

CORRECTION

Question 1 DR1

Question 2 DR1 Coplanéité des chemins de roulement + distance entre les deux chemins.

Question 3 DR2

Question 4 DR2

Question 5 DR2

Question 6

Les vérins bloqueurs de type KX permettent un blocage bidirectionnel ce qui permet ici d'avoir une position du siège stable quelle que soit la position du passager sur celui-ci.

Question 7

La course minimale pour ce type de vérin est de 20mm, ce qui reste très supérieur au 2mm utile dans notre cas.

Question 8 DR3

Question 9

On choisira la solution 3 afin d'avoir une stabilité du mouvement et un bon contrôle de la vitesse pour répondre au critère de confort d'utilisation.

Question 10

Afin de permettre le dégagement du passager de la table, il est exigé une rotation d'un angle de 120°.

Pour assurer un confort d'utilisation, ce mouvement complet doit être fait en 5s maximum.

Question 11

L'irréversibilité du mouvement est obtenue par la transformation de mouvement roue/vis.

Question 12 DR4

Question 13 DR4

Question 14 DR4

Question 15 DR4

Question 16

$$E_C = \frac{1}{2} J \omega^2$$

$$E_{C0} = 0 \text{ J} \quad ; \quad E_{C1} = \frac{1}{2} (1,54 + 3,38) 0,436^2 = 0,467 \text{ J}$$

$$\Delta E_C = E_{C1} - E_{C0} = 0,467 \text{ J}$$

Question 17

$$\theta = \frac{1}{2} \omega' t^2 = \frac{1}{2} \frac{\omega}{t} t^2 = \frac{1}{2} \omega t = \frac{1}{2} 0,436 * 0,2 = 0,0436 \text{ rad}$$

Question 18

$$W_{63} = C_{63} * \theta$$

Question 19

$$\Delta E_C = W_{63} \Rightarrow \Delta E_C = C_{63} * \theta \Rightarrow C_{63} = \frac{\Delta E_C}{\theta} = \frac{0,467}{0,0436} = 10,71 \text{ N.m}$$

Question 20

$$C_m = 0,075 C_{63} = 0,075 * 10,71 = 0,8 \text{ N.m}$$

Le couple nominal du moteur est de 2,1 N.m , il est donc bien supérieur à 0,8 N.m, le moteur semble convenir.

Question 21 DR5

Question 22 DR5

Question 23 DR5

Question 24 DR6

Question 25 DR6

Question 26 DR6

Question 27 DR6

Question 28 DR6

Question 29 DR6

Question 30

Pour des raisons de cout de maintenance , il a été préféré n'avoir qu'une seule référence moteur en stock.

La technologie de moteur choisie est "brushless" en raison du rapport encombrement / puissance.

Question 31

L'irréversibilité du mouvement suivant l'axe x est obtenue par un frein à manque de courant.

Question 32

On isole le système $S = \{1; 2; 3; 4\}$

Bilan des actions mécaniques sur $S : \vec{P}_1 ; \vec{P}_2 ; \vec{P}_3 ; \vec{P}_4 ; \vec{C}_{0 \rightarrow 1}$ et $\vec{A}_{0 \rightarrow 3}$

$$\text{PFS : } \begin{cases} -m_1 \cdot g - m_2 \cdot g - m_3 \cdot g - m_4 \cdot g + Z_A + Z_C = 0 \\ 70 * Z_A - 146,5 * m_1 \cdot g - 5,5 * m_2 \cdot g + 129,3 * m_3 \cdot g + 129,3 * m_4 \cdot g = 0 \end{cases}$$

$$Z_A = \frac{146,5 * m_1 \cdot g + 5,5 * m_2 \cdot g - 129,3 * m_3 \cdot g - 129,3 * m_4 \cdot g}{70}$$

$$Z_A = \frac{146,5 * 60 + 5,5 * 177 - 129,3 * 83 - 129,3 * 2000}{70} = -3708$$

$$Z_C = m_1 \cdot g + m_2 \cdot g + m_3 \cdot g + m_4 \cdot g - Z_A$$

$$Z_C = 60 + 177 + 83 + 2000 + 3708 = 6028$$

Question 33

Effort sur une chape en C : $Z_C = \frac{6028}{2} = 3014 \text{ N}$

Effort sur une chape en A : $Z_A = \frac{3708}{2} = 1854 \text{ N}$

Question 34 DR7

Question 35 DR7

Question 36

$$\sigma_{C1} = \frac{Mf_{max}}{\frac{I_{Cy}}{z_{C1}}} = \frac{133488}{\frac{42125}{17,5}} = 55,5 \text{ MPa}$$

Question 37

$K_t = 1,4$

$$\sigma_{C2} = K_t \frac{Mf_{max}}{\frac{I_{Cy}}{z_{C2}}} = 1,4 \frac{133488}{\frac{42125}{7,5}} = 33,3 \text{ MPa}$$

Question 38 DR8

Question 39

40 Cr Mn Mo S 8 = 0,40% ,de Carbone ,2% chrome, faible % de manganèse, molybdène, soufre.

Question 40

Le traitement est une solution à l'exigence "Résister à l'environnement salin"

Question 41 DR9

Question 42

$F_{axiale} = 2375 \text{ N}$

$$F_{radiale} = \sqrt{13908^2 + 13908^2} = 19668,8 \text{ N}$$

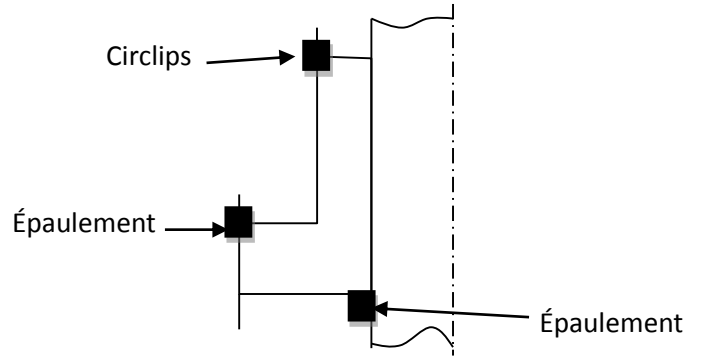
Question 43

Charge statique radiale de base $C_{0r} = 30500 \text{ N} > F_{radiale}$

Charge statique axiale de base $C_{0a} = 76000 \text{ N} > F_{axiale}$

Question 44

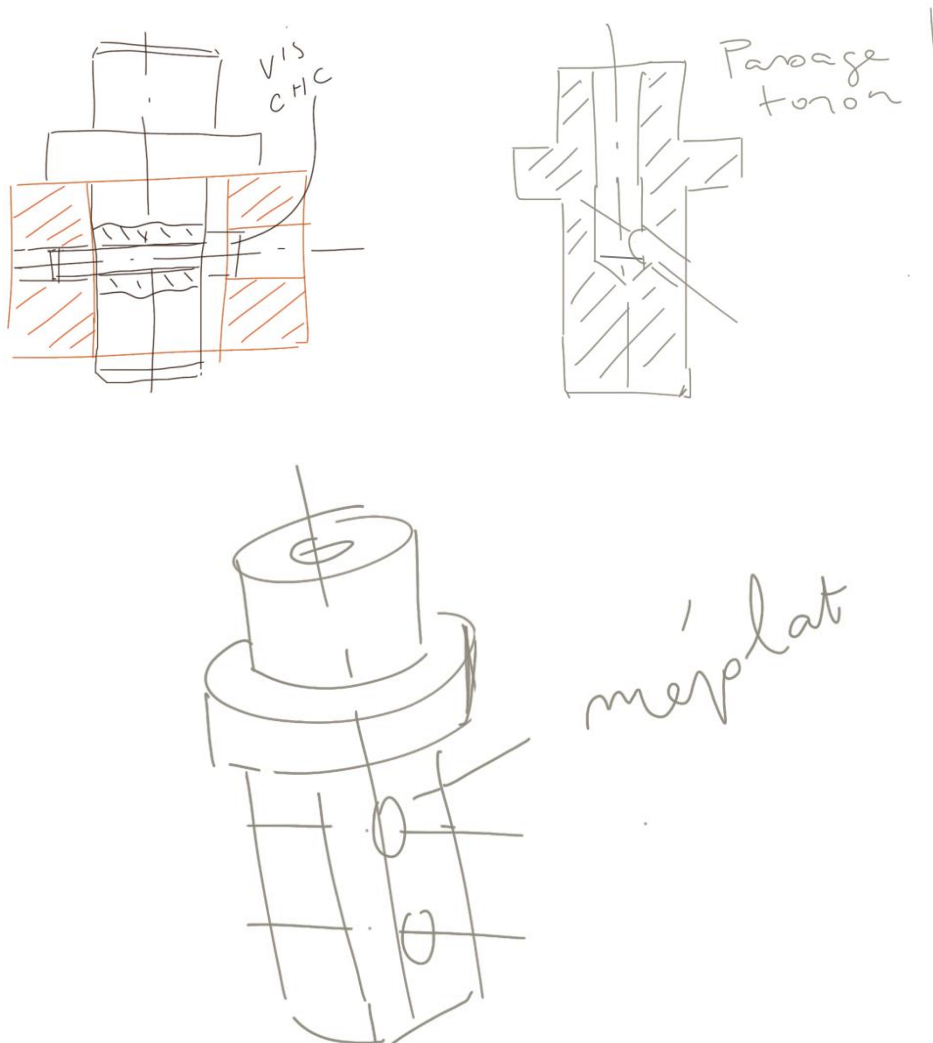
Les arrêts réalisés par épaulements sont correctement placés car les efforts verticaux importants transitent par ceux-ci.
Le circlips en partie haute n'a aucune utilité on pourrait le supprimer.
L'ensemble n'est pas bloqué le siège peut donc être démonté sans outil en étant soulevé verticalement.

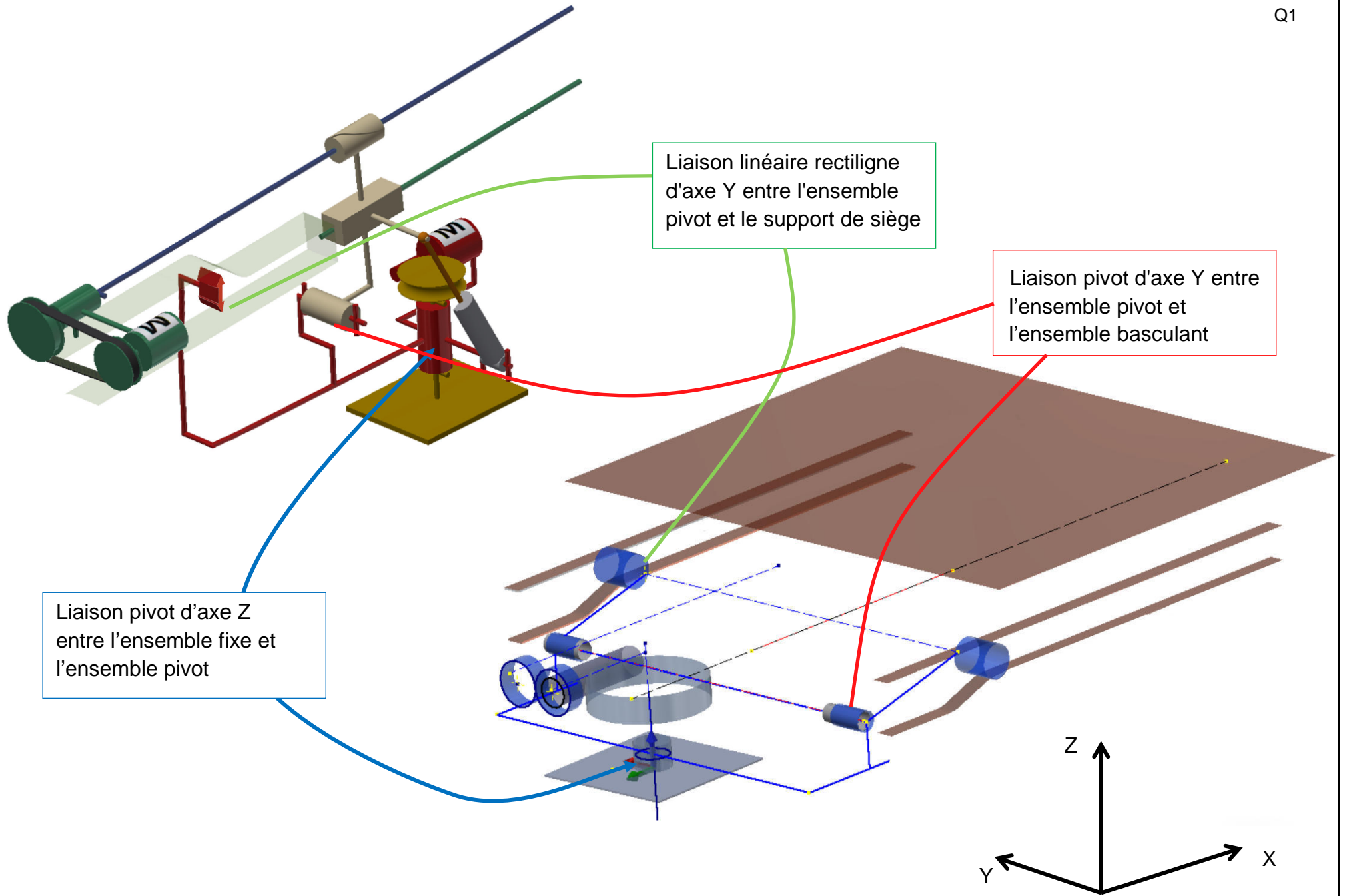


Question 45

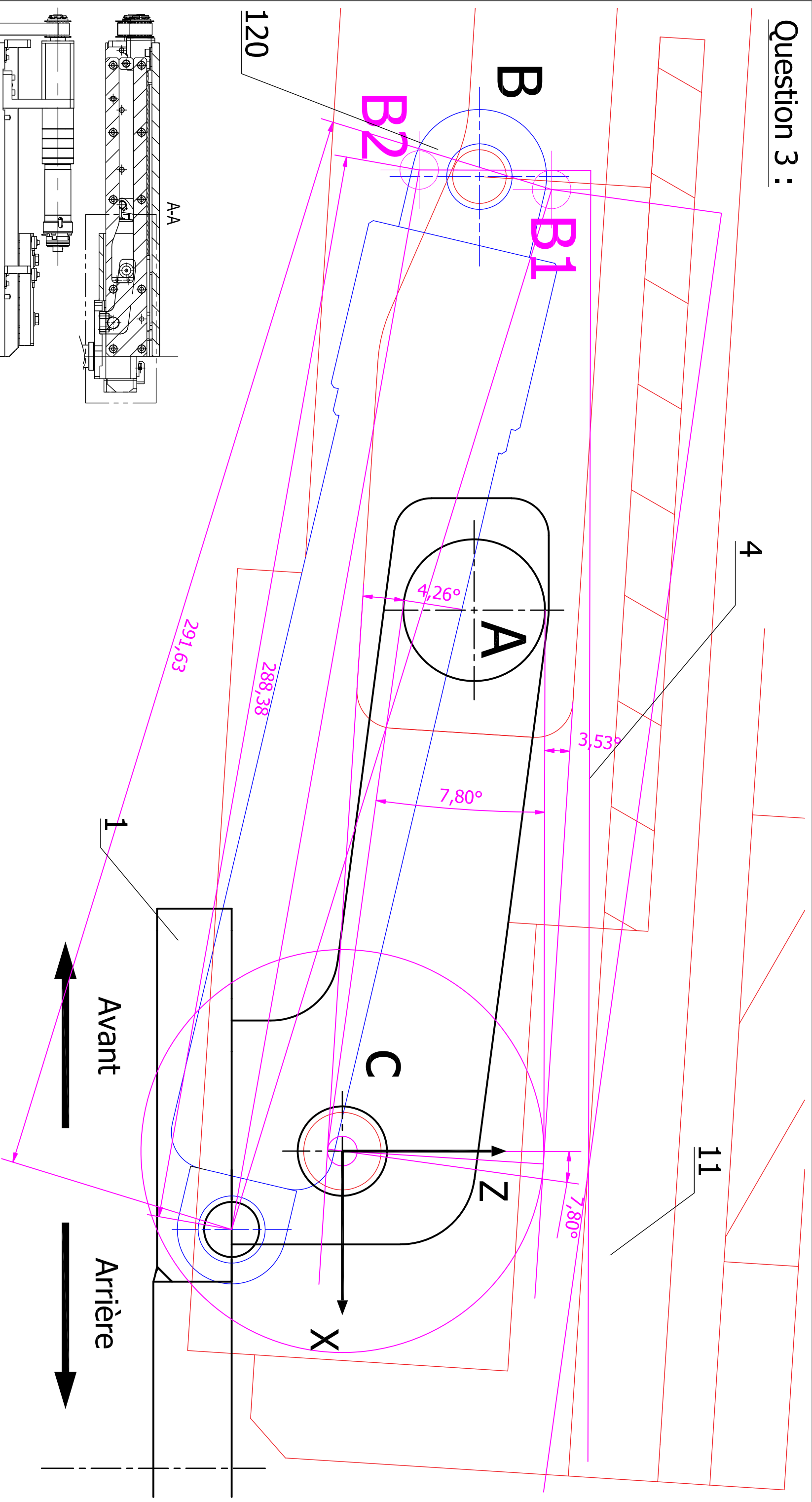
D'après les préconisations constructeur la surface en contact avec les aiguilles doit être "trempée rectifiée".

Question 46





Question 3 :



Question 4 : détermination de l'angle amplitude de rotation autour de C-Y

Amplitude d'oscillation: 7.8°

Question 5 : course du vérin contrôleur de vitesse

course vérin : $(291.33-288.38)/2 = 1.63$ mm

Echelle 2:1

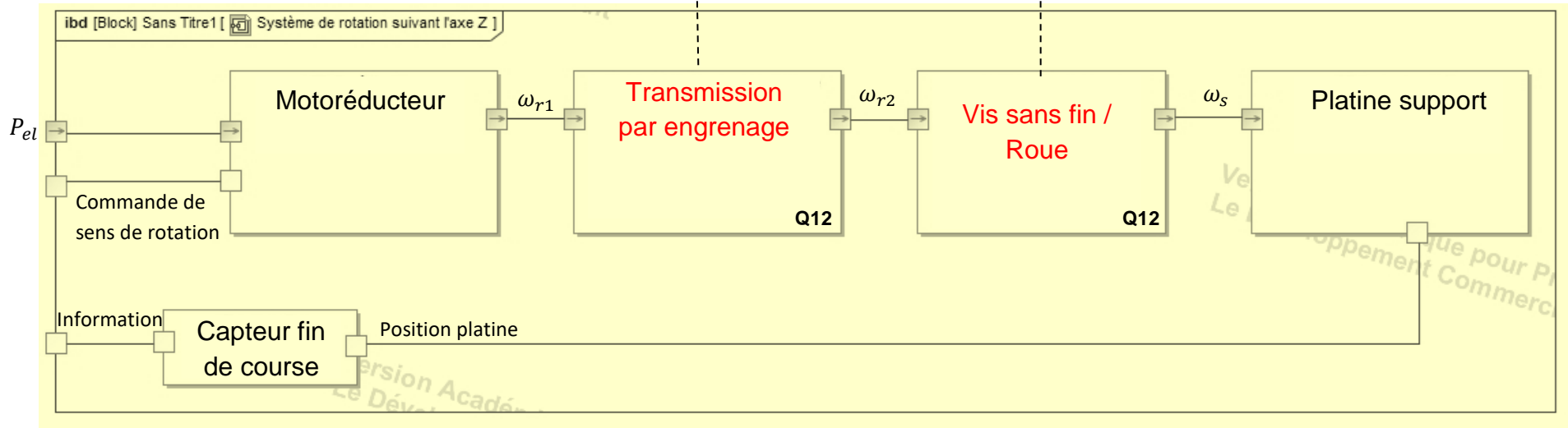
	Solution 1 Sans élément de contrôle du mouvement	Solution 2 Avec ressort entre la partie fixe et la partie mobile	Solution 3 Avec amortisseur entre la partie fixe et mobile
Courbe de l'angle de rotation de la liaison pivot d'axe Y en fonction du temps			
Explication du phénomène physique	<p>Le système en arrivant en butée « rebondit » et oscille, sans se stabiliser. Les changements de vitesse sont rapides, le réglage de la position est donc inconfortable.</p>	<p>Le système a des oscillations moindres mais autour d'une position intermédiaire. Les vitesses sont rapides, le réglage de la position est donc inconfortable.</p>	<p>La position rebondit un peu en arrivant en butée mais se stabilise immédiatement. Les vitesses sont très rapidement amorties, ce qui produit un confort lors de l'utilisation.</p>
	Q8	Q8	Q8

$$\frac{\omega_{r2}}{\omega_{r1}} = \frac{Z_{62}}{Z_{62}} = 1$$

Q13

$$\frac{\omega_s}{\omega_{r2}} = \frac{Z_{vis}}{Z_{roue}} = \frac{3}{40}$$

Q13



Fréquence du moteur-réducteur en charge

$$\omega_{r1} = \frac{2\pi}{60} * 62 = 6.49 \text{ rad/s}$$

Q14

Lois d'entrée / sortie

$$\frac{\omega_s}{\omega_m} = \frac{\omega_{r2}}{\omega_{r1}} * \frac{\omega_s}{\omega_{r2}} = \frac{3}{40} * 1 = 0,075$$

Q14

Fréquence de sortie

$$\omega_s = 0,075 * 6,49 = 0,48 \text{ rad/s}$$

Q14

Temps nécessaire pour parcourir l'angle imposé par le cahier des charges :

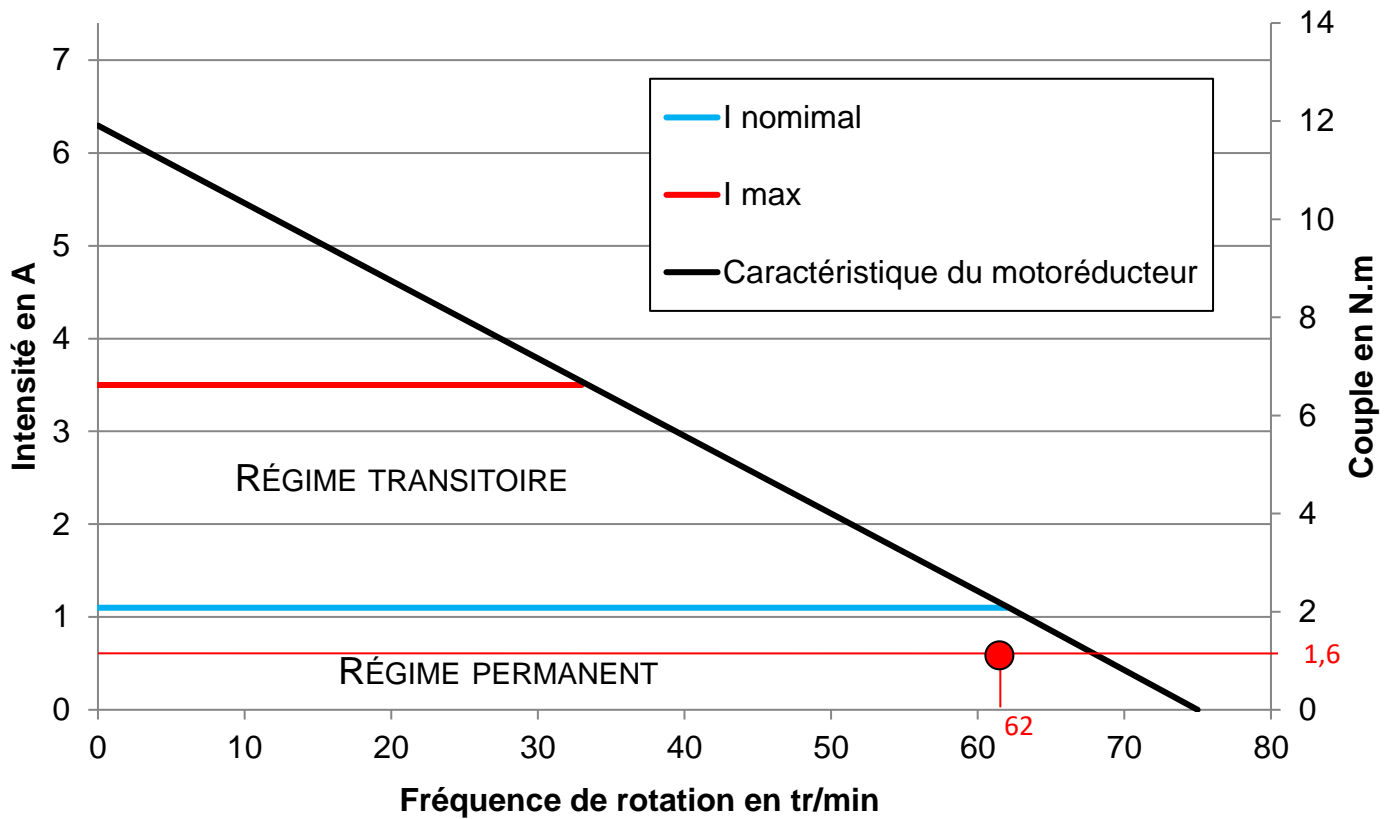
$$t = \frac{120}{0,48 * \frac{180}{\pi}} = 4,36 \text{ s}$$

Conclusion : Le temps trouvé est inférieur à l'exigence du cahier des charges de 5 s.....

Q15

Caractéristique motoréducteur 78 (axe Z)

DR5



Mode de régime de fonctionnement :

Régime permanent

Q22

Conclusion argumentée :

Le moteur est largement surdimensionné, en effet même durant les phases de démarrage on ne dépasse jamais le régime permanent

Q23

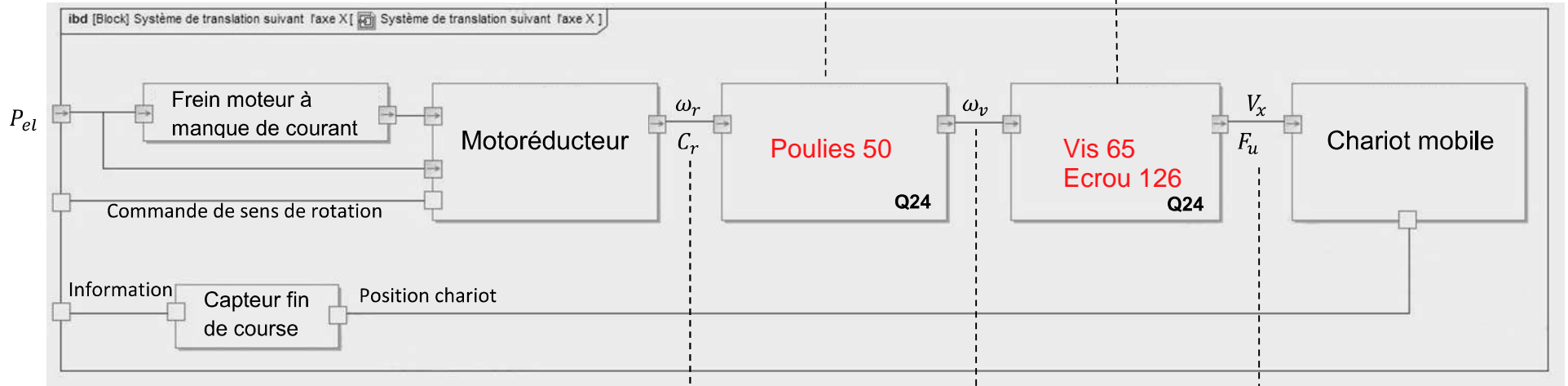
Les paramètres du motoréducteur
(fréquence, rendement, alimentation ...)
sont disponibles sur le DT12

Caractéristiques

$\eta_1 = 0,98$
 $Z_{50}=19$ Q25

Caractéristiques

$\eta_2 = 0,95$
Pas = 50mm Q25



$\omega_r = 62 \text{ tr/min} = 6,49 \text{ rad.s}^{-1}$ Q27

$P_m = 6,49 * 2,1 = 13,6 \text{ W}$ Q27

$\frac{\omega_v}{\omega_r} = 1$ Q26

$V_x = p \cdot \omega / 2\pi = 51,6 \text{ mm/s}$ Q26

Loi d'entrée / sortie $V_x = f(\omega_r)$: $V_x =$ Q26

Puissance utile P_u

Vitesse V_x

Effort utile F_u

$P_u = P_m \cdot \eta_1 \cdot \eta_2 = 12,7 \text{ W}$

$p \cdot \omega / 2\pi = 51,6 \text{ mm/s}$

$F_u = 246 \text{ N}$

Relevé sur la simulation de : $F_{u \text{ max}} = 255 \text{ N}$

Conclusion : L'effort utile nécessaire est légèrement supérieur à l'effort nominal que peut fournir le motoréducteur. On passera en régime transitoire pendant le démarrage

Actions de cohésion dans la section AC :

$N = 0$

$M_t = 15$

$T_y = 0$

$M_{fy} = 1854 x$

$T_z = -1854$

$M_{fz} = 0$

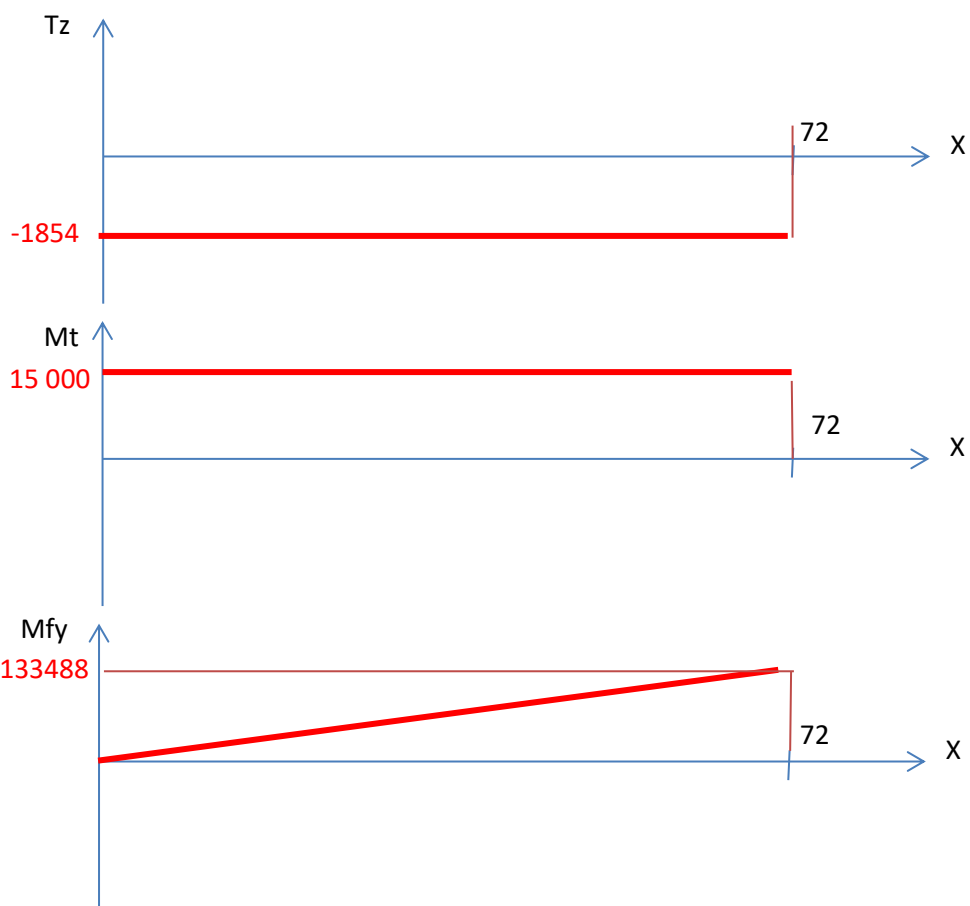
Q31

Nature des sollicitations :

Sollicitation de Torsion / Flexion

Q31

Diagrammes :(les efforts sont en N, les moments en N.mm et les distances en mm)

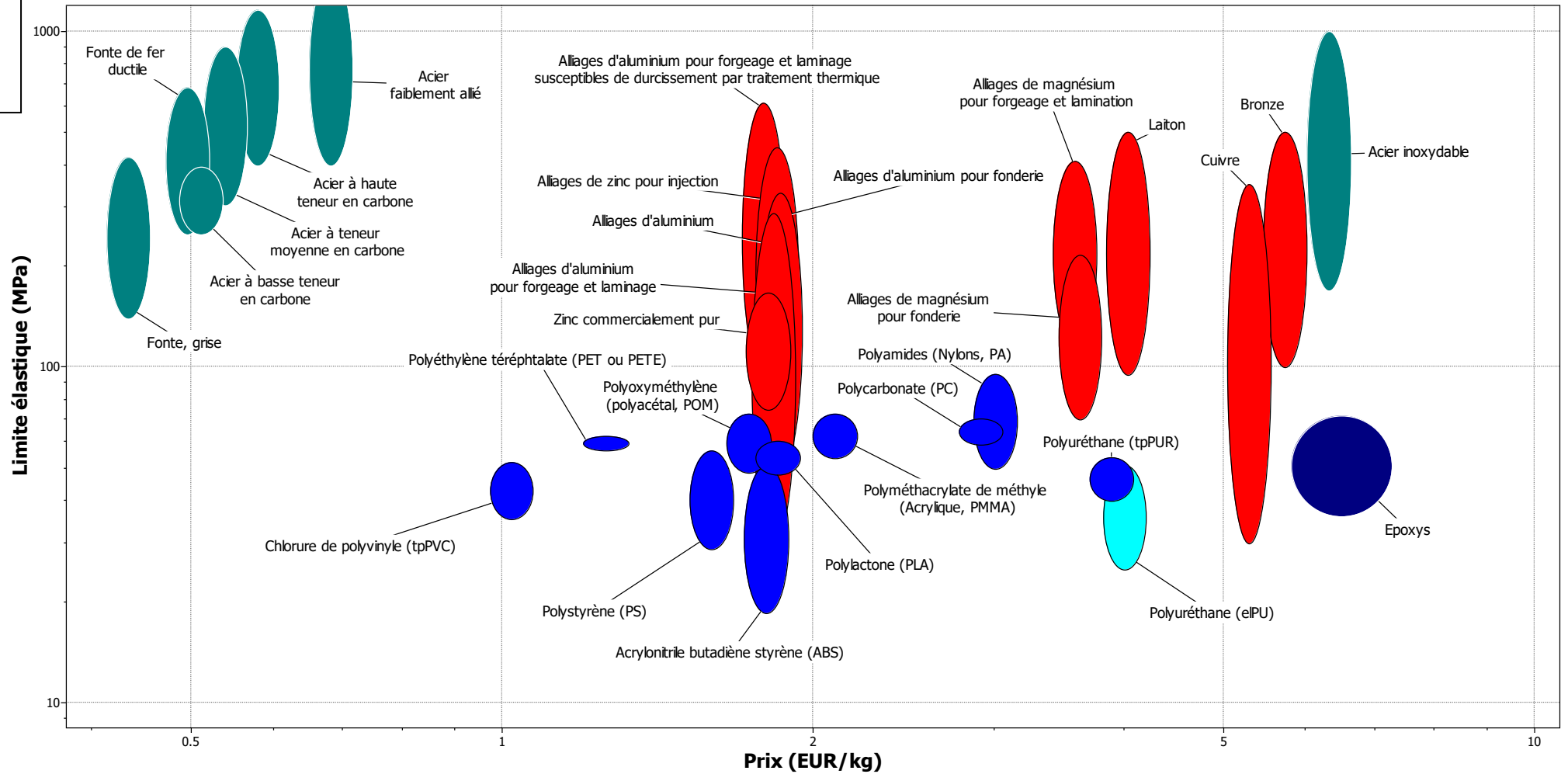


Q32

Section la plus sollicitée :

La section la plus sollicitée est en C (pour $x=72$ mm)

Q32



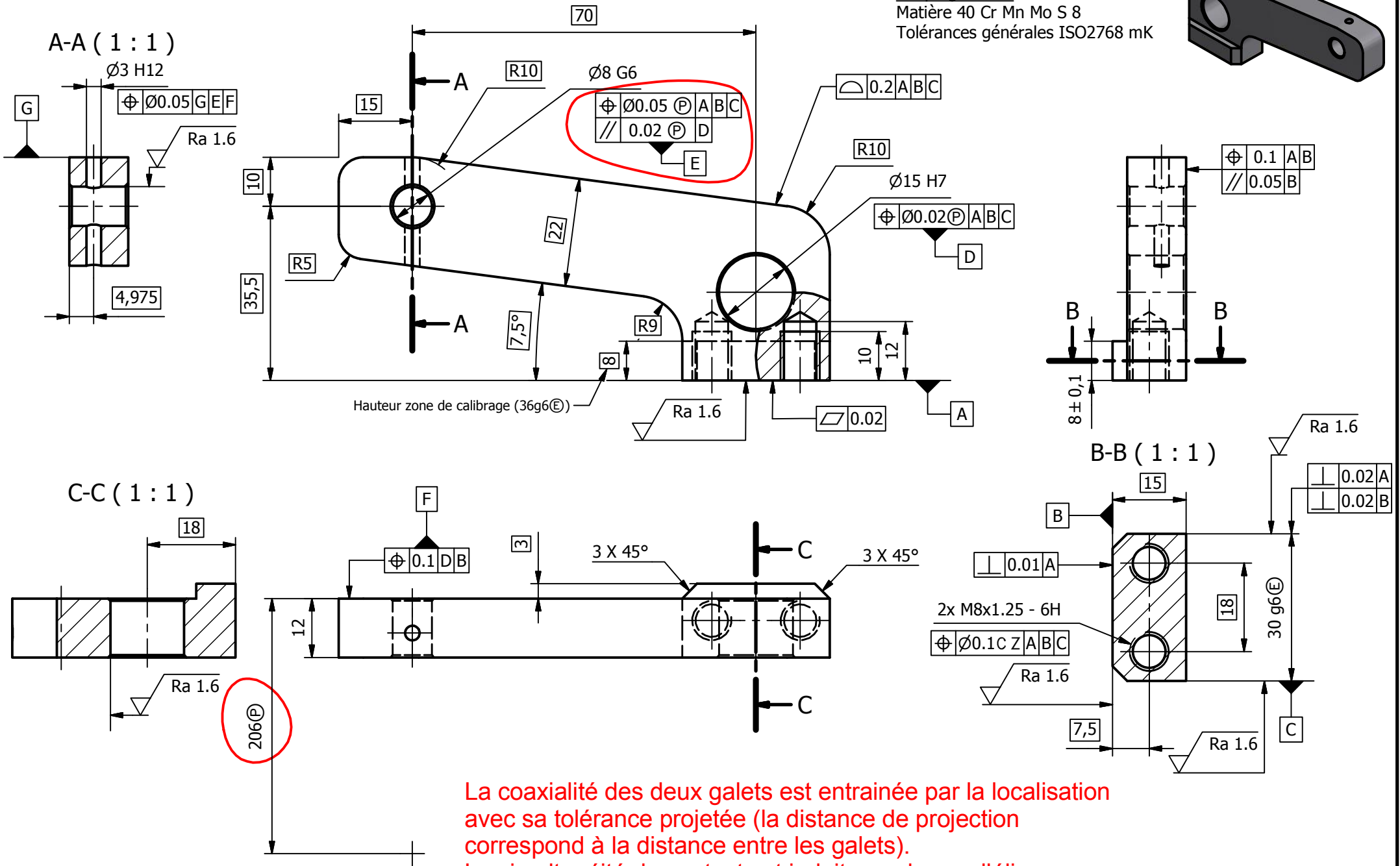
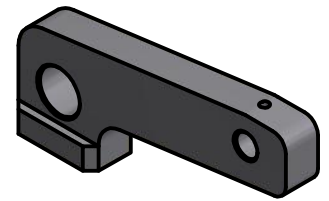
Famille de matériau choisi :

Limite élastique supérieure à $55,5 \times 2 = 111$ Mpa

Acier en teneur basse à moyenne en Carbone (voir aussi acier à haute teneur ou faiblement allié)

Question 41

Chape gauche :
 Matière 40 Cr Mn Mo S 8
 Tolérances générales ISO2768 mK



La coaxialité des deux galets est entraînée par la localisation avec sa tolérance projetée (la distance de projection correspond à la distance entre les galets).
 La simultanéité du contact est induite par le parallélisme avec l'axe pivot Y (toujours en tolérance projetée).