TD Statique Graphique
Système à 4 forces
Arc-Boutement

Sur une système automatisé de fabrication de dentelle (d'après sujet Banque PT SI1 2002) ,on a constaté une usure rapide des paliers *D* et *E* (voir document réponse) de guidage du coulisseau **3**. On se propose d'étudier les actions mécaniques supportées par ces éléments. Les éléments de la commande par câme du coulisseau **3** sont représentés sur le document annexe pour information.

Étude de l'équilibre du coulisseau 3

Les hypothèses sont les suivantes :

- Le problème est plan ;
- Le coulisseau est en position basse, au début de la remontée ; (remontée = vers la droite sur le document réponse).
- L'action du bâti **0** sur le coulisseau **3** est modélisée par deux glisseurs dont les axes centraux passent par les points *D* et *E* ;
- La liaison coulisseau **3** bâti **0** présente un frottement de coefficient $f = \tan\varphi$;
- La liaison roulette **5** coulisseau **3** est supposée parfaite. L'action de la roulette **5** sur le coulisseau **3** est donc un glisseur de ligne d'action (KC) avec $\left(\vec{z}_3, \overrightarrow{KC}\right) = \beta$;
- Enfin, l'effort résistant exercé par les couteaux **6** sur le coulisseau **3** est une force verticale d'intensité Q_{63}=500 N dirigée vers le bas et appliquée au point *Q* de l'axe $\left(C, \vec{z}_0\right)$.

Partie A : Etude du début de la remontée

1. A partir de l'hypothèse de début de remontée, donner la direction et le sens des deux glisseurs $\vec{D}_{0/3}$ et $\vec{E}_{0/3}$.
2. Que vaut la quantité $\vec{M}_D\left(\vec{E}_{0/3}\right) + \vec{M}_D\left(\vec{K}_{5/3}\right)$.
3. Déterminer graphiquement le point M différent de D où $\vec{M}_M\left(\vec{E}_{0/3}\right) + \vec{M}_M\left(\vec{K}_{5/3}\right) = \vec{M}_M\left(\vec{E}_{0/3} + \vec{K}_{5/3}\right) = \vec{0}$. En déduire l'axe central du glisseur $\left(\vec{E}_{0/3} + \vec{K}_{5/3}\right)$ (c'est-à-dire la direction et son point d'application)
4. Déterminer graphiquement sur le document réponse, les glisseurs $\vec{D}_{0/3}$ et $\left(\vec{E}_{0/3} + \vec{K}_{5/3}\right)$.
5. Déterminer graphiquement sur le document réponse, les glisseurs $\vec{E}_{0/3}$ et $\vec{K}_{5/3}$.
6. En déduire les valeurs des intensités de ces trois forces.

Partie B : Etude l'arc-boutement

7. Déterminer le point AB sur le document réponse, intersection des deux cônes de frottement relatif aux efforts $\vec{D}_{0/3}$ et $\vec{E}_{0/3}$
8. En ayant rappelé les lois de Coulomb relative à l'équilibre, c'est-à-dire au non glissement, déterminer sur le document réponse, la zone où doit se situé le point de concours des axes centraux (ou ligne d'action) des deux efforts $\vec{D}_{0/3}$ et $\vec{E}_{0/3}$ pour qu'il y ait équilibre.

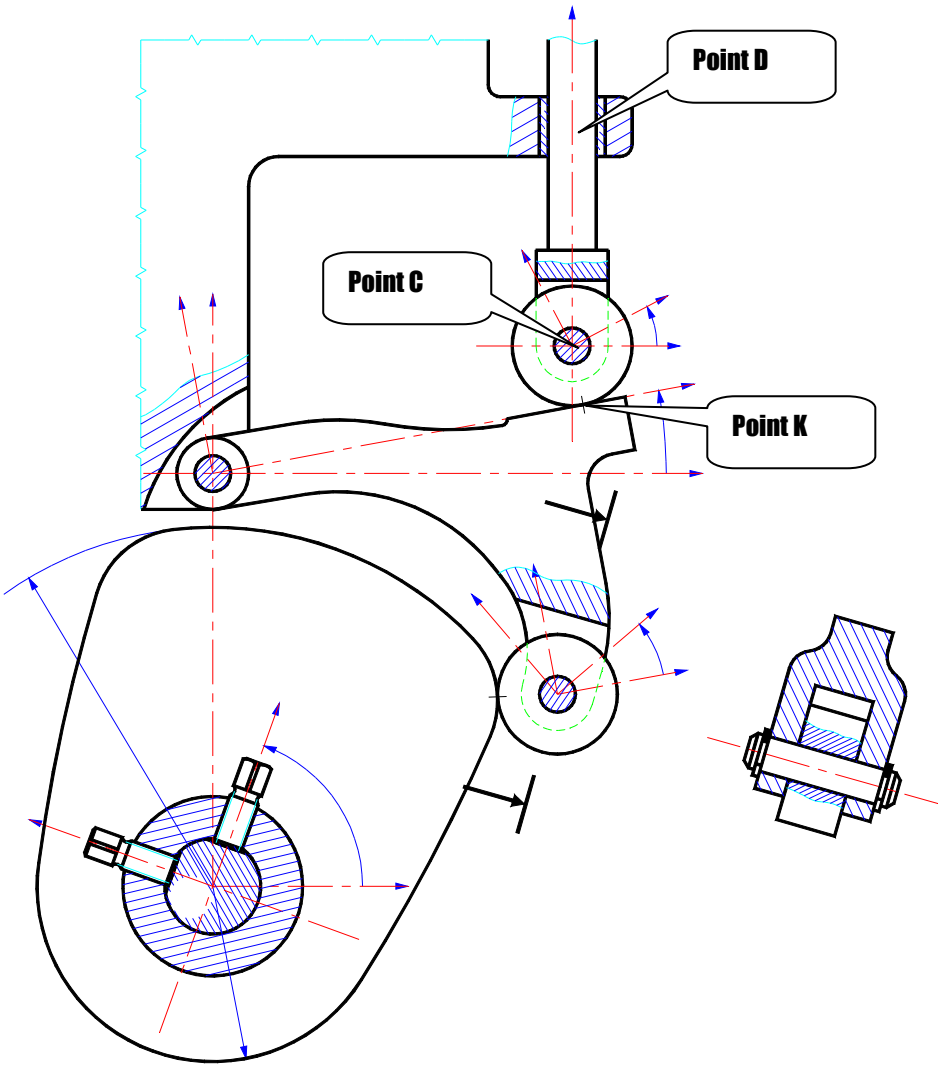
© EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Extrait gratuit de document, le document original comporte 12 pages.

9. En déduire graphiquement sur le document réponse l'angle $\beta = \beta_{arc}$ limite qui provoquerait l'arc-boutement du coulisseau 3 (Dans ce cas, l'arc-boutement s'interprète de la façon suivante : équilibre quel que soit l'intensité de l'effort extérieur, c'et à dire quel que soit l'intensité de $\overrightarrow{K}_{5/3}$).

10. Sur quelle(s) disposition(s) constructive(s) peut-on agir pour diminuer les risques d'arc-boutement ?

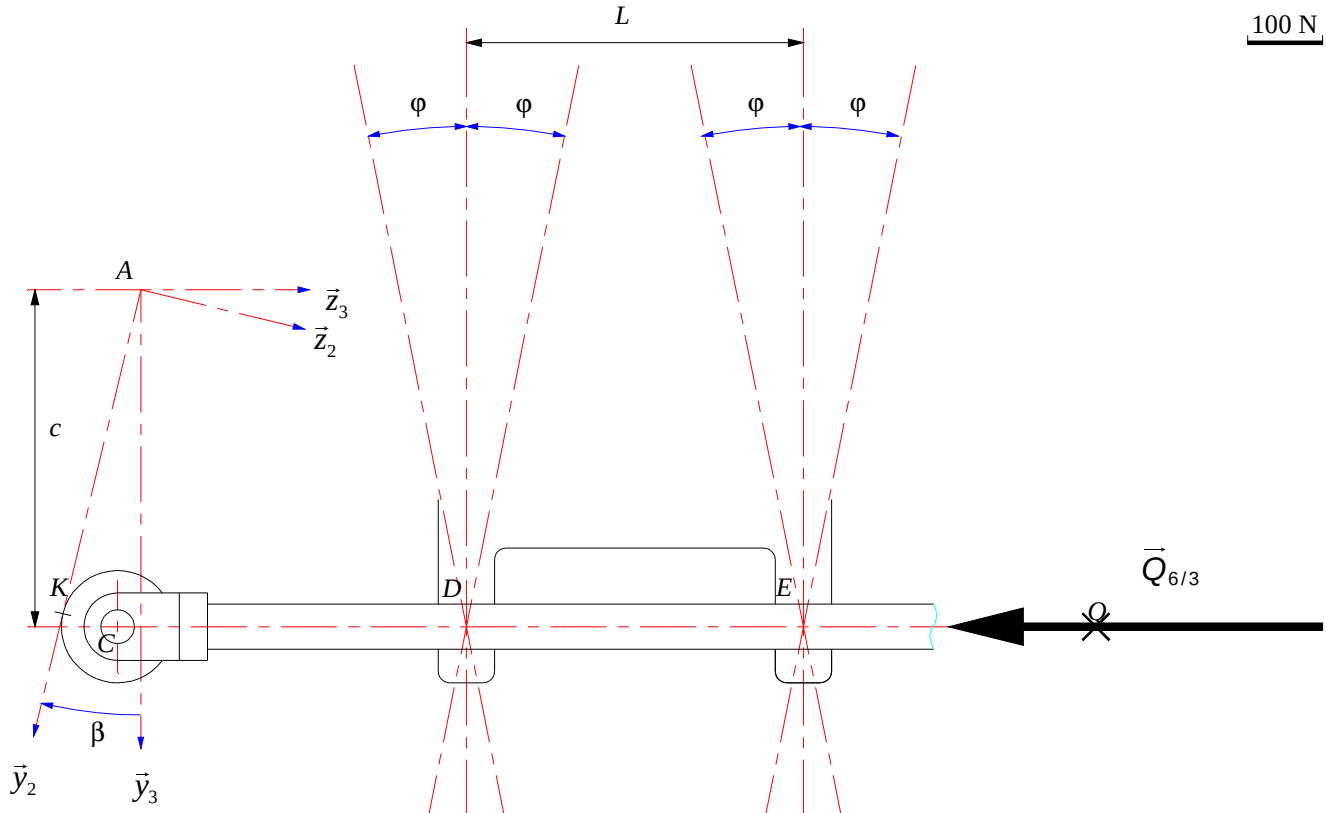
Annexe : Eléments du mécanisme étudié



Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Extrait gratuit de document, le document original comporte 12 pages.

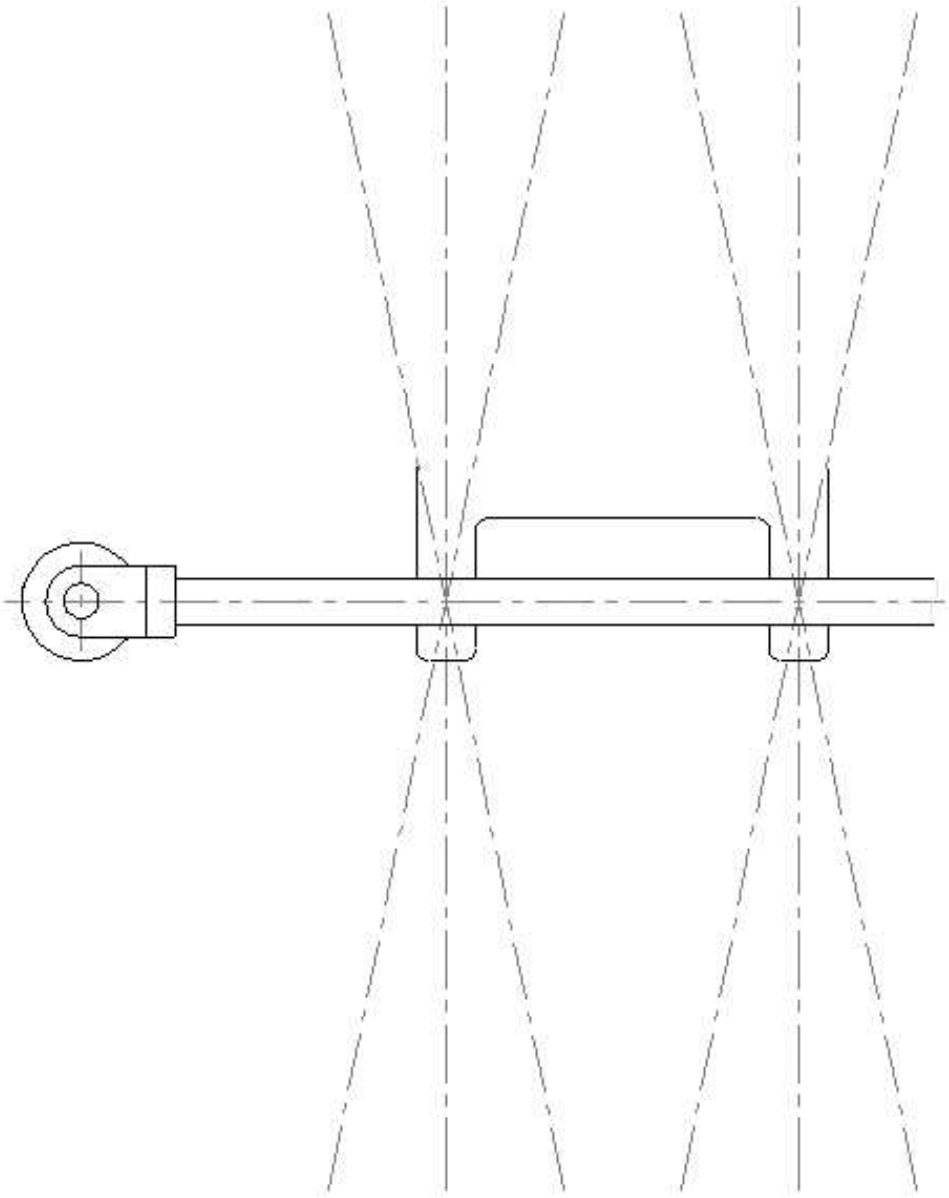
Document Réponse Q1 à Q6



Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Extrait gratuit de document, le document original comporte 12 pages.

Document Réponse Q7 à Q9



 © EduKlub S.A.
Tous droits de l'auteur des œuvres réservés. Sauf autorisation, la reproduction ainsi que toute utilisation des œuvres autre que la consultation individuelle et privée sont interdites.

Extrait gratuit de document, le document original comporte 12 pages.