

Au point H1 comment est la trajectoire de $T_{H \in S5/S1}$

Perpendiculaire à (AH1)

Au point H1, sens de $\vec{V}_{H \in S5/S1}$ (vers le bas ou le haut)

Dirigé vers H2 (vers le haut)

Question B.1.2.5

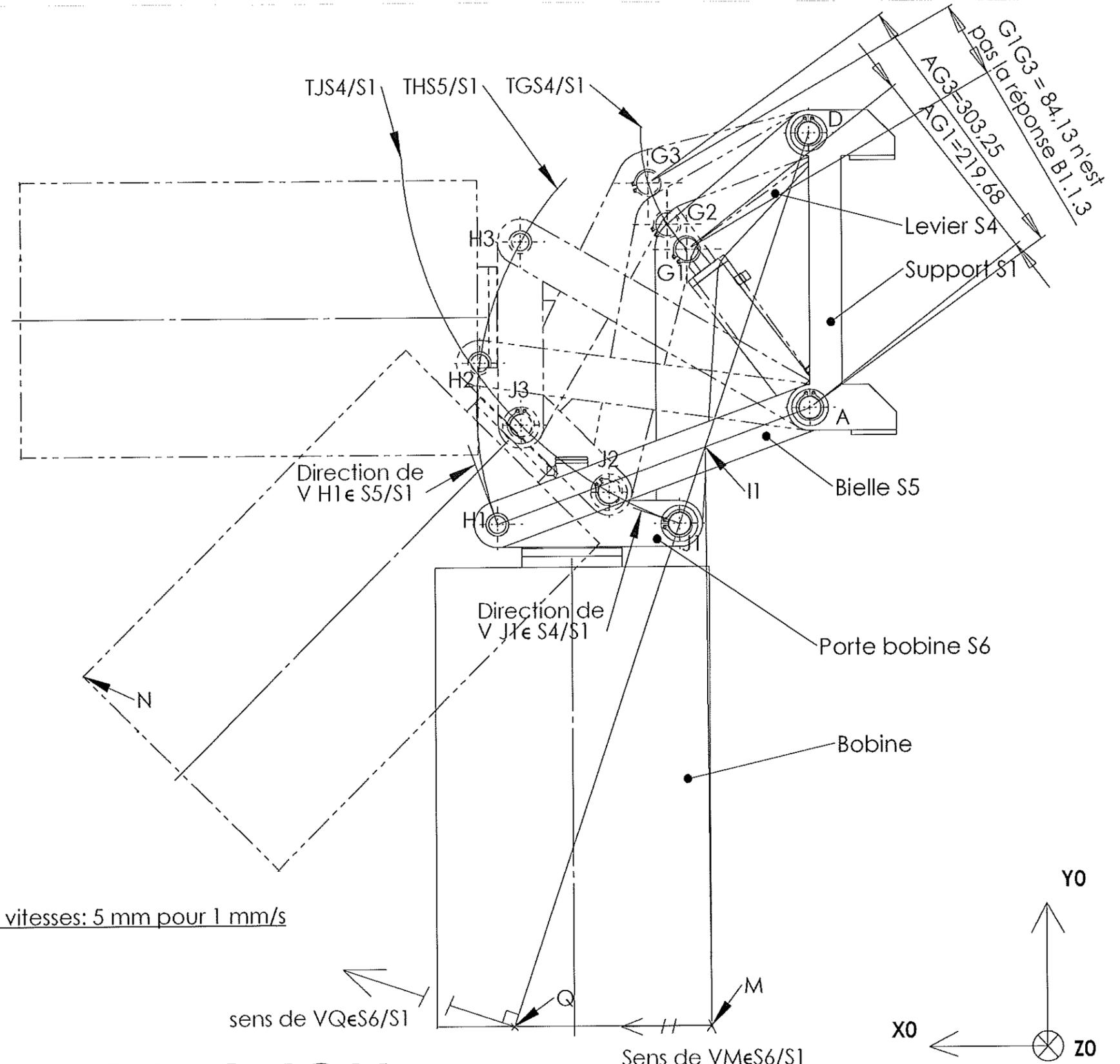
Le film plastique de la bobine risque la déchirure à cause du frottement horizontal du côté du point M.

Question B.1.2.6

- Risques pour la bobine si elle a un diamètre plus grand ?

Risque de talonnage de la bobine dans le sol (la bobine risque de descendre plus bas que le sol)

- Action de l'utilisateur sur l'appareil de manutention complet pour palier à ce problème ?
L'utilisateur devra LEVER la bobine AVANT de la faire basculer horizontalement.



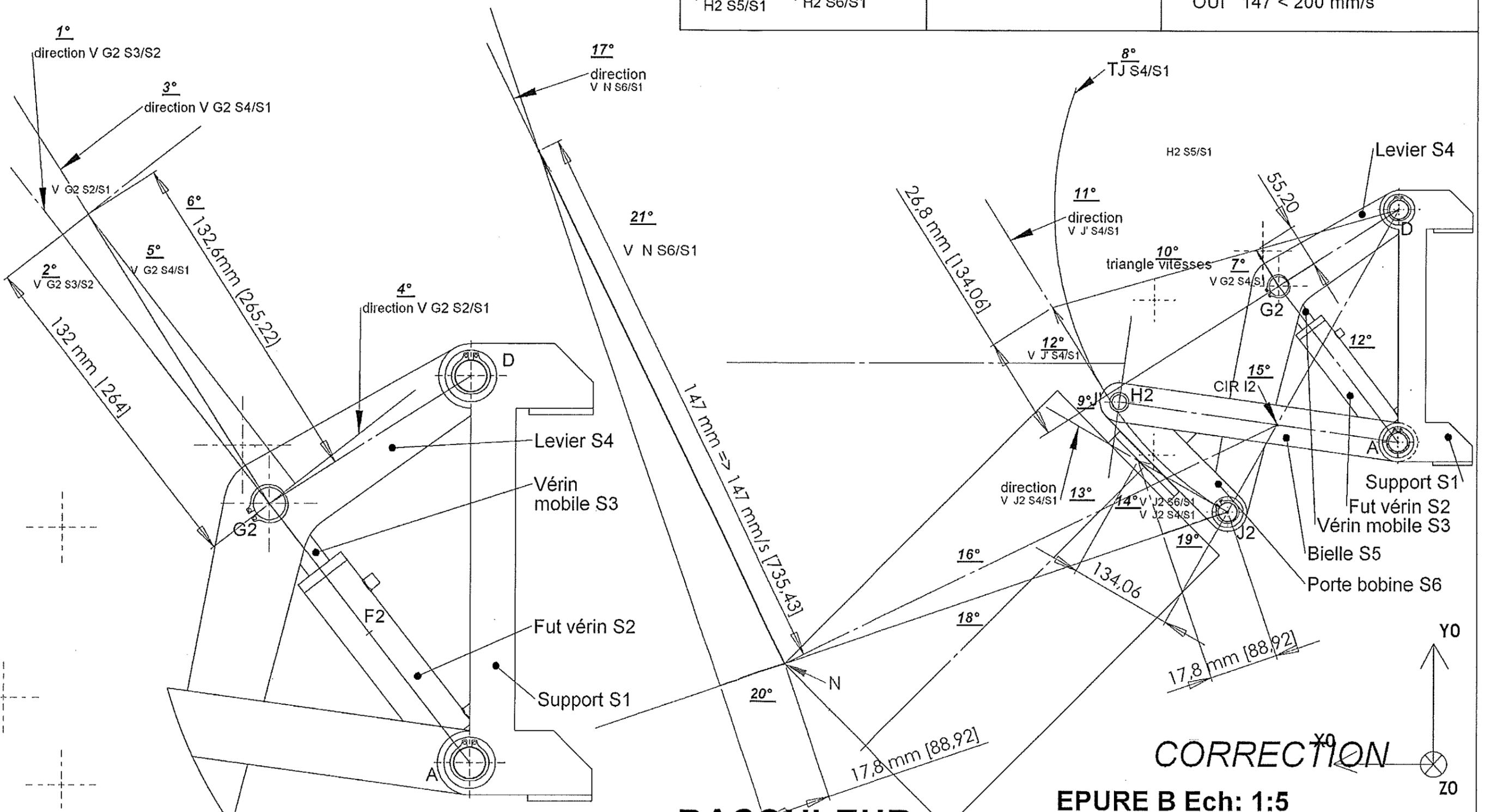
CORRECTION

BASCULEUR

Ech: 1:5 A3 Document réponse DR2

DR3 : B Etude de la fonction transformer l'énergie : 1 Etude de la fonction FT2 : "Basculer la bobine"

<p>Question B.1.3.2</p> $\vec{V}_{G2 S4/S1} = \vec{V}_{G2 S4/S3} + \vec{V}_{G2 S3/S2} + \vec{V}_{G2 S2/S1}$ $\vec{V}_{G2 S4/S3} = \vec{0}$	<p>Relation de vitesse</p>	<p>Question B.1.3.5</p> $\vec{V}_{J2 S4/S1} = \vec{V}_{J2 S6/S1}$
<p>Question B.1.3.6</p> <p>Relation de vitesse</p> $\vec{V}_{H2 S5/S1} = \vec{V}_{H2 S6/S1}$	<p>Question B.1.3.8</p> $\ \vec{V}_{N S6/S1}\ = 147 \text{ mm/s}$	<p>Question B.1.3.9</p> <p>Critère vérifié (oui/non) ?</p> <p>OUI 147 < 200 mm/s</p>



Echelle des vitesses: 12 mm pour 1 mm/s

EPURE A Ech: 1:2

BASCULEUR

Document réponse DR3

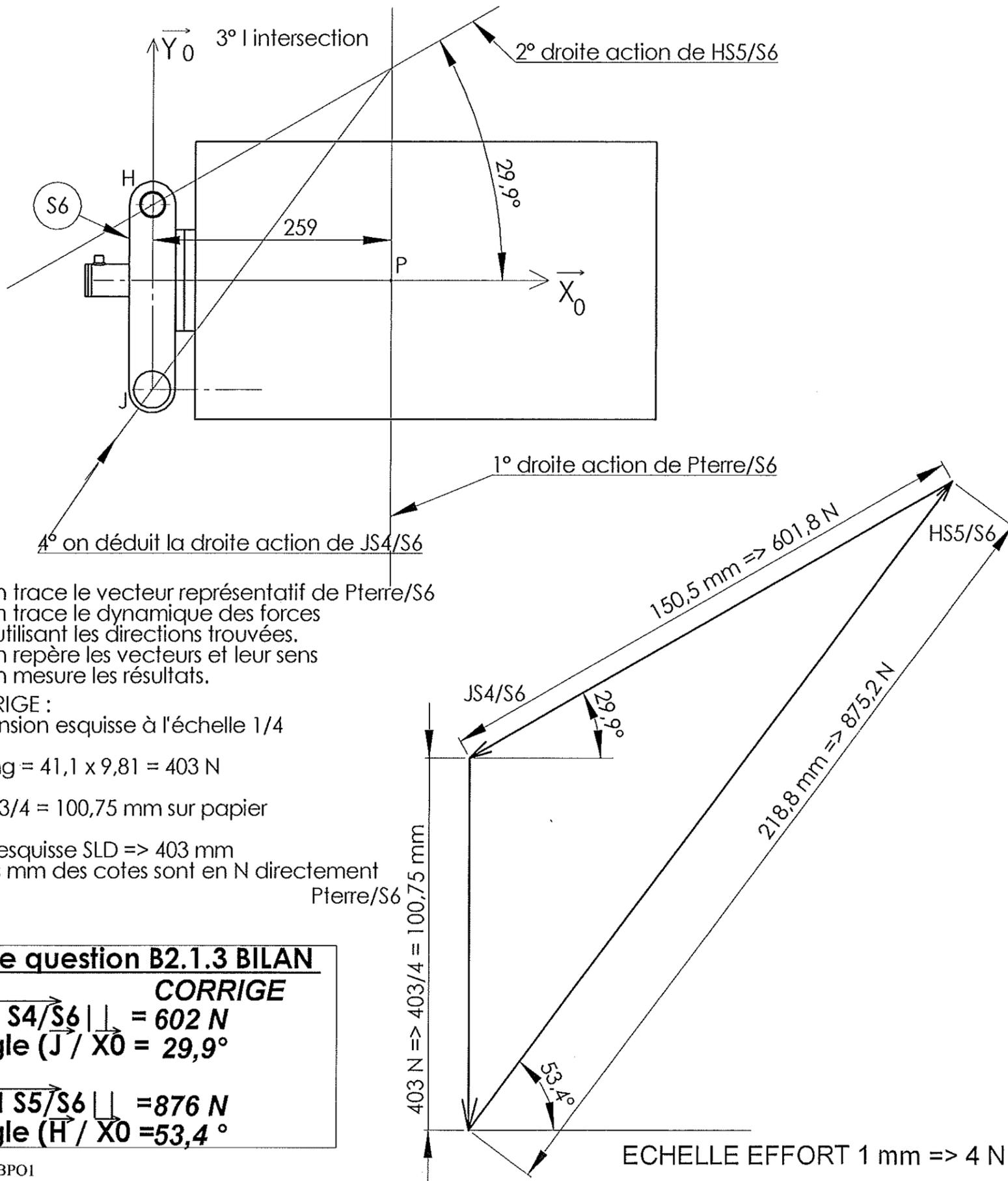
EPURE B Ech: 1:5

Echelle des vitesses: 1 mm pour 1 mm/s

2 - Etude de la fonction FT21 : "Transformer une pression en effort"

Question B.2.1.3 ISOLEMENT S6 PORTE-BOBINE

rappel : masse porte bobine = 41,1 Kg, $g = 9,81 \text{ m/s}^2$

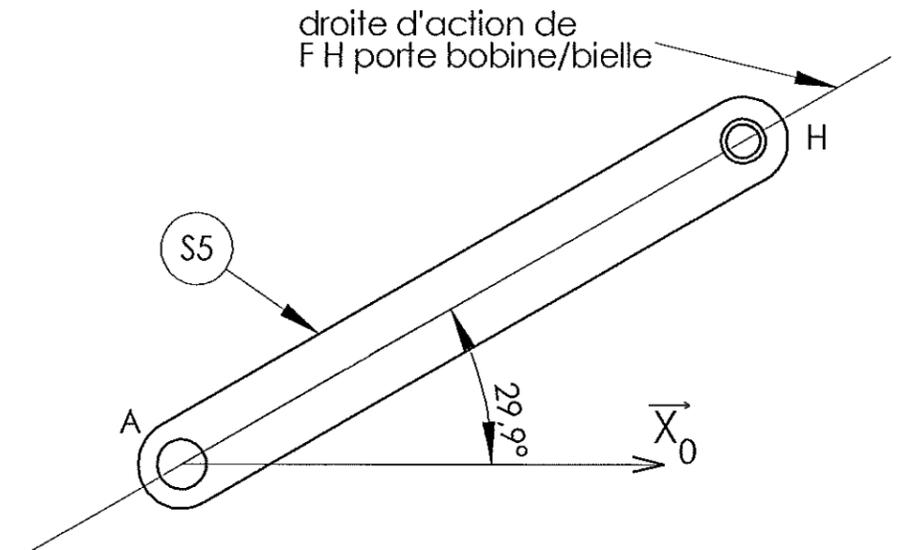


Suite question B2.1.3 BILAN

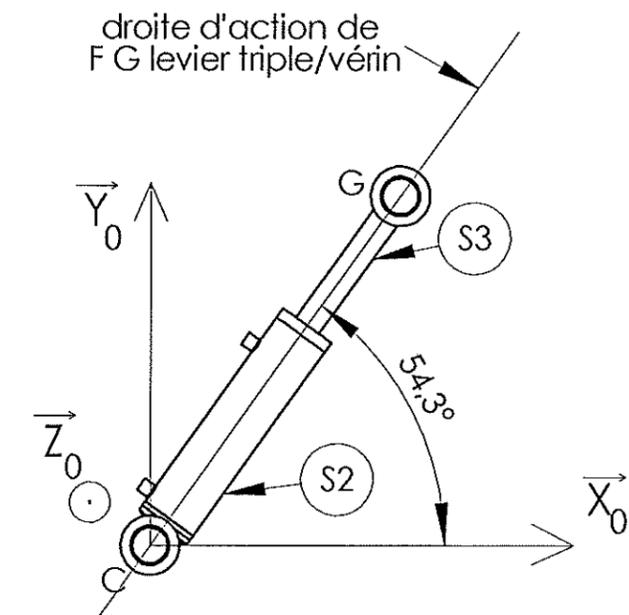
CORRIGE

$|| \vec{J} \text{ S4/S6} || = 602 \text{ N}$
angle $(\vec{J} / X_0) = 29,9^\circ$

$|| \vec{H} \text{ S5/S6} || = 876 \text{ N}$
angle $(\vec{H} / X_0) = 53,4^\circ$



Question B.2.1.1 ISOLEMENT BIELLE



Question B.2.1.2 ISOLEMENT VERIN

Document réponse DR4
Format A3

Document Réponse DR5

Réponse question B.2.1.5 : Isolement du levier

B.2.1.5.a : Ecrire les torseurs de $D_{S0/S4}$ et $G_{S3/S4}$

(Réponse de Q B.2.1.3)

$$\{D_{S0/S4}\} = \begin{Bmatrix} X_D & 0 \\ Y_D & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(D,R0)} \quad \{G_{S3/S4}\} = \begin{Bmatrix} \cos(54,3^\circ) * \|G\| & 0 \\ \sin(54,3^\circ) * \|G\| & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(G,R0)}$$

B.2.1.5.b : Exprimer les 3 torseurs au point D

CALCUL :

Le torseur de $D_{S0/S4}$ est déjà exprimé au point D, il ne change pas.

$$\vec{M}_D \overrightarrow{G_{S3/S4}}_{S4} \rightarrow = \vec{M}_G \overrightarrow{G_{S3/S4}}_{S4} \rightarrow + \vec{D}G \overrightarrow{G_{S3/S4}}_{S4} \rightarrow = 0 + \begin{pmatrix} 0,177 \\ -0,0583 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} \cos(54,3^\circ) * G_{S3/S4} \\ \sin(54,3^\circ) * G_{S3/S4} \end{pmatrix} = 0,177 * \sin(54,3^\circ) * G_{S3/S4} + 0,058,3 * \cos(54,3^\circ) * G_{S3/S4} = 0,1778 * G_{S3/S4} \quad \eta$$

$$\cos(54,3^\circ) * G_{S3/S4} = 0,1778 * G_{S3/S4} \quad \eta$$

$$\vec{M}_D \overrightarrow{J_{S6/S4}}_{S4} \rightarrow = \vec{M}_J \overrightarrow{J_{S6/S4}}_{S4} \rightarrow + \vec{D}J \overrightarrow{J_{S6/S4}}_{S4} \rightarrow = 0 + \begin{pmatrix} 0,3178 \\ -0,3175 \end{pmatrix} * \begin{pmatrix} -522 \\ -704 \end{pmatrix} = 0,3178 * (-704) - (-0,3175) * (-522) = -309,4 \text{ Nm} \quad \eta$$

BILAN

$$\{J_{S6/S4}\} = \begin{Bmatrix} -522 \text{ N} & 0 \\ -704 \text{ N} & 0 \\ 0 & -309,4 \text{ Nm} \end{Bmatrix}_{(D,R0)} \quad \{G_{S3/S4}\} = \begin{Bmatrix} \cos(54,3^\circ) * \|G\| & 0 \\ \sin(54,3^\circ) * \|G\| & 0 \\ 0 & 0,17778 * G_{S3/S4} \end{Bmatrix}_{(D,R0)} \quad \{D_{S0/S4}\} = \begin{Bmatrix} X_D & 0 \\ Y_D & 0 \\ 0 & 0 \end{Bmatrix}_{(D,R0)}$$

Ecrire l'équation des moments par rapport au point D en projection sur \vec{z}_0 .

$$\sum M_D \overrightarrow{F_{S_i/S_4}} \cdot \vec{z}_0 = -309,4 + 0,17778 * G_{S3/S4} = 0$$

En déduire l'intensité de $\|G_{S3/S4}\|$.

$$G_{S3/S4} = 309,4 / 0,17778$$

$$\|G_{S3/S4}\| = 2190 \text{ N}$$

Réponse question B.2.2.1 : Utilisation simulation

$$\|G_{S3/S4}\|_{\text{maxi simulation}} = 2580 \text{ N}$$

Réponse question B.2.2.2 : Vérification de la section nécessaire

$$p_{\text{utile}} = P_{\text{max}} / S \quad \text{AN} : p_{\text{utile}} = 8\,000\,000 / 1,25 = 6\,400\,000 \text{ Pa} = 64 \text{ Bars}$$

$$S_p = \frac{F}{p_{\text{utile}}} \quad \text{AN} : S_p = \frac{2580}{8000000/1,25} = 0,000403 \text{ m}^2 = 403 \text{ mm}^2$$

$$D_p = \sqrt{4 * \frac{S}{\pi}} \quad \text{AN} : D_p = \sqrt{4 * \frac{0,000403}{\pi}} = 0,02265 \text{ m} = 22,6 \text{ mm}$$

Question B.2.2.3 : Choix $\varnothing D$ normalisé (voir doc DT10) = 35 mm

C - Etude de la fonction guidage levier-vérin

Document Réponse DR6

Question C.1.1 : Calcul vitesse moyenne de rotation

$$n_{\text{moyen}} = \Delta\theta / \Delta t = (95 - 69) / 8 = 3,25 \text{ }^\circ/\text{s} = 0,542 \text{ tr/mn}$$

$$n_{\text{moy}} = 3,25 \text{ degré/s} = 0,542 \text{ tr/mn}$$

$$V_{\text{moyen}} = n \times \pi \times d / (60 \times 1000) = 0,542 \times \pi \times 25 / (60 \times 1000) = 0,000709 \text{ m/s}$$

En utilisant la formule de DT11

$$V_{\text{moy}} = 0,000709 \text{ m/s}$$

Question C.1.2 : Vérification vitesse glissement maximum

$$V_{\text{adm}} = 1 \text{ m/s} \text{ m/s}$$

$$V_{\text{admissible}} = 1 > V_{\text{moyen}} = 0,00071 \text{ m/s}$$

Comparer avec V_{moy} , le critère est il vérifié (oui/non) ?

Oui, c'est acceptable

Question C.1.3 : Recherche du type de charge

Type de charge (rayer la mauvaise) ?

Charge statique

~~Charge dynamique~~

Charge statique car $V_{\text{moyen}} < 0,01 \text{ m/s}$ Charge statique $p_{c \text{ max}} = 80 \text{ N/mm}^2$

$$p_{c \text{ max}} = 80 \text{ N/mm}^2$$

Question C.2.1 : Calcul de la charge

$$p_c = F / (d \times b) = 3000 / (25 \times 20) = 6 \text{ N/mm}^2$$

$$p_{c \text{ max}} = 6 \text{ N/mm}^2$$

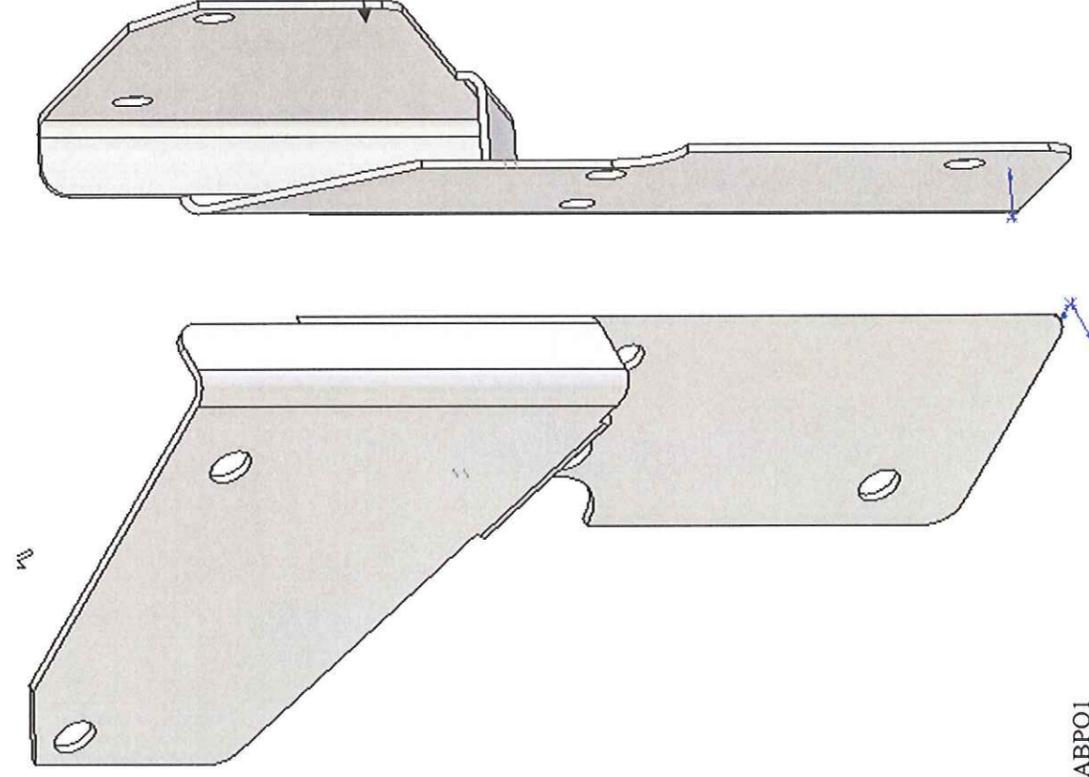
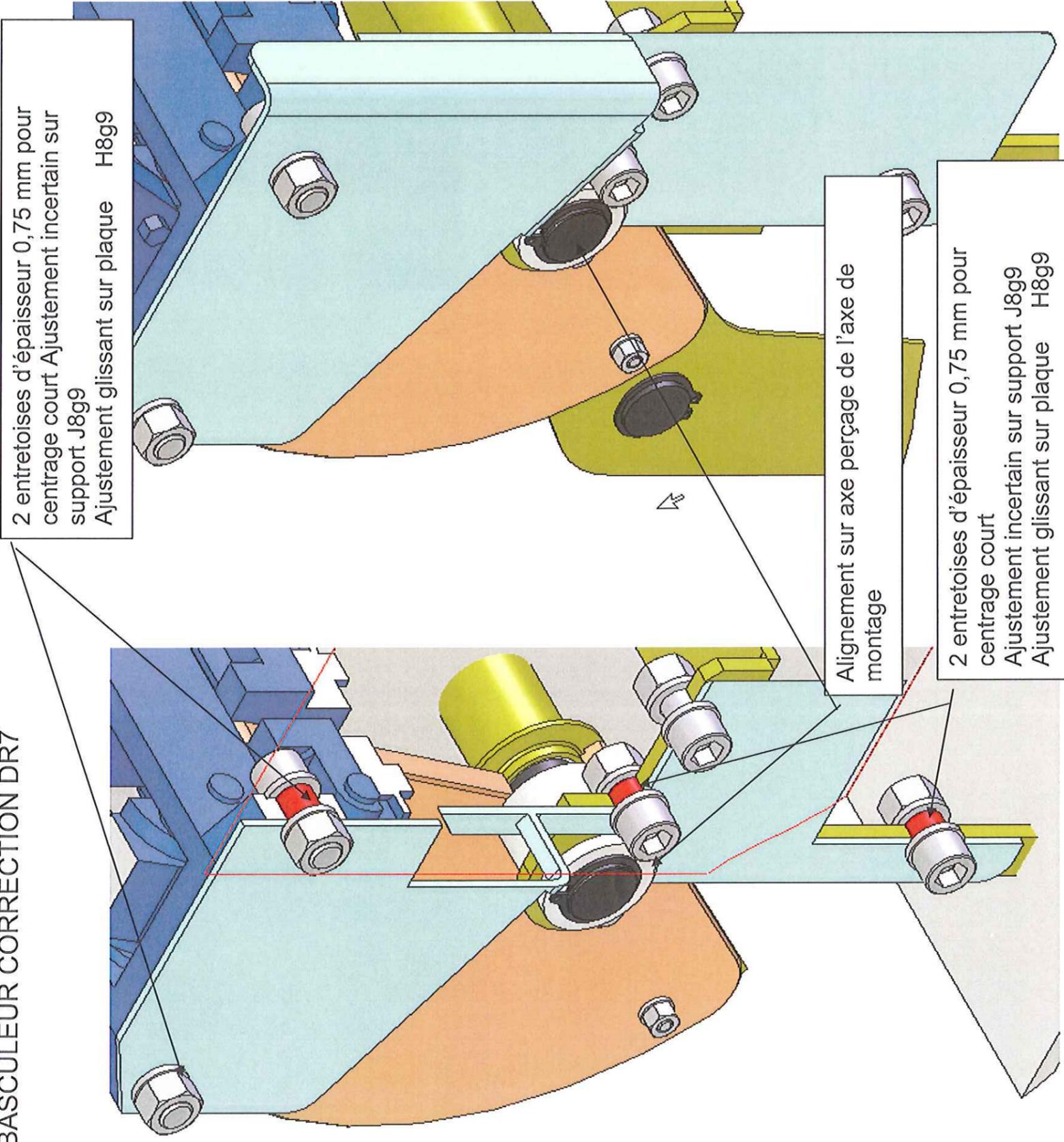
Question C.2.2 : Vérification tenue charge

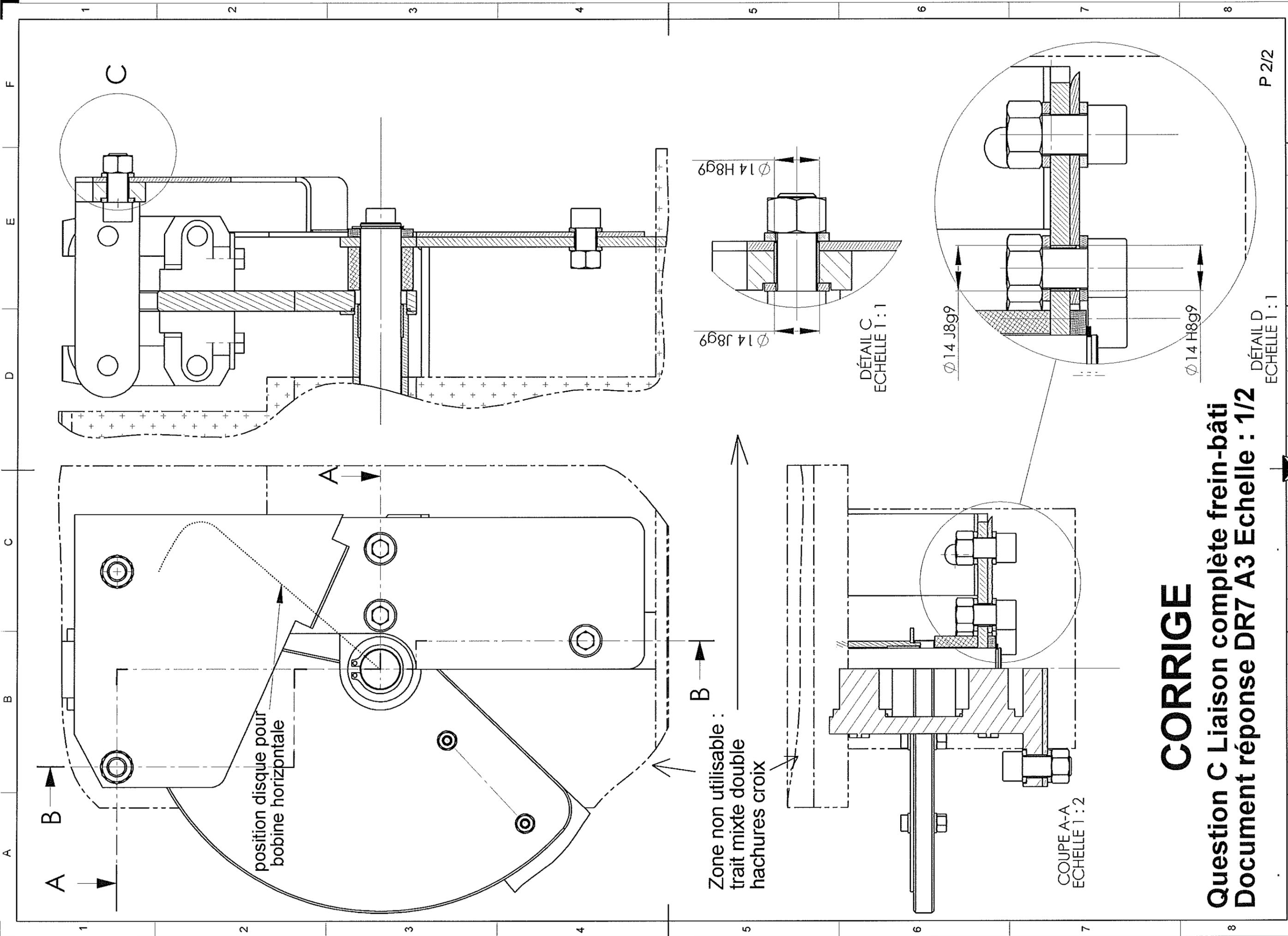
$$p_{c \text{ max}} = 80 > p_c = 6$$

Comparer p_c avec $p_{c \text{ max}}$, le critère est il vérifié (oui/non) ?

Conclusion : Oui, c'est acceptable

BASCULEUR CORRECTION DR7





position disque pour bobine horizontale

Zone non utilisable :
 trait mixte double
 hachures croix

DÉTAIL C
 ECHELLE 1 : 1

COUPE A-A
 ECHELLE 1 : 2

DÉTAIL D
 ECHELLE 1 : 1

CORRIGE

Question C Liaison complète frein-bâti
Document réponse DR7 A3 Echelle : 1/2

Proposition de barème Basculeur.

Chapitres	Points par chapitre	Points	
A - Analyse et compréhension du système	12		
A.1 jeux radiaux J MAXI et J Mini entre la pièce N° 30 BAGUE SKF et N°5 AXE VERIN. Type ajustement		2 0,5	2,5
A.2 N°4 LEVIER et N°5 AXE VERIN, type d'ajustement		0,5	3
A.3 classe d'équivalence S3		2,5	5,5
A.4 tableau des liaisons		4,5	10
A.5 FAST Transformer la puissance hydraulique en puissance mécanique Créer une expansion pour serrer le mandrin		1 1	12
B - Etude de la fonction transformer l'énergie :			
1 - Etude de la fonction FT2 : « Basculer la bobine »			
28			
B.1.1.1 : Nature des mouvements S4/S1 S5/S1		0,5 0,5	1
B.1.1.2 $T_{G, S4/S1}$ $T_{J, S4/S1}$ $T_{H, S5/S1}$		Les 3 : 1,5	2,5
B.1.1.3 : Course du vérin Relation Application numérique		1 0,5	4
B.1.1.4 : Course du vérin est – elle compatible avec le besoin ?		0,5	4,5
B.1.2.1 : direction et le sens des vitesses J1 H1		1 1	6,5
B.1.2.2 : CIR		2	8,5
B.1.2.3 : Mouvement du point Q1		1	9,5
B.1.2.4 : Mouvement du point M1		1	10,5
B.1.2.5 : Sécurité de la bobine que risque la bobine ?		0,5	11
B.1.2.6 : Risques supplémentaires de la bobine diamètre extérieur encore plus grand ? Et que devra faire l'utilisateur?		0,5	11,5
B.1.3.1 : vitesse au point G2/S2 $V_{G2 S3/S2}$ →		1	12,5
B.1.3.2 : relations de vitesses relation de composition de vitesse Donner la valeur de $V_{G2 S4/S3}$, vu la liaison entre S4 et S3 ?		2 0,5	15
B.1.3.3 : vitesse au point G2/S1 Tracer la direction au point G2 de $V_{G2 S4/S1}$ → Tracer la direction au point G2 de $V_{G2 S2/S1}$ → En déduire et tracer le vecteur $V_{G2 S4/S1}$.		1 1 2	19
B.1.3.4 : Champ des vitesses Tracer le point J', tracez le champ des vitesses de S4 (triangle des vitesses) pour trouver $V_{J' S4/S1}$.		Rien 2	21
B.1.3.5 : Utilisation du champ des vitesses vitesse $V_{J2 S4/S1}$, du point J2 → la relation entre $V_{J2 S4/S1}$, et $V_{J2 S6/S1}$?		1 0,5	22,5
B.1.3.6 : CIR Donner la relation au point H2 entre $V_{H2 S5/S1}$ et $V_{H2 S6/S1}$? Déterminez et tracez, le point I2 centre instantané de rotation (CIR)		0,5 1,5	25
B.1.3.7 : Direction de $V_{N S6/S1}$ du point N. →		1	25,5
B.1.3.8 : Equiprojectivité vitesse du point N : $V_{N S6/S1}$ →		2	27,5
B.1.3.9 : Vérification critère de précaution		0,5	28

2 - Etude de la fonction FT21 : "Transformer une pression en effort»		40		
Question B.2.1.1 : Isolement de la bielle	Effectuer le bilan des actions mécaniques extérieures. Principe fondamental de la statique adapté à ce cas. Droite d'action de l'effort S6 sur la bielle S5.		1 1 1	3
Question B.2.1.2 :	le vérin travaille en tirant ou poussant. bilan des actions mécaniques PFS direction - tracer la droite		0,5 1 1 1	6,5
Question B.2.1.3 : Action de S3 sur S4	Exprimer les composantes de la force de S3 torseur au point G dans le repère R_0 :		1,5 1,5	9,5
Question B.2.1.4 :	Calculer l'intensité de $ P_{Terre/S6} $ en N Effectuer le bilan des actions mécaniques extérieures. PFS pour une étude en statique graphique. Recherche 1 intersection Triangle des forces Résultats		1 2 1,5 2,5 2,5 2	21
B.2.1.5.a :	Ecrire les 2 autres torseurs en les exprimant au point de l'action.		3	24
B.2.1.5.b :	Exprimer les 3 torseurs au point D (forces en N, moments en Nm) équation des moments par rapport au point D En déduire l'intensité de $ G_{S3/S4} $ en N.		4,5 2 2	32,5
Question B.2.2.1 :	valeur maximum de l'effort du levier sur le vérin.		1	33,5
Question B.2.2.2 :	Calculer P_{utile} , faire l'application numérique (en Pa) section du piston S_p faire l'application numérique (en m^2 puis mm^2). Calculez son diamètre D_p , faire l'application numérique (en mm), en mm.		1 2 2,5	39
Question B.2.2.3 :	Choix du vérin $\varnothing D$ à utiliser		1	40
C - Etude de la fonction guidage levier-vérin :		8		
Question C.1.1 :	Calcul vitesse moyenne de rotation $n_{moy} = ?$ en degré/s puis en tr/mn vitesse moy glissement en m/s : $V_{moy} = ?$		1,5 1	2,5
Question C.1.2 :	Vérification vitesse glissement maximum vitesse de glissement admissible V_{adm} , comparer avec V_{moy} , acceptable ?		1	3,5
Question C.1.3 :	Recherche du type de charge Charge statique ou Charge dynamique ?, charge maximum p_{cmax} ?		1	4,5
Question C.2.1 :	Calcul pression p_c		2	6,5
Question C.2.2 :	Vérification tenue charge Comparer p_c avec p_{cmax} , le critère est-il vérifié ?		1 0,5	8
D – Sécurisation de la fonction FT2 Basculer la bobine :		12		
Liaison complète plaque-frein Démontable	MIP MAP		1 1,5 1	3,5
Liaison complète frein-support Démontable	MIP MAP		1 1,5 1	7
Respect zone à ne pas utiliser - Respect fixation support-porte coulisseau			1	8
Précision dessin			2	10
Faisabilité plaque			2	12
Total		100	100	