

Corrigé

Q1) L'aire soumise à la pression est $S = \pi(R^2 - r^2) = \pi(0,016^2 - 0,010^2) = 0,00049 \text{ m}^2$
La force est $F = p \cdot S = 0,00049 \cdot 10\,000\,000 = 4900 \text{ N}$.

Q2) Sur le tableau on trouve environ 0,5 tonne soit $500 \cdot 9.81 : 4905 \text{ N}$. Les résultats sont équivalents.

Q3) Le vérin est un solide soumis à deux glisseurs. Pour qu'il soit en équilibre il faut que ces deux glisseurs soient portés par la même direction, ici la droite (A_1B_1) .

Q4) Le mât est un solide soumis à trois efforts :

- le poids de la charge sur la fourche en D1 (vecteur connu de direction verticale)
- l'action du vérin sur le mât en B_1 (direction A_1B_1)
- l'action de la traverse sur le mât en C_1

S2 est en équilibre si (d'après le PFS) :

- Les trois directions sont concourantes en un même point.
- La somme vectorielle des trois vecteurs est nulle, le triangle des vecteurs est fermé.

Q5) Voir tracé sur le DR1. Résultats : l'effort nécessaire en B au vérin pour soulever la charge est de 4700 N

Q6) Le vérin est convenable : $4700 < 4900 \text{ N}$. De plus il a une force guère supérieure à ce qui est nécessaire ; ce qui a pour avantage de ne pas soulever en cas de surcharge importante et donc de protéger le mécanisme.

Q7) $a_1 = 2,77/3 = 0,93 \text{ m/s}^2$; $a_2 = 0 \text{ m/s}^2$; $a_3 = -2,77/2 = -1,385 \text{ m/s}^2$

Q8) DR2

Q9) Ces valeurs sont identiques (voire légèrement inférieures) aux valeurs maxi du Cdcf.

Q10) G_T tel que $OG_T = (m_1.OE + m_2.OG + m_3.OK)/(m_1 + m_2 + m_3)$

On obtient $G_T(-258.7 ; 880.2 ; 0)$. Il est horizontalement entre G et J.

Rq : avec un empattement long (1154mm) G_T devient : $(-283.5 ; 880.2 ; 0)$

$$\left\{ \mathcal{F}_{Pr} \right\}_{GT} = \left\{ \begin{array}{c|c} 0 & 0 \\ -8300 & 0 \\ 0 & 0 \end{array} \right\}_{O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z}}$$

$$\text{Q11) } \left\{ \mathcal{F}_{Hsol/chariot} \right\}_H = \left\{ \begin{array}{c|c} 0 & 0 \\ YH & 0 \\ 0 & 0 \end{array} \right\}_{O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z}} \quad \left\{ \mathcal{F}_{Jsol/chariot} \right\}_J = \left\{ \begin{array}{c|c} XJ & 0 \\ YJ & 0 \\ 0 & 0 \end{array} \right\}_{O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z}}$$

Q12) Risque de basculement vers l'avant du chariot.

Q13) Décélération maxi pour ne pas que les roues arrières se soulèvent (Forces aux roues arrières nulles) est environ $-1,4 \text{ m/s}^2$, valeur maxi du Cdcf.

Q14) Si pas de conducteur sur la plateforme, le nouveau centre de gravité G_T' se situera plus à droite que G_T . Le chariot basculera à une décélération moindre que la valeur maxi. Le constructeur a tout intérêt de placer un dispositif empêchant le fonctionnement sans présence du conducteur : un capteur de présence sur la plateforme par exemple. De plus,

il devra prévoir un cycle d'arrêt d'urgence en cas de chute du conducteur (arrêt+ descente de la charge par exemple).

Q15) Petite production et utilisation de profilés standards pour réduire les coûts.
Production adaptée à la taille et au savoir faire de l'entreprise. Profilés : U(PN) et plat

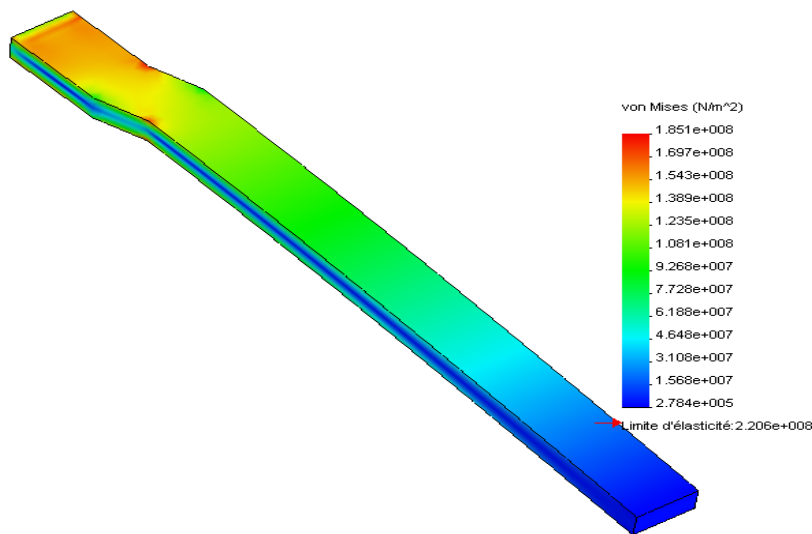
Q16) Flexion + torsion.

Q17) Valeur maxi : 635MPa

Q18) $\sigma_{\max} < R_e/s$ avec $R_e=235\text{MPa}$: La fourche ne résiste pas

Q19) En analysant la fourche à l'aide des éléments finis, on se rend compte qu'il est impossible de conserver la section des fourches courtes. La solution la plus évidente est de remplacer le profilé en U +plat par un plein ou de remplacer le profilé en U +plat par un de plus grosse taille.

Simulation avec un profilé plein (40x80) (voir ci-dessous)



Q20) DR3

Q21) DR3

Q22) Mvt9/7 : rotation d'axe (A,z) ; Mvt11/10 : rotation d'axe (C,z) ; Mvt12/11 : translation d'axe (C,B) ; Mvt12/9 : rotation d'axe (B,z) .

Q23) $\mathcal{T}_{B \in 9/7}$: cercle de centre A de rayon [A,B] + DR4

$\mathcal{T}_{D \in 9/7}$: cercle de centre A de rayon [A,D] + DR4

Q24) DR4 figure1

Q25) DR4 figure1

Q26) DR4 figure1 : $\gamma = \pm 22^\circ$

Q27) DR4 figure2

Q28) On diminue la longueur [A,B] pour diminuer la sensibilité. Allongement fourche, modification position pièces 9c sur 9b.

Q29) Liaison glissière réalisée par 2 tubes carrés coulissant dans 2 tubes carrés profilés carré standards.

Q30) Augmentation de la longueur des profilés carrés + modification du vérin d'empattement (course + longue) + câblage hydraulique et électrique à adapter.

Q31) $Z_{mini} = 1154 - 654 = 500 \text{ mm}$

Q32) Vérin 701/5 pour la course de 500mm

Q33) Rotule réalisée avec un montage en chape et un jeu important : Ø **20H7 e6**

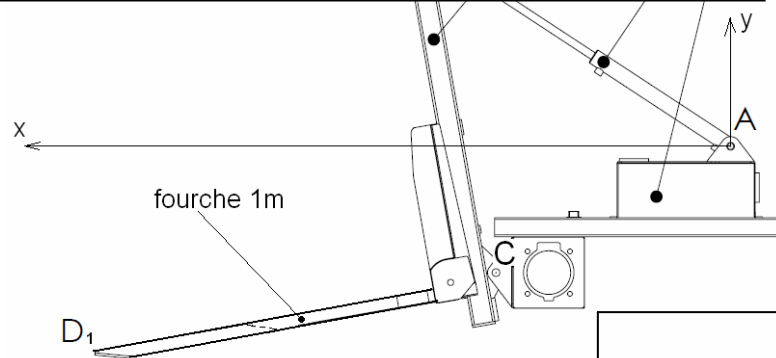
Q34) DR5

Q35) DR6. « I » est sur l'axe des roues motrices car il se trouve sur la perpendiculaire aux directions des vecteurs vitesses.

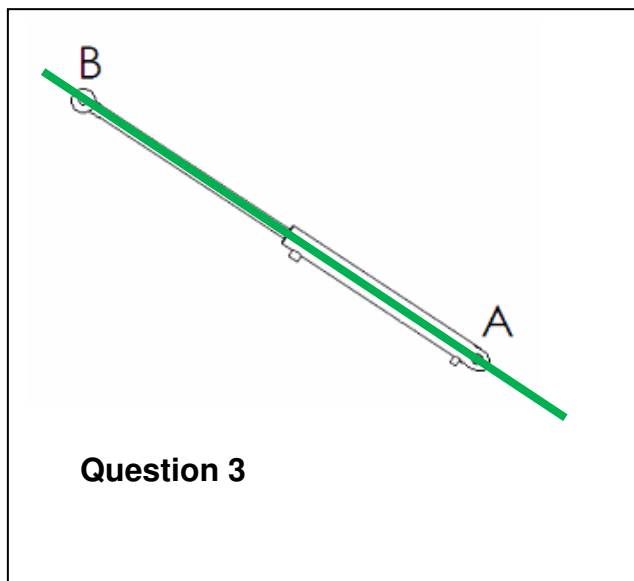
Q36) Point le plus éloigné « Eg ». Le nouveau rayon de braquage est de 1,90 m. Le cahier des charges n'est plus respecté de 10 cm environ.

CORRIGE

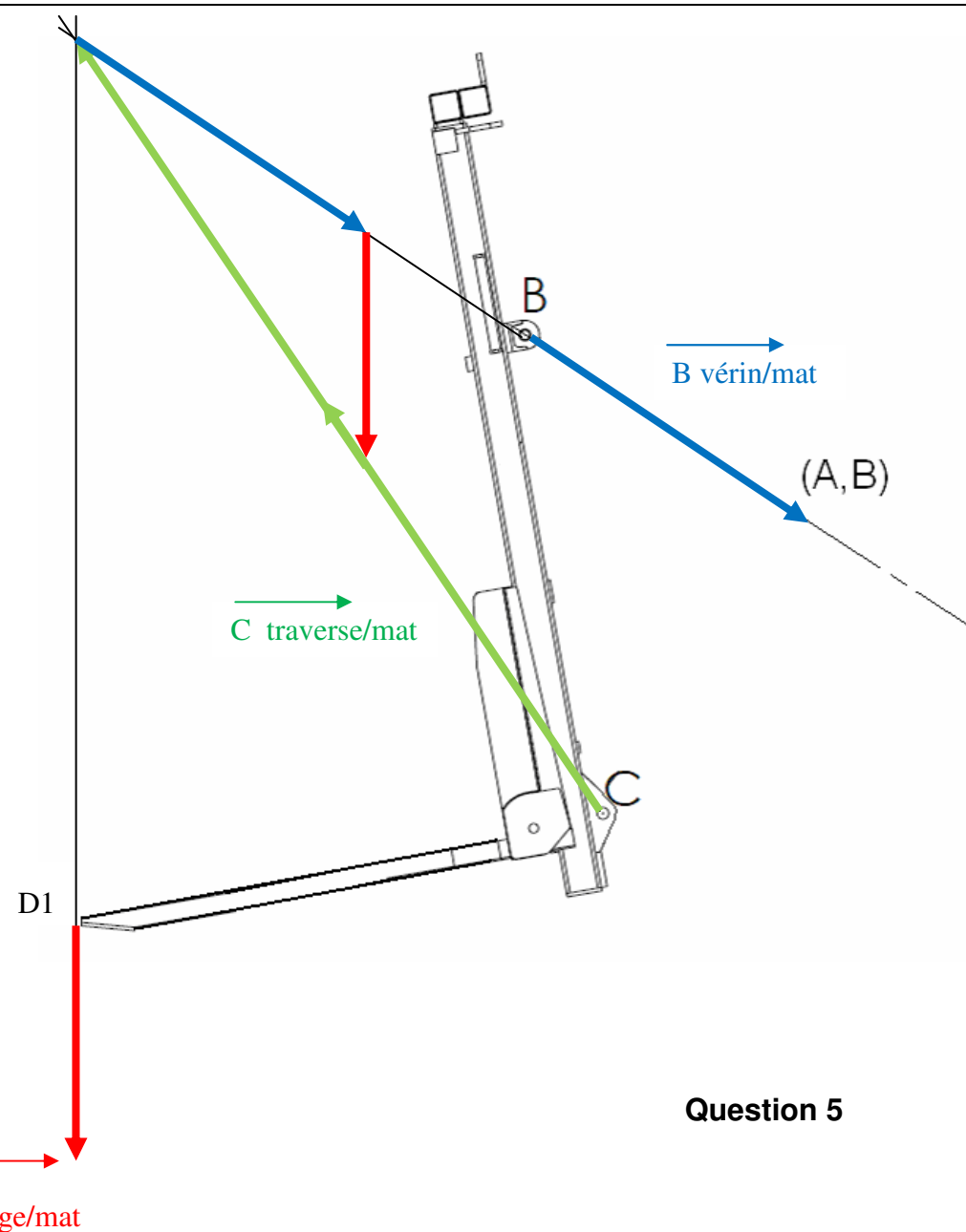
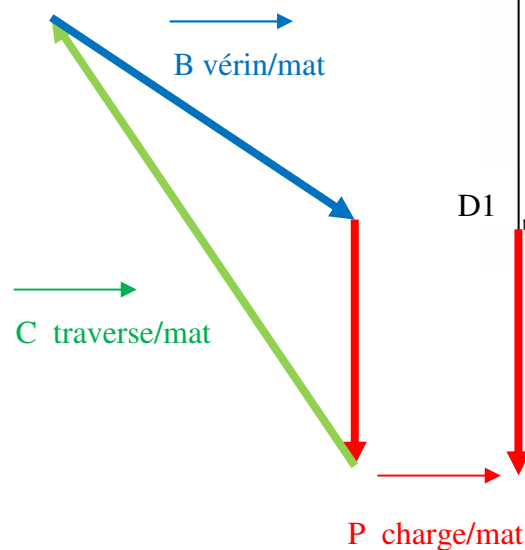
verin de tilt
verse avant



Mât complet – phase de levage



Question 3



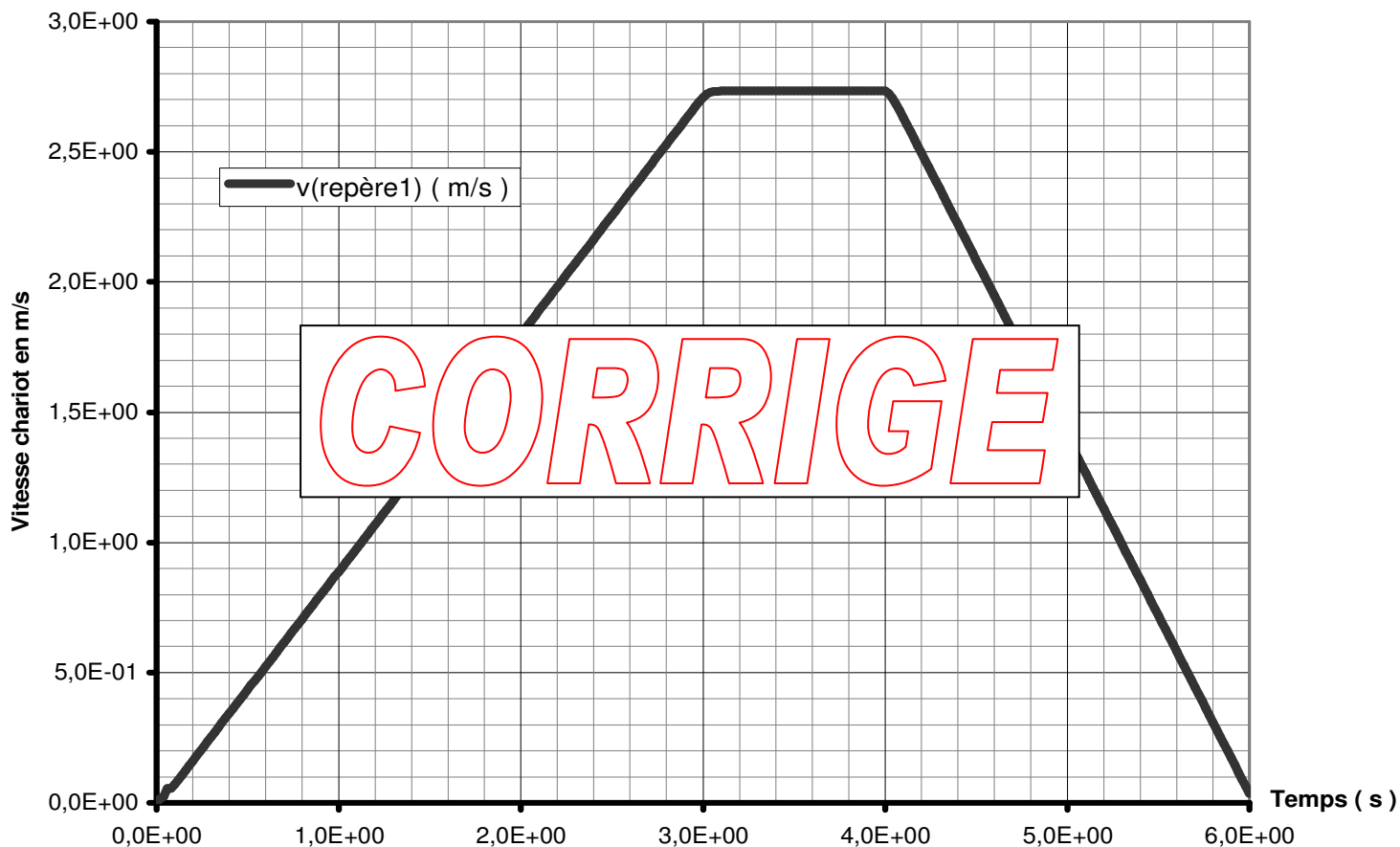
Question 5

DR1

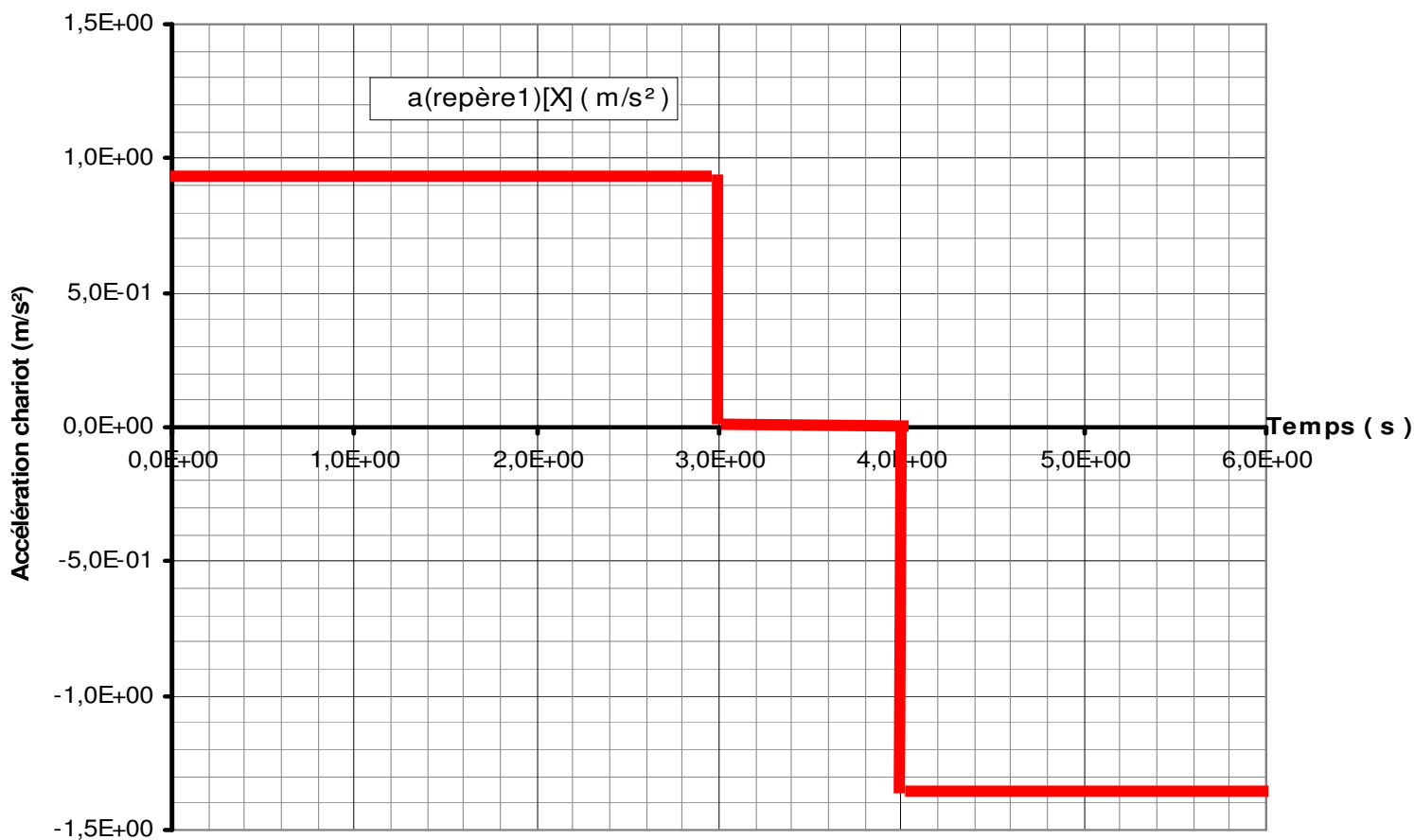
Echelle des forces : 1 cm pour 1000 N

COURBES VITESSES/ACCELERATIONS CYCLE « LUCIOLE »

v(repère1) (m/s)



a(repère1)[X] (m/s²)



DR2

Graphe des liaisons (question 20)

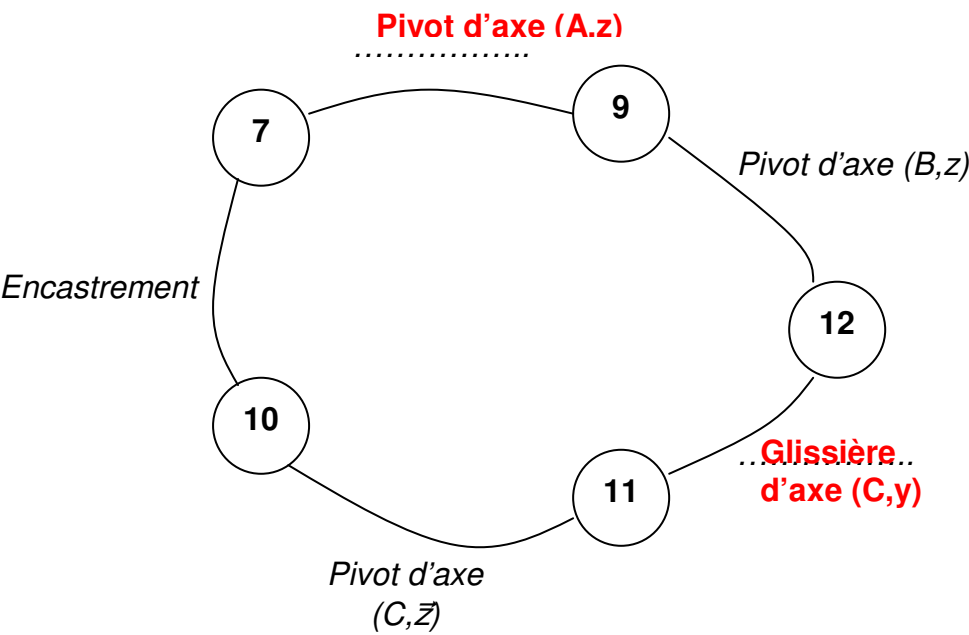


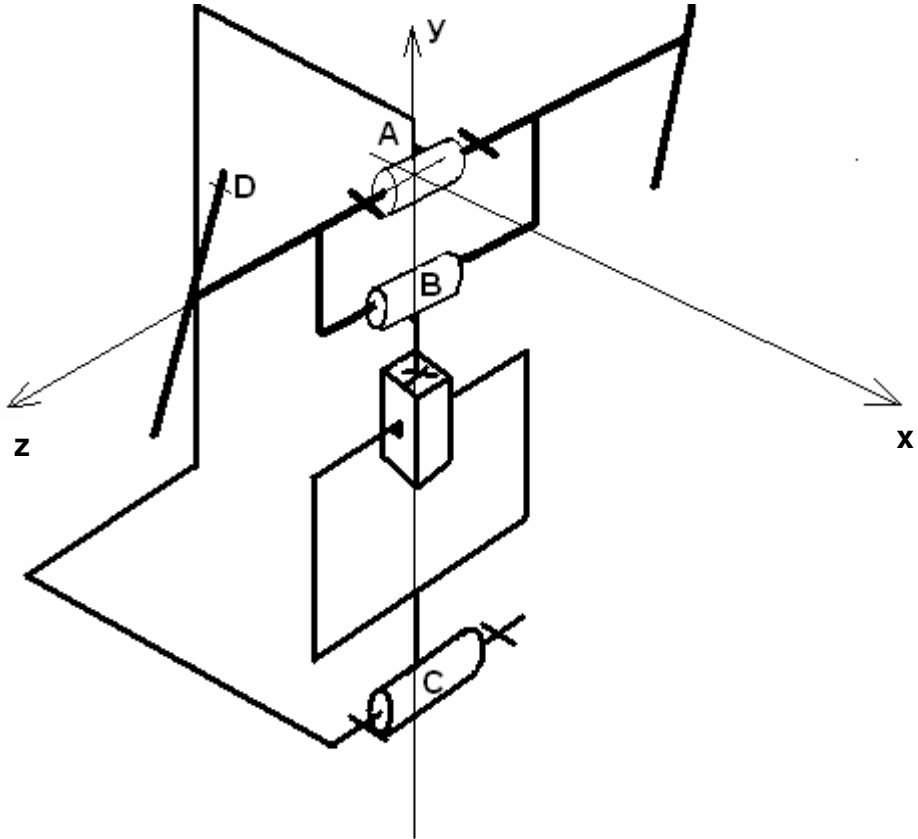
Schéma cinématique minimal (question 21)

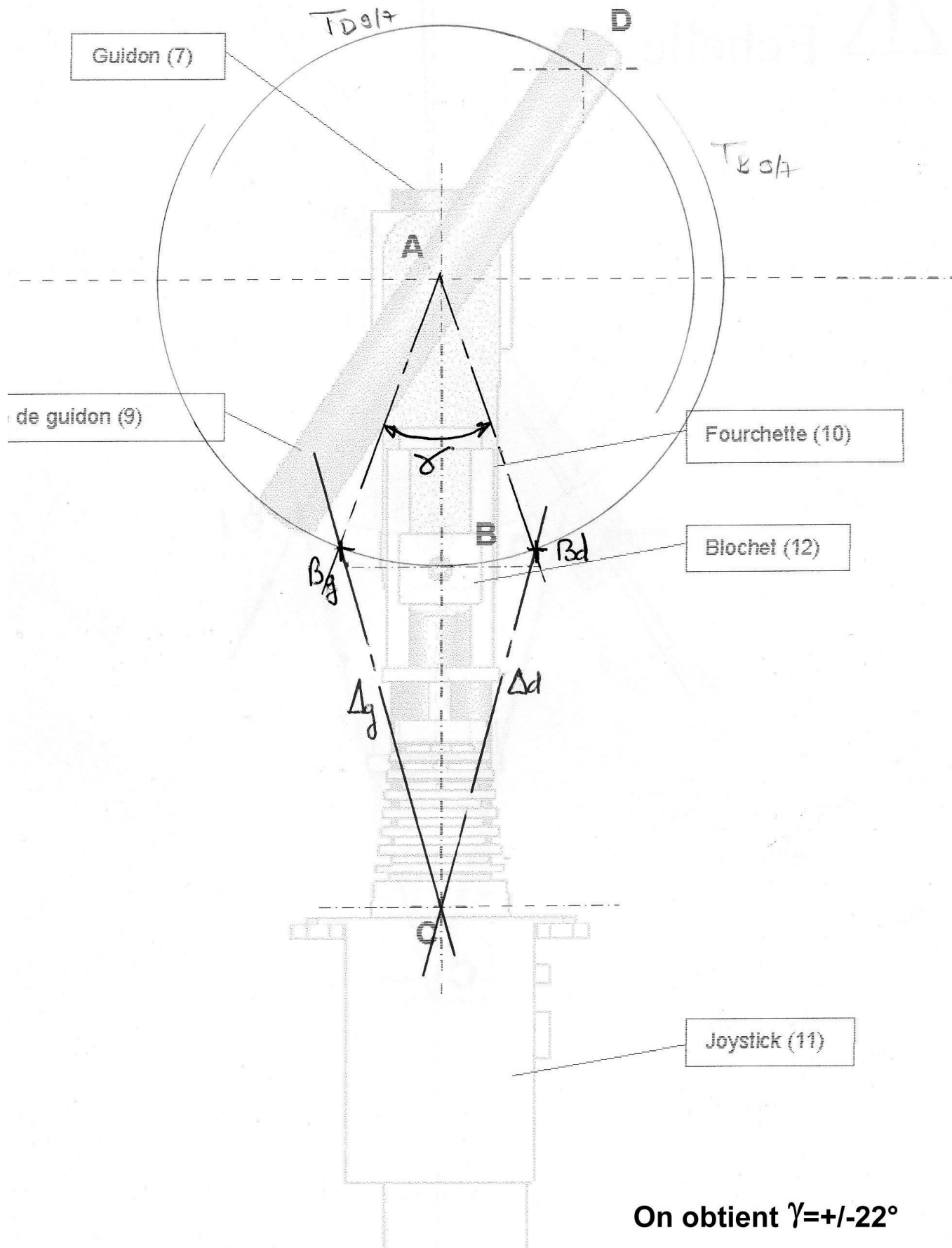
Légende :



Zone des liaisons

CORRIGE



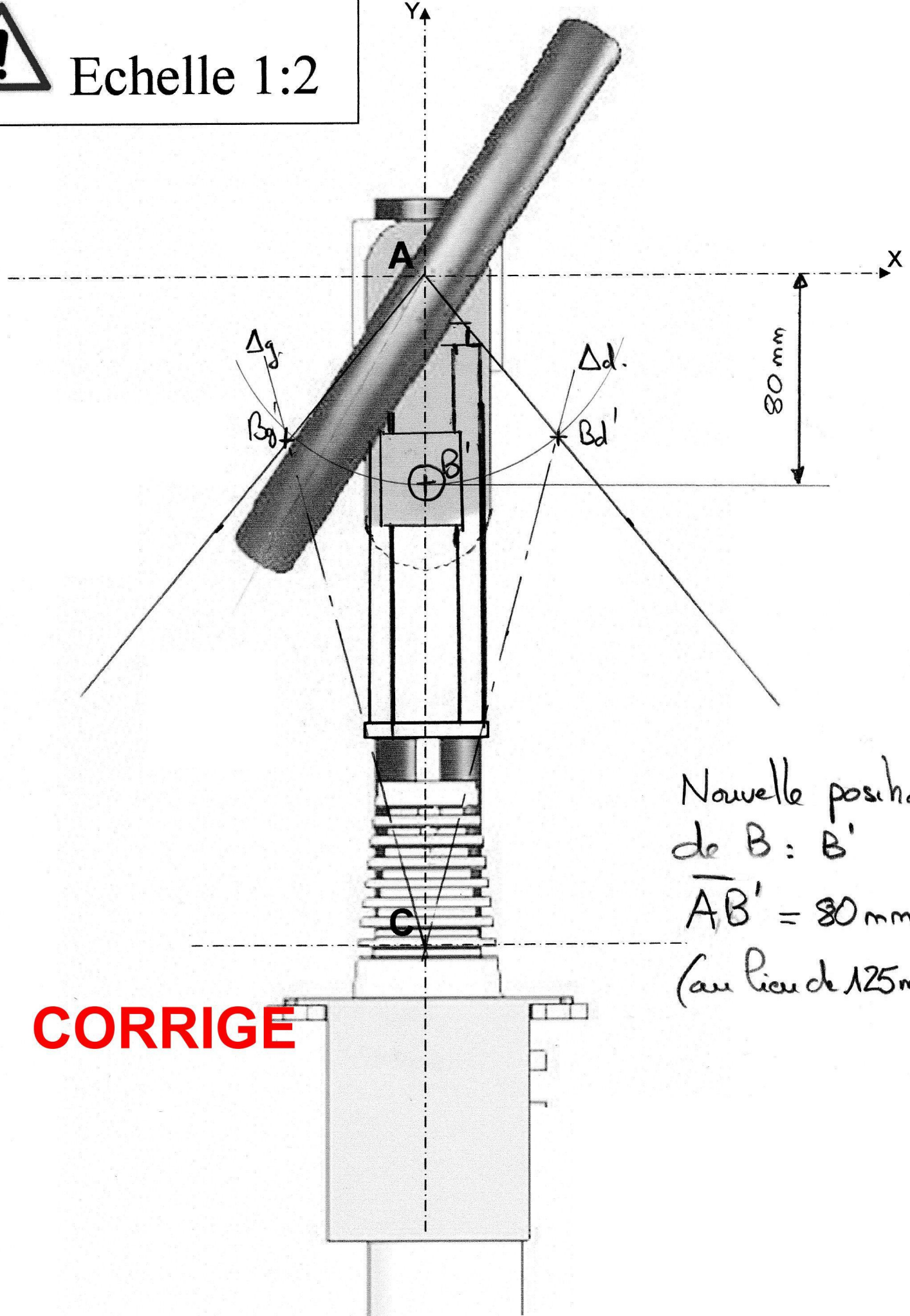


CORRIGE

DR4 figure1



Echelle 1:2



CORRIGE

Nouvelle position
de B : B'
 $\overline{AB'} = 80 \text{ mm}$
(au lieu de 125 mm)

DR4 figure2

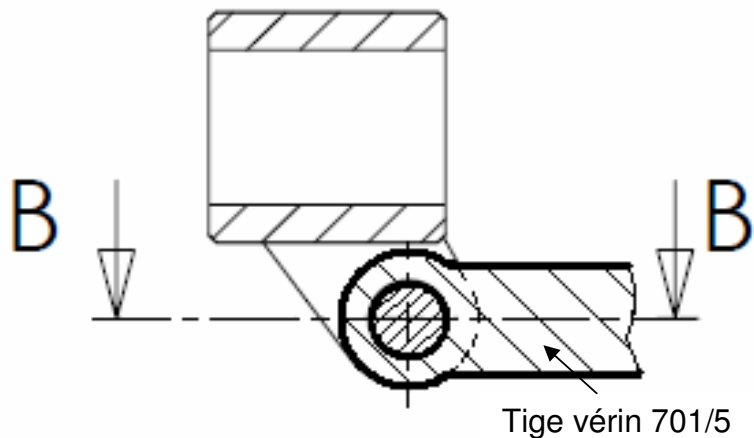
Question 34 - Proposition pour la réalisation de l'accroche du vérin d'empattement au point 2.



Echelle 1:2

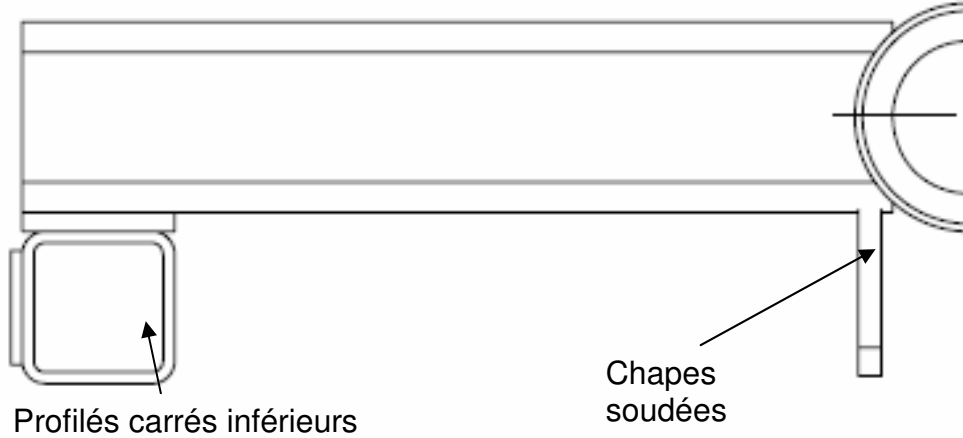
Sans profilés carrés inférieurs

A-A



Tige vérin 701/5

1/2 vue de face Balancier 2

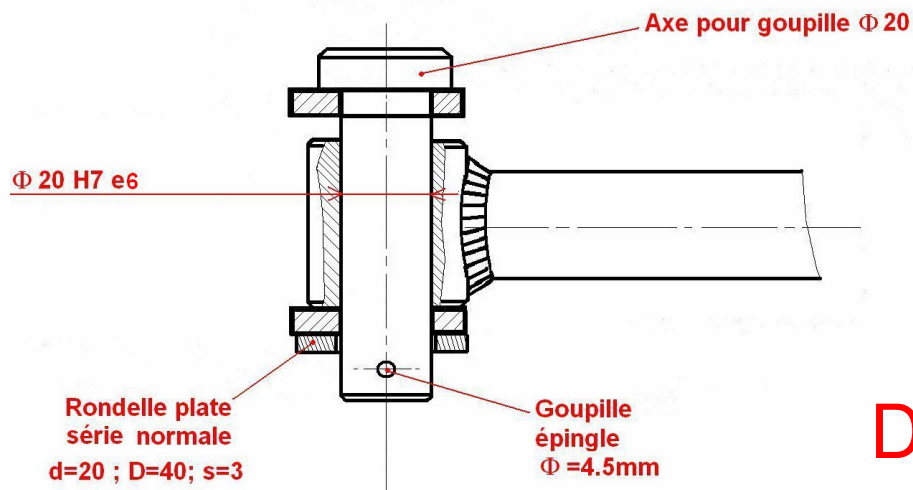


Profilés carrés inférieurs

Chapes soudées

B-B

CORRIGE



Ø 20 H7 e6

Rondelle plate
série normale
d=20 ; D=40 ; s=3

Goupille
épingle
Ø = 4.5mm

Question 33 - Entourer la bonne réponse

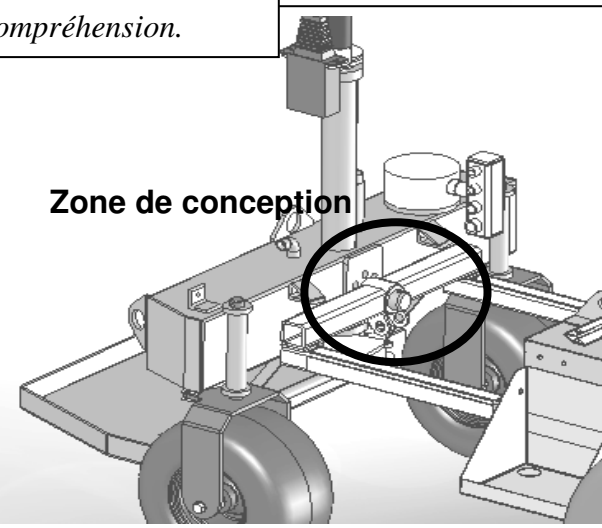
Ø 20 H7 p6

Ø 20 H7 e6

Ø 20 H7 g6

N'hésitez pas à préciser votre solution en ajoutant sur le dessin toutes les annotations nécessaires à une bonne compréhension.

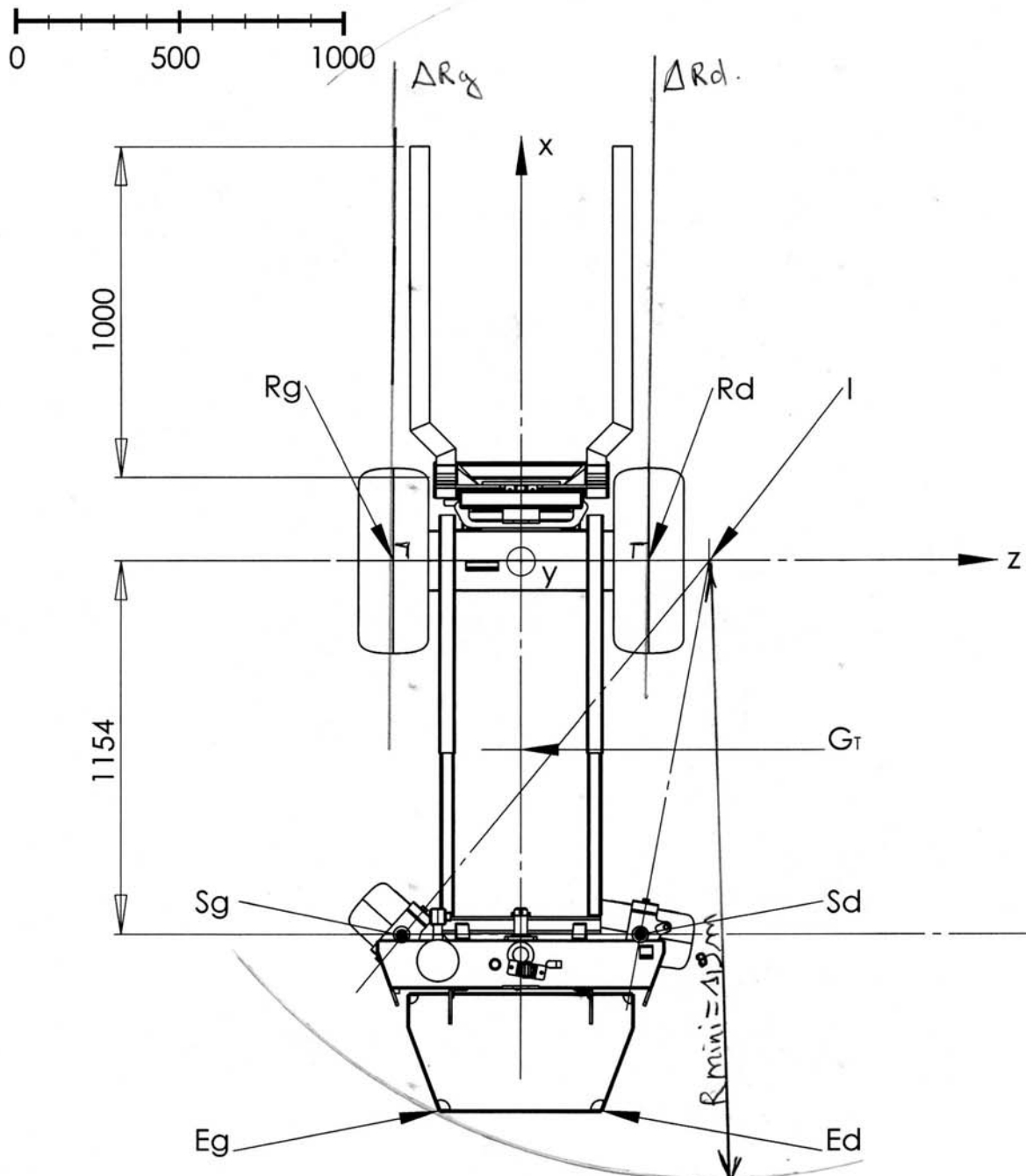
Zone de conception



DR5 corrigé

Chariot modèle LONG (empattement 1154 mm)

ECHELLE DES LONGUEURS EN MM



Vue de dessus de la luciole, empattement long
(guidon, moteurs et vérins cachés).

CORRIGE DR6

Rapport final en vue d'industrialisation de la version LUCIOLE « fourches longues »

Qualifier l'incidence de la modification du cahier des charges (version « fourches longues ») par rapport au cahier des charges initial et au fonctionnement : **mettre** une croix dans la case qui vous semble correspondre au mieux à votre conclusion. **Remplir** la colonne « Modification à faire » si vous cochez la case « modification à prévoir ».

Question n°	Partie de l'étude	Pas ou peu d'incidence	Incidence gênante mais acceptable	Modification à prévoir	Modification à faire (A rédiger succinctement) si case « modification à prévoir » cochée
6	Dimensionnement du vérin de tilt du mât élévateur	x			
14	Comportement du chariot chargé au cours d'un cycle de déplacement imposé			x	Implantation d'un capteur de présence conducteur sur plateforme
19	Résistance d'une fourche de 1m			x	Renfort des fourches (profilés plein 40x80)
28	Commande d'avance du chariot « LUCIOLE »			x	Modification fourchette (longueur plus grande) et modification emplacement 9c sur 9b.
32	Variation de l'empattement du chariot « LUCIOLE »			x	Tube carré de glissière plus long. Nouveau vérin (course 500mm) et câblage hydraulique modifié (longueur)
34	Accroche vérin empattement - point 2		x		
36	Rayon de braquage		x		

CORRIGE DR7