

Ouvre Barrière Sinusmatic

Le dispositif d'ouvre-barrière « SINUSMATIC » commercialisé par la société ELLIPSE INDUSTRIE permet l'ouverture, dans un plan vertical, des barrières de parkings publics et de péages d'autoroute. Un moteur à courant continu entraîne, par l'intermédiaire d'un réducteur, l'arbre A_s en rotation autour de l'axe (A, \bar{x}) . Le plateau 7 , en liaison fixe avec l'arbre A_s est donc animé d'un mouvement de rotation uniforme ($N = 5 \text{ tr/min}$) autour de l'axe (A, \bar{x}) . Le système transforme cette rotation en une rotation d'axe horizontal (C, \bar{z}) . La barrière est en liaison fixe avec l'arbre 2 et est située dans le quadrant $x > 0$ et $y > 0$. Le bâti du motoréducteur est en liaison fixe avec l'équerre 1 fixée au support de l'ouvre-barrière.



Le repère $R(A, \bar{x}, \bar{y}, \bar{z})$ est lié au bâti 1 .

Le repère $R_7(A, \bar{x}_7, \bar{y}_7, \bar{z}_7)$ tel que $\bar{x}_7 = \bar{x}$ et $(\bar{y}, \bar{y}_7) = (\bar{z}, \bar{z}_7) = \theta$ est lié au plateau 7 .

Le repère $R_2(C, \bar{x}_2, \bar{y}_2, \bar{z}_2)$ tel que $\bar{z}_2 = \bar{z}$ et $(\bar{x}, \bar{x}_2) = (\bar{y}, \bar{y}_2) = \alpha$ est lié à l'arbre de sortie 2 .

On note $(\overrightarrow{CB}, \overrightarrow{CA}) = (\bar{u}, \bar{x}_7) = \beta = \text{cste}$.

Q1. Représenter le graphe des liaisons du système.

Consulter le diaporama de résumé du cours Chaîne de solides

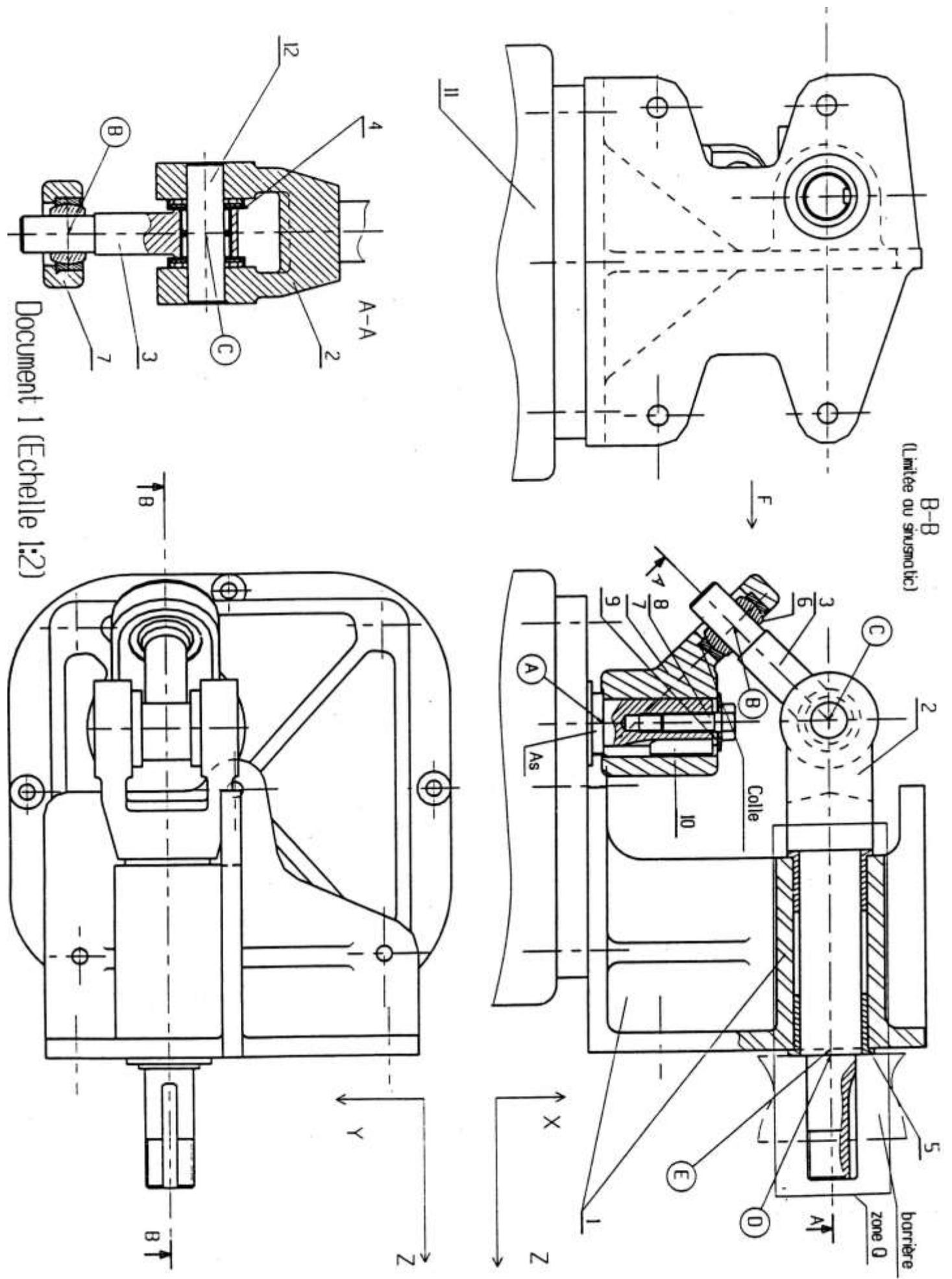
Q2. Déterminer la liaison $L_{7/3}$ équivalente aux liaisons $L_{7/6}$ et $L_{6/3}$ par la méthode de votre choix

Q3. Tracer les schémas cinématiques spatial et dans le plan xz du système. (aidez-vous du schéma cinématique minimal (faisant intervenir la liaison équivalente précédente) donné sur le document réponse.

Q4. Etudier l'isostatisme des chaînes fermées de solides $1-7-6-3-2-1$ puis $1-7-3-2-1$ et justifier que la liaison $L_{7/3}$ est cinématiquement et statiquement équivalente.

Q5. En remarquant que l'axe du levier 3 reste dans le plan (\bar{x}_2, \bar{z}) lié à l'arbre de sortie, et en suivant la démarche proposée dans le document réponse, déterminer la relation entre les paramètres angulaires α , β et θ .

Q6. En déduire la vitesse angulaire $\omega_{2/1}(\theta)$ en fonction de β , θ et $\dot{\theta}$. Pour $\beta = 45^\circ$, déterminer la vitesse angulaire maximale de l'arbre de sortie et donner l'allure de $\omega_{2/1}(\theta)$ pour un tour de l'arbre d'entrée.



Document 1 (Echelle 1:2)

