

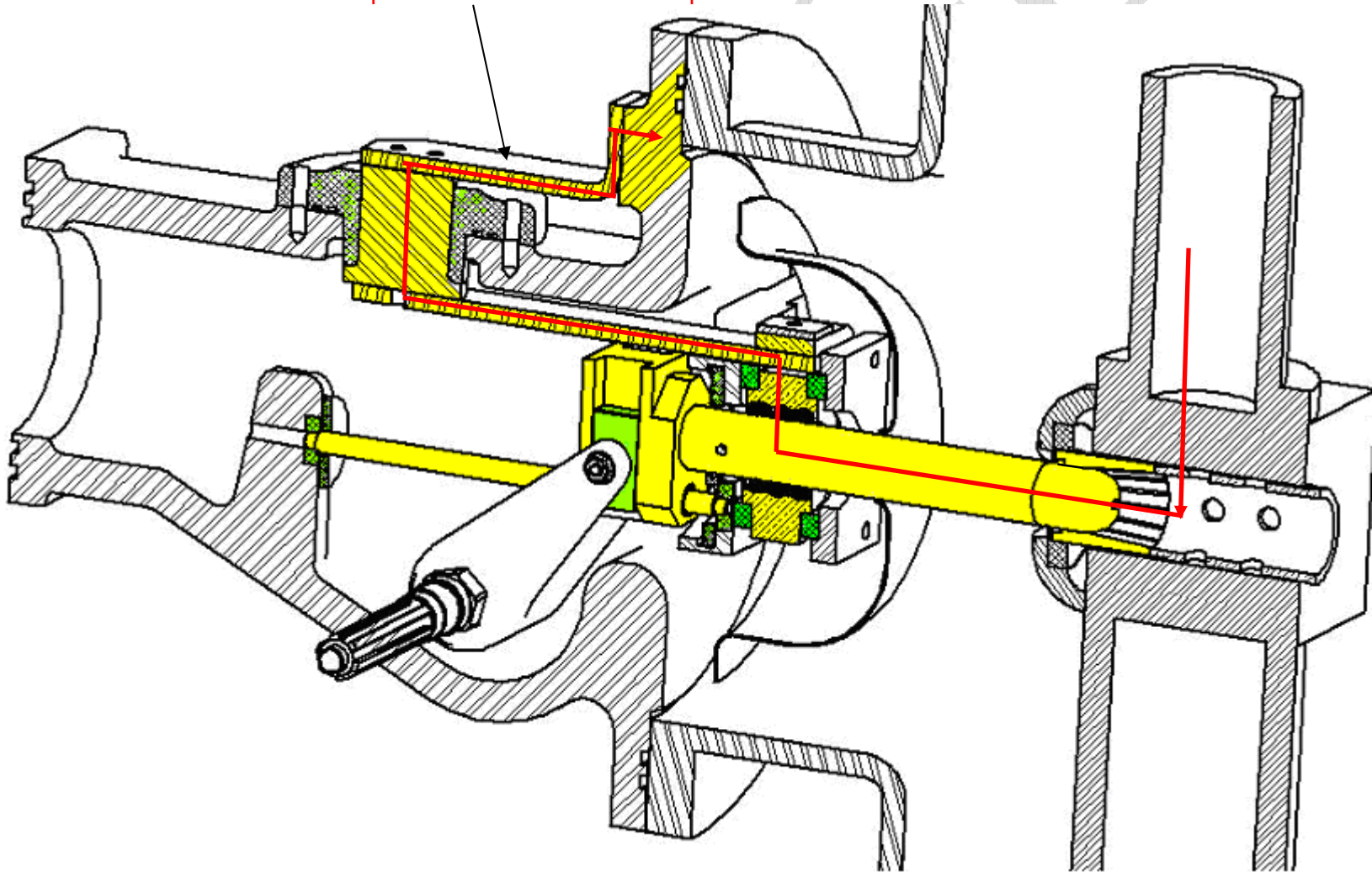
Partie 1 : nécessité de Malt et compréhension du fonctionnement

Question 1.1 : mise à la terre rapide : la MALT rapide doit, en plus, pouvoir répondre au besoin spécifique suivant :

S'il y a un court circuit sur la ligne, et s'il persiste après ouverture des disjoncteurs, les lignes sont connectées à la terre pour évacuer le courant et assurer la sécurité des biens et des personnes.

Question 1.2 : poste blindé = gain de place

Question 1.3 : il suffit de démonter la patte de mise à la terre fixée par vis



Question 1.4 – Dire s’il est possible que la classe d’équivalence liée à la broche 22 et l’ensemble manivelle 3 soient simplement en liaison pivot ?

Non, trajectoire à la fois linéaire / broche et circulaire / fourchette pour le centre de liaison (il y a glissement entre le patin et la broche).

Question 1.5 - Donner la raison mécanique et la raison électrique d'utiliser les patins 12 en plastique.

Permettre le glissement entre la broche et l'ensemble manivelle 3 (arbre de transmission).

Isoler électriquement (PTFE) la broche du carter.

Question 1.6 - Préciser les surfaces de contact entre la classe d'équivalence de la broche 22 et celle d'un patin 12.

2 Planes

Question 1.7 - En déduire la nature de la liaison patin 12 / broche 22.

Glissière

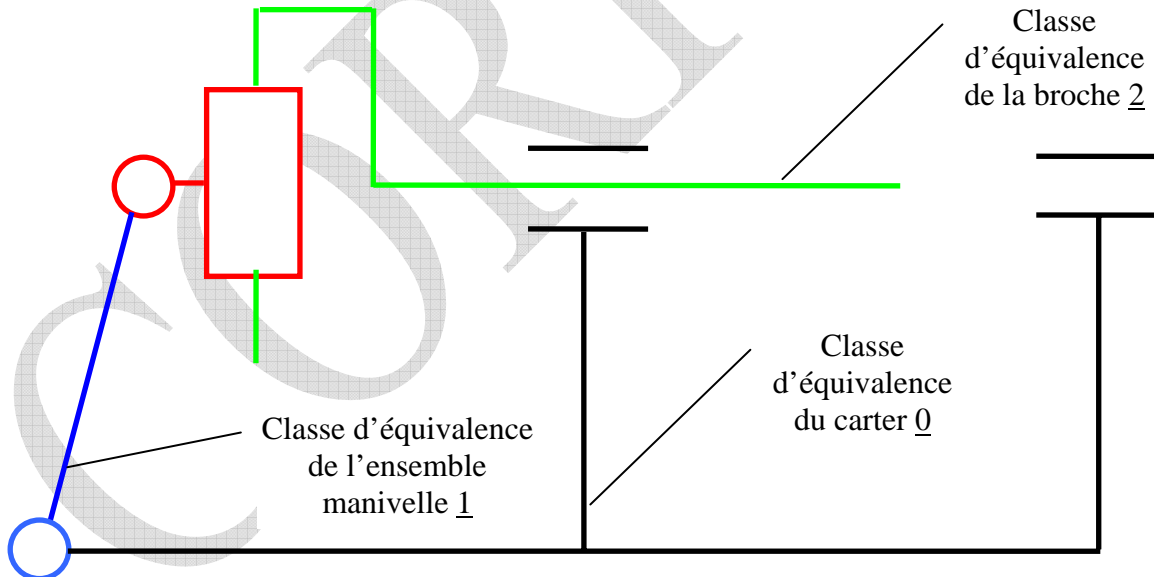
Question 1.8 - Préciser les surfaces de contact entre la classe d'équivalence d'un patin 12 et de la manivelle 3.

Plane et cylindrique :

Question 1.9 - En déduire la nature de la liaison patin 12/ manivelle 3.

Pivot

Question 1.10 :



Partie 2 : détermination de l'effort à appliquer sur la broche pour répondre au cahier des charges (vitesse de la phase de fermeture rapide)

Question 2.1 - Quel est le type de mouvement de la broche par rapport au bâti ? Translation rectiligne sur X.

Question 2.2 - $t = t_1$

$$v = a \times t \quad \rightarrow 6 = a \times t_1$$

$$x = a \times t^2 / 2 \quad \rightarrow 0,1 = a \times t_1^2 / 2$$

$$\text{d'où } t_1 = 0,033 \text{ s et } a = 180 \text{ m.s}^{-2}$$

Recherche de l'effort à appliquer sur la broche pour répondre au cahier des charges

Question 2.3 :- On isole la broche.

Faire le bilan des actions mécaniques extérieures sur le système isolé.

Action du patin, action du collecteur, action du bâti.

Préciser le modèle de chacune de ces actions.

Action du patin, action du collecteur = Force sur X.

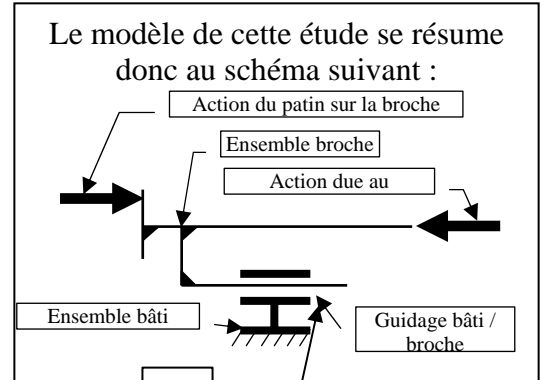
$$\text{Action du bâti : } \{ \tau_{\text{bati/broche}} = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ Y & M \\ Z & N \end{pmatrix} \text{ R Pb plan } \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ Y & 0 \\ 0 & N \end{pmatrix} \text{ R}$$

Ecrire le théorème de la résultante dynamique appliqué à l'ensemble broche et en déduire l'intensité de la résultante de l'action du patin sur l'ensemble broche.

Résultante en projection sur X :

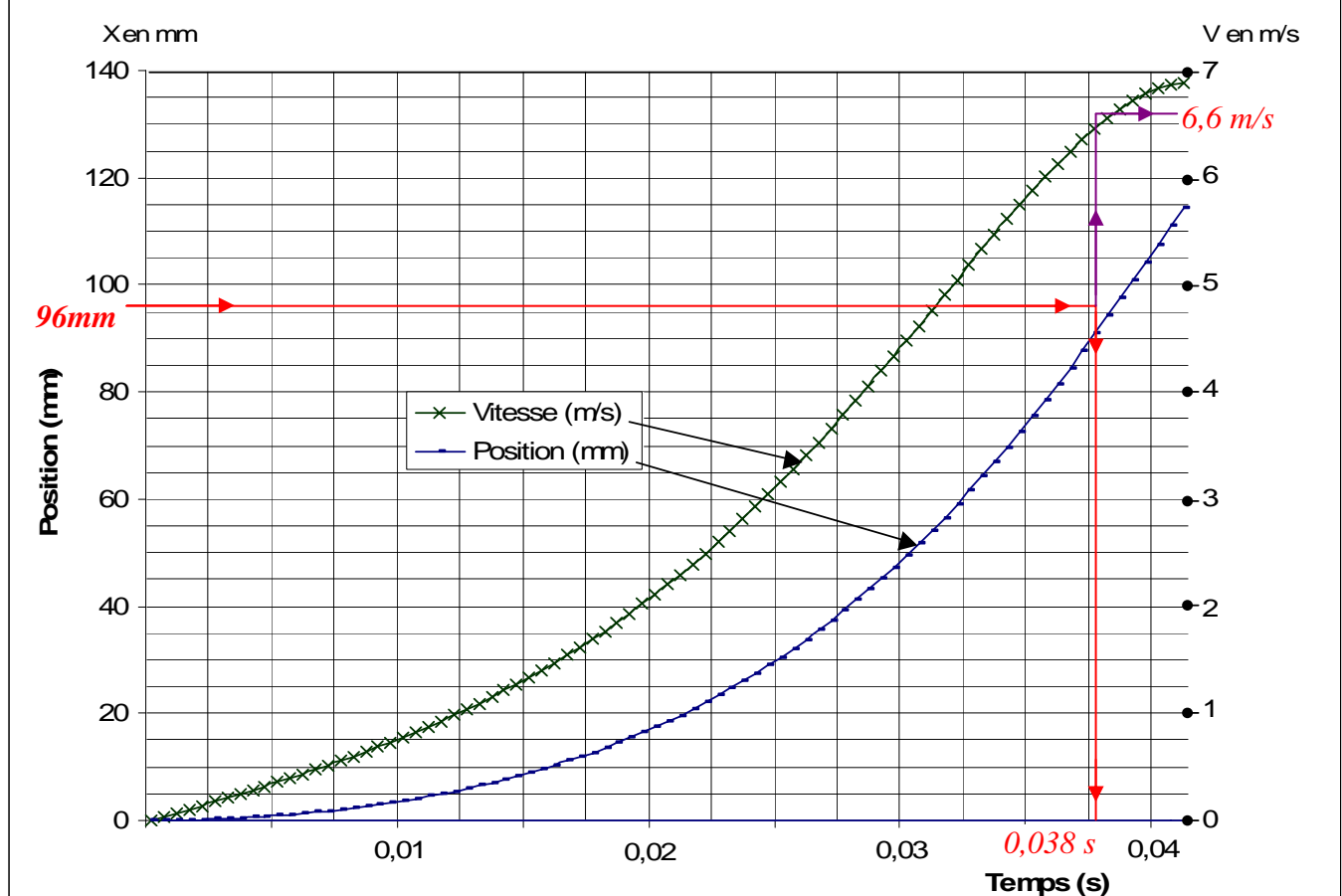
$$F_{p/b} - 100 = m \times a$$

$$F_{p/b} = 3 \times 180 + 100 = 640 \text{ N}$$



Question 2.4

Courbes des positions et vitesses en fonction du temps



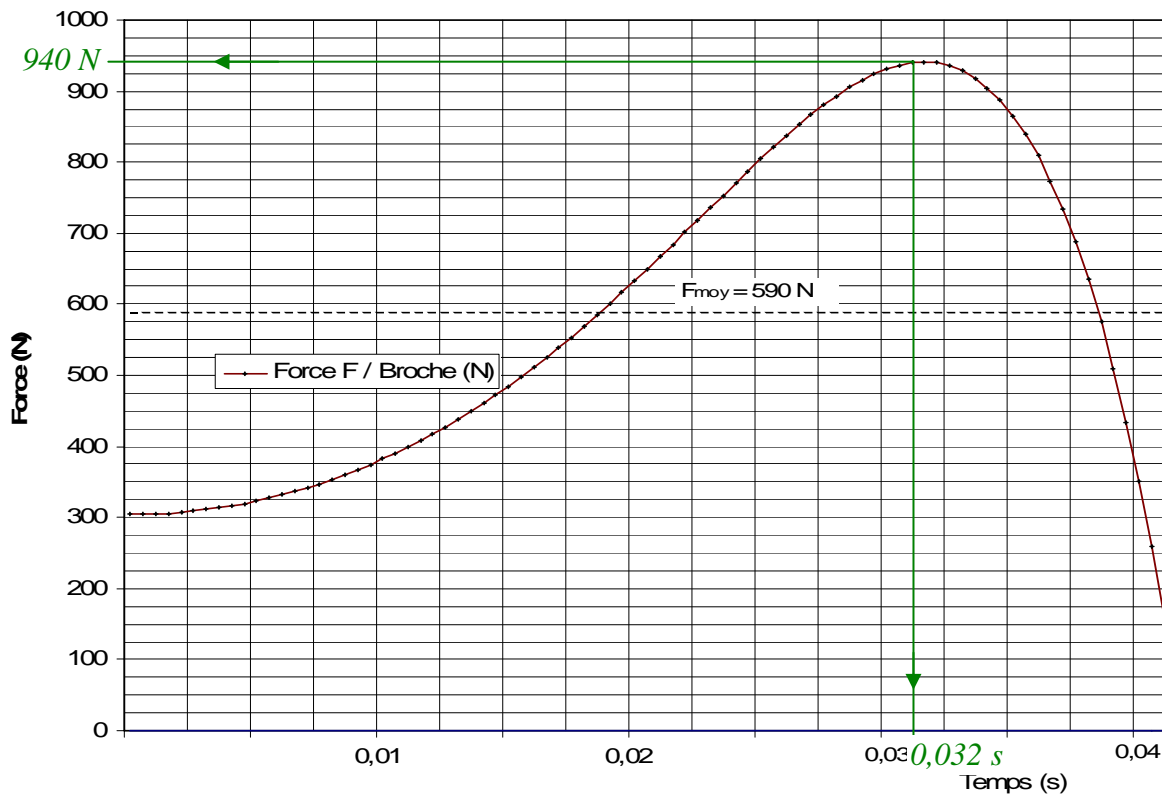
Question 2.5 :

Valeur correcte

Question 2.6 :

Valeur trouvée : 940 N

Courbe de la force du patin sur la Broche en fonction du temps



Validation de la commande lors de l'armement du ressort

Partie 3 : détermination de l'effort à exercer par la commande pour comprimer le ressort

Question 3.1 à 3.5 - **S.I. = {2}**

- A.M.E. de contact de l'étrier 1 sur la biellette 2 (liaison pivot en A)
- A.M.E. de contact de la fourchette 3 sur la biellette 2 (liaison pivot en B)

Les hypothèses : liaisons parfaites et problème plan permettent d'obtenir des torseurs à résultante (moment

nul) ou glisseurs comme modèle d'A.M. tel que : $A \begin{pmatrix} X & 0 \\ Y & 0 \\ 0 & 0 \end{pmatrix} R$

S.I. soumis à 2 A.M.E. de type glisseur, il est en équilibre si :

Les 2 résultantes sont directement opposées :

- Leurs supports sont confondus (ici droite (AB))
 - Sens opposés
 - Intensités égales : $A_{1/2} = B_{3/2}$

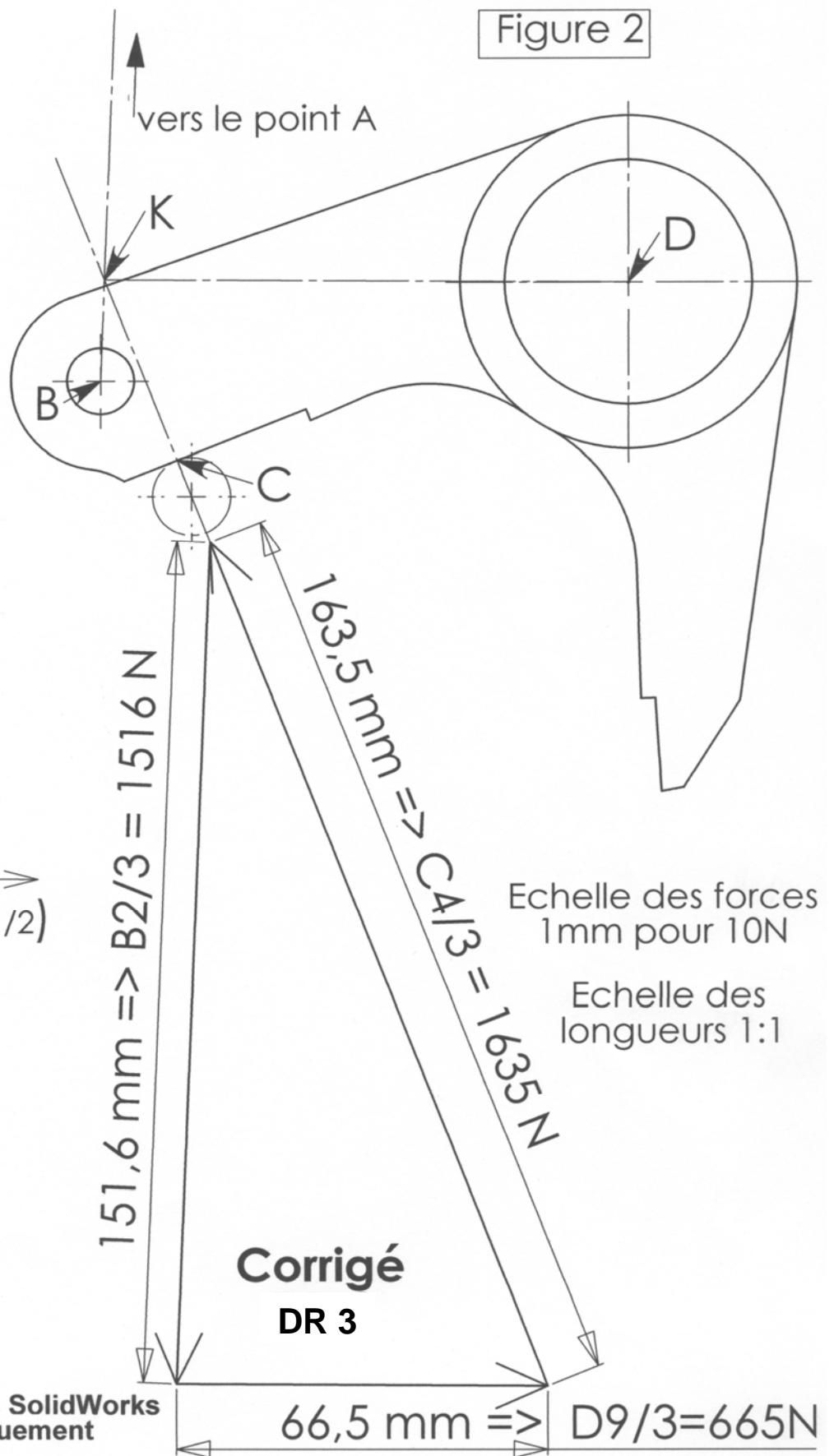
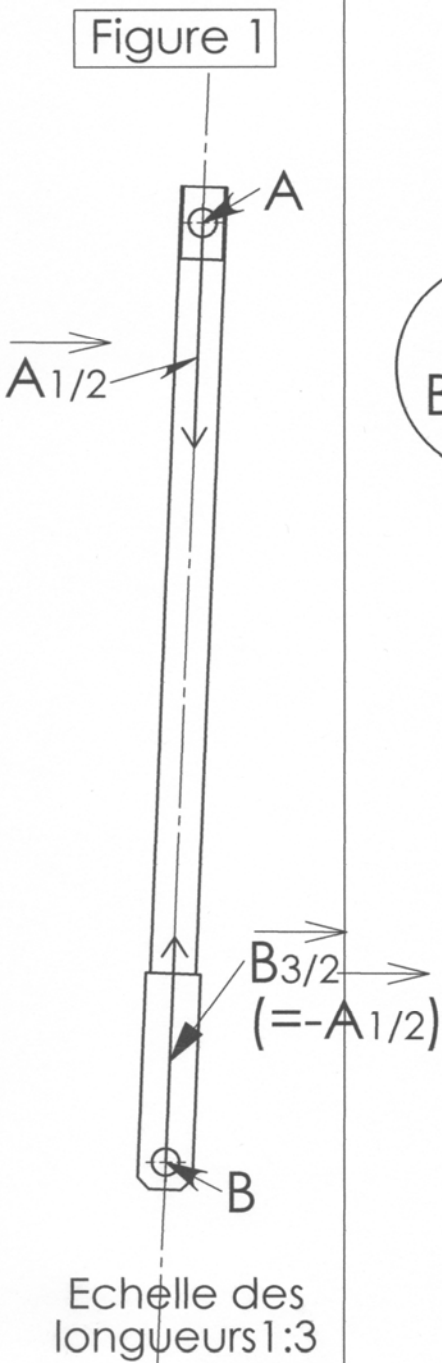
Questions 3.6 à 3.11 : **S.I. = {3}**

- A.M.E. de contact Biellette 2 sur Fourchette 3 (liaison pivot en B)
- A.M.E. de contact de l'Axe 4 sur Fourchette 3 (ponctuelle en C)
- A.M.E. de contact Arbre 10 sur Fourchette 3 (liaison pivot en D)

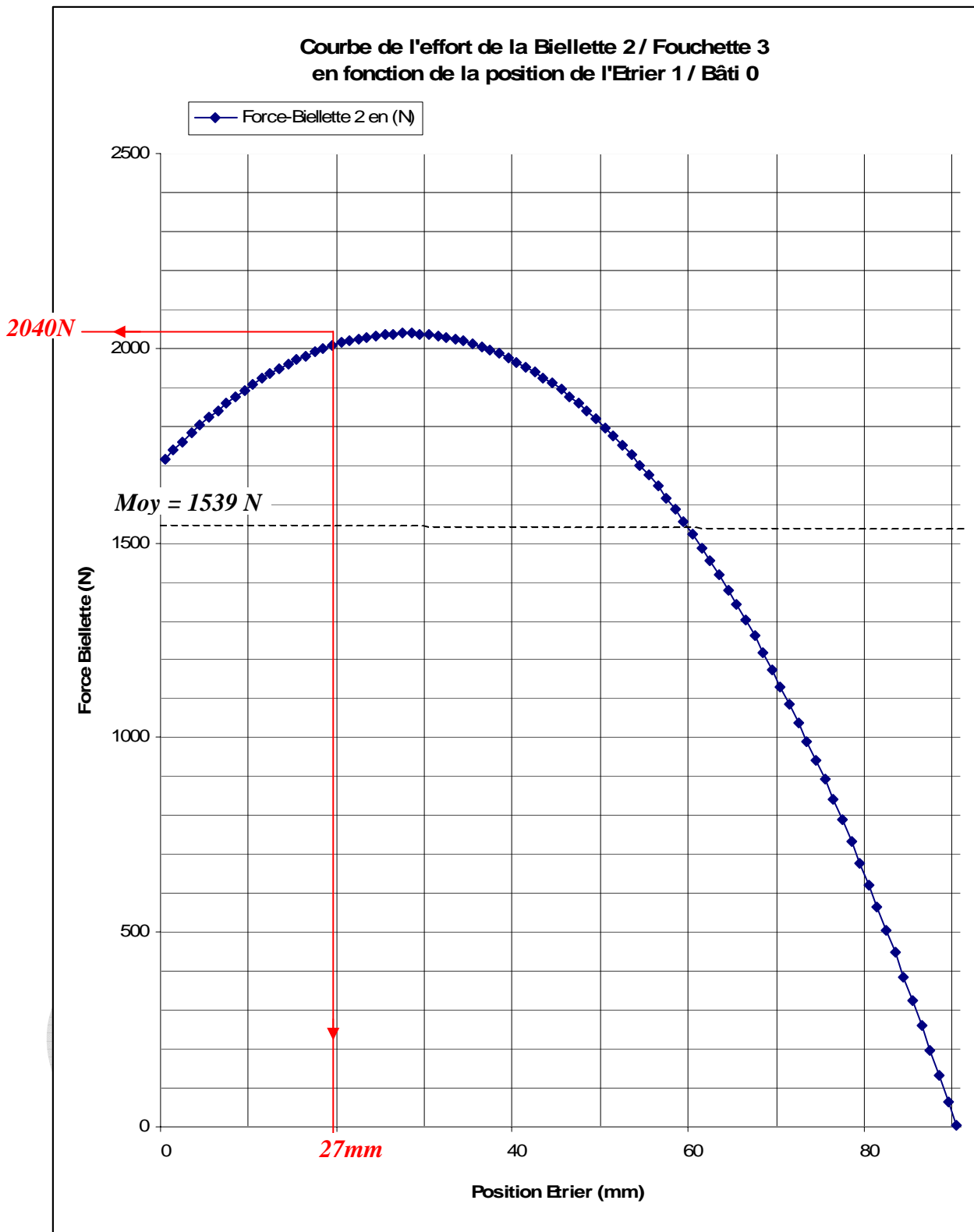
Remarque : $\vec{B}_{2/3} = -\vec{B}_{3/2}$ Actions réciproques

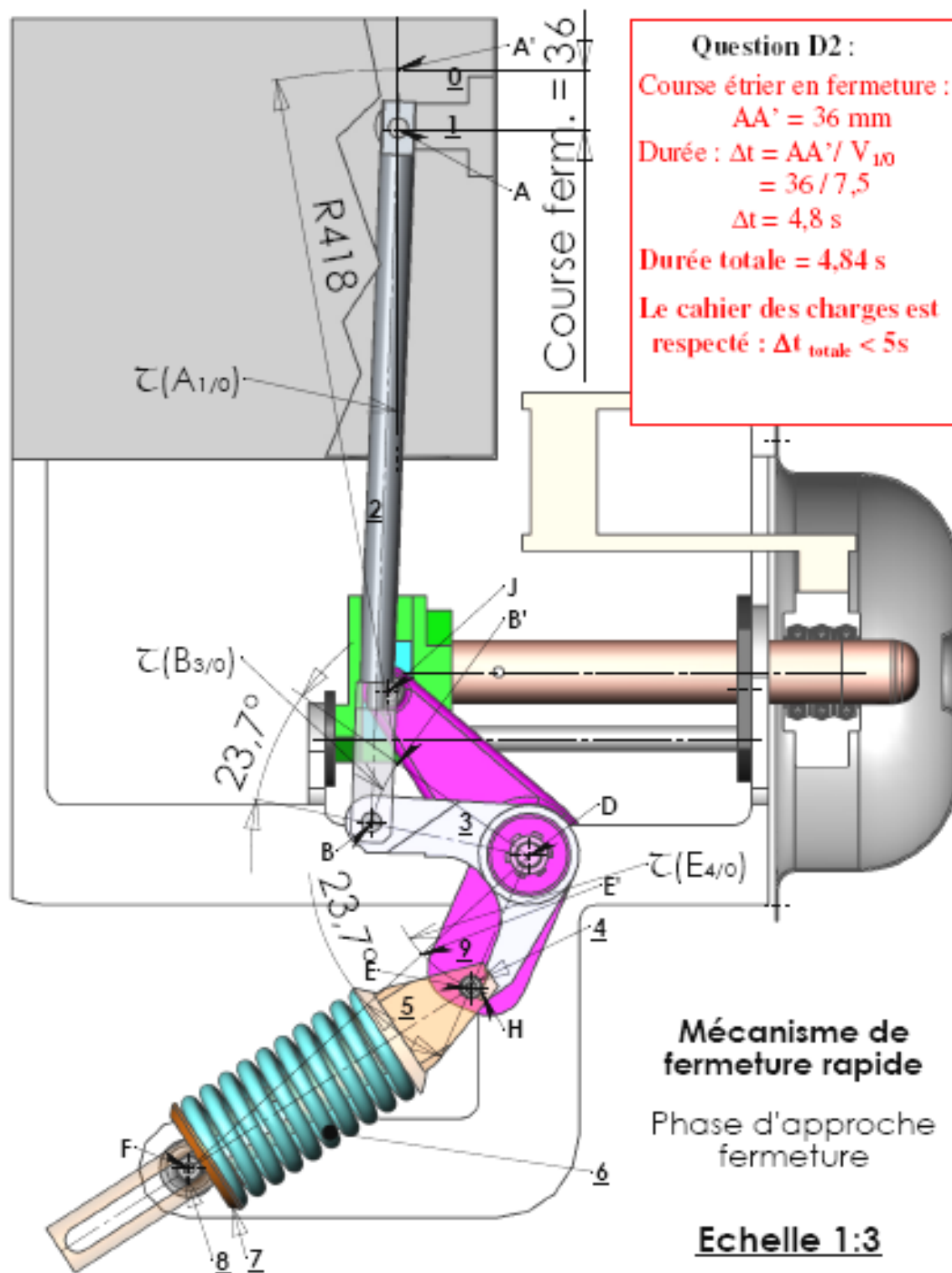
S.I. soumis à 3 A.M.E. de type glisseur, il est en équilibre si :

- Les 3 résultantes sont coplanaires,
- Leurs supports sont parallèles ou concourants en un même point (ici K)
- Leur somme vectorielle = $\vec{0}$ d'où le polygone des forces est fermé (triangle)



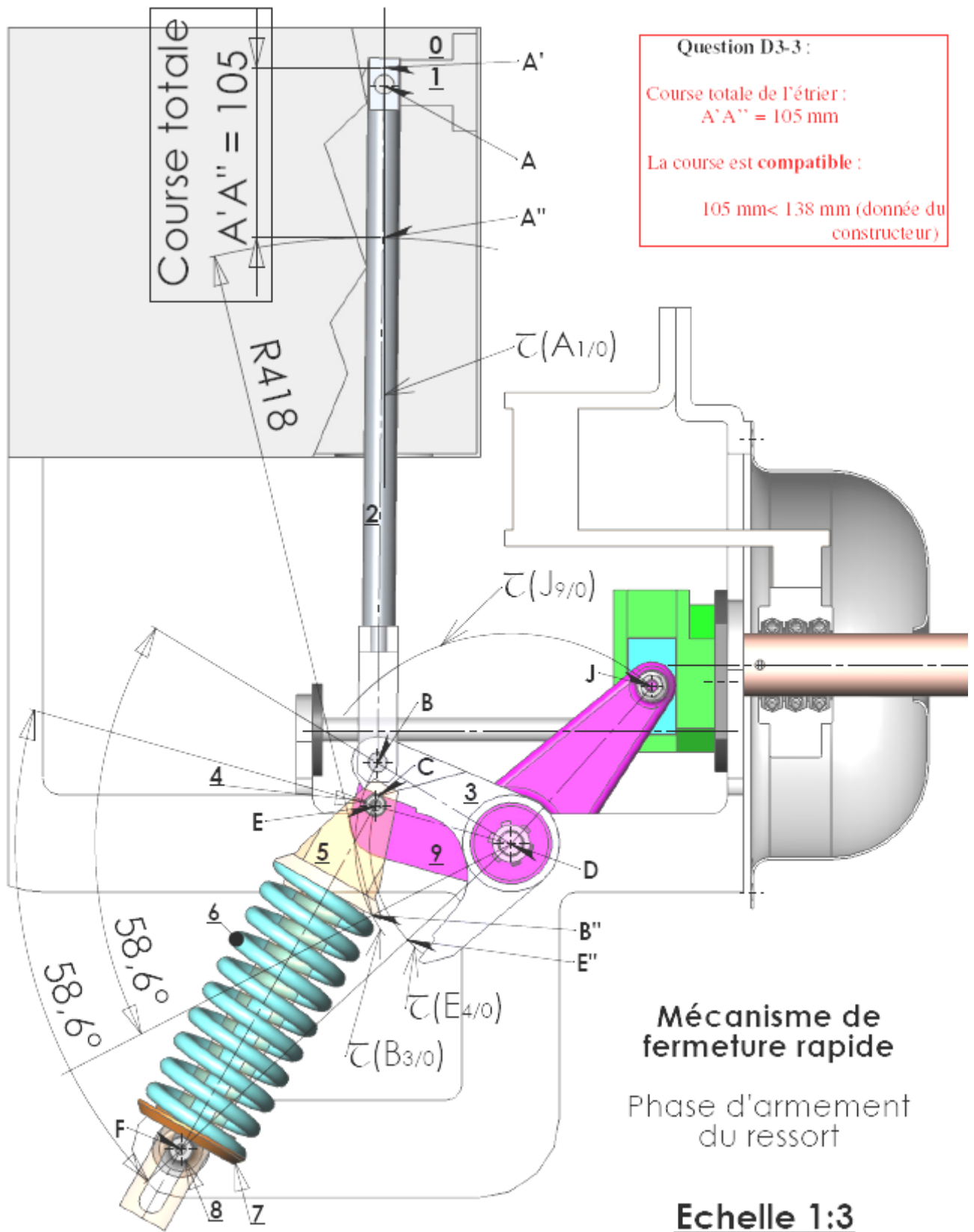
Licence d'éducation SolidWorks
A titre éducatif uniquement





DR 5 6 Corrigé

Question 4.9 à 4.11



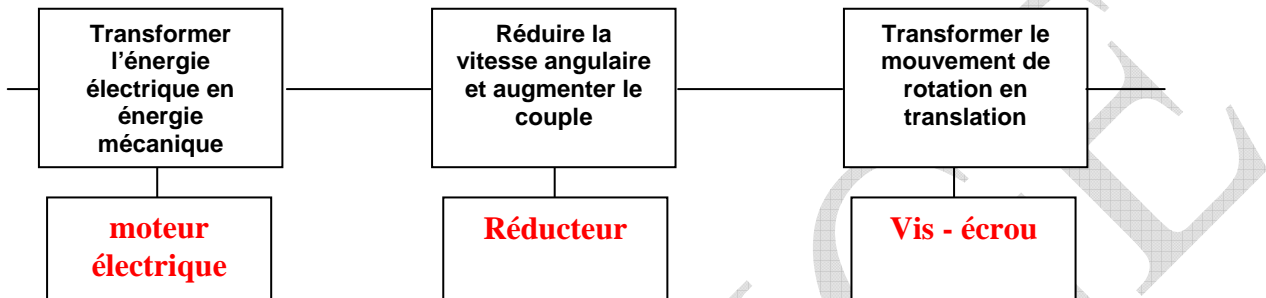
DR 6 ' Corrigé

Partie 5 : détermination des caractéristiques à développer par la commande au niveau de la Bielle pour armer le ressort

Quelques soient les résultats trouvés dans les questions précédentes, on prendra les valeurs relatives à la puissance nécessaire au niveau de la bielle pour armer le ressort :

- Effort de poussée $F = 2000 \text{ N}$
- Vitesse de déplacement $V = 7,5 \text{ mm/s}$

Cette transmission de puissance peut se résumer au schéma bloc ci-dessous :



Question 5.1 : voir ci - dessus

Question 5.2 - $r = (Z1 \times Z3 \times Z5) / (Z2 \times Z4 \times Z6) = (13 \times 13 \times 13) / (55 \times 55 \times 45) = 0,0161$

Question 5.3 - $\eta = 0,95^3 = 0,857$

Question 5.4 - $\eta_g = \eta_1 \times \eta_2 = 0,857 \times 0,5 = 0,428$

Question 5.5 - $P = F \times V / \eta_g$. $P = 2000 \times 7,5 \times 10^{-3} / 0,428 = 35,04 \text{ W}$

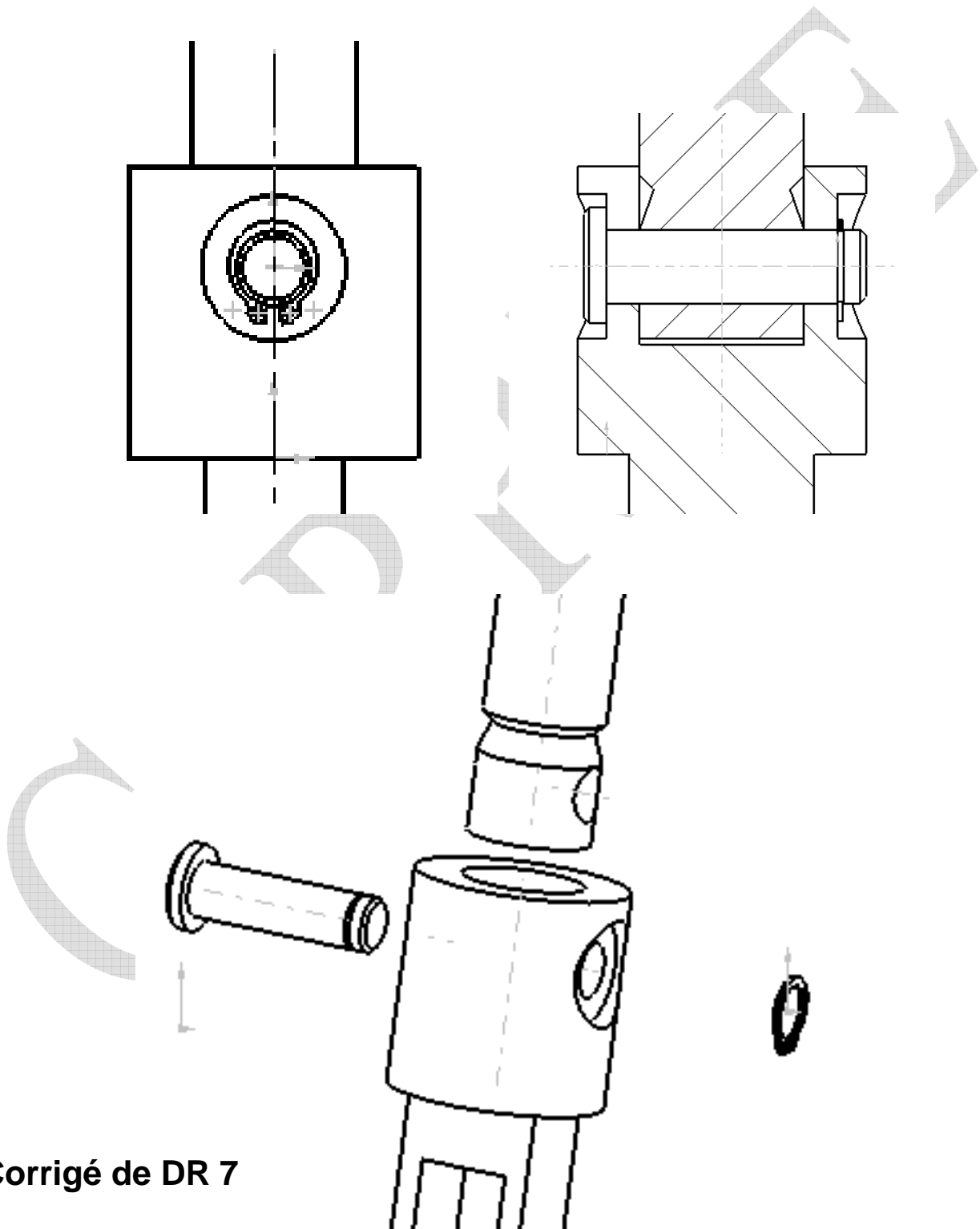
Question 5.6 - Le moteur développe une puissance de 600 W, il est donc largement surdimensionné.

Partie 6 : reconception: liaison à prévoir entre le nouvel actionneur type « vérin électrique » et la fourchette de commande.

Question 6.11 : course nécessaire de 110 mm, le vérin a une course de **152,4 mm**, donc il est bien choisi.

Question 6.2 : poussée nécessaire de 2 000 N, le vérin a une poussée de **4 500 N**, donc il est bien choisi.

Conception de la liaison vérin / fourchette de commande



Corrigé de DR 7