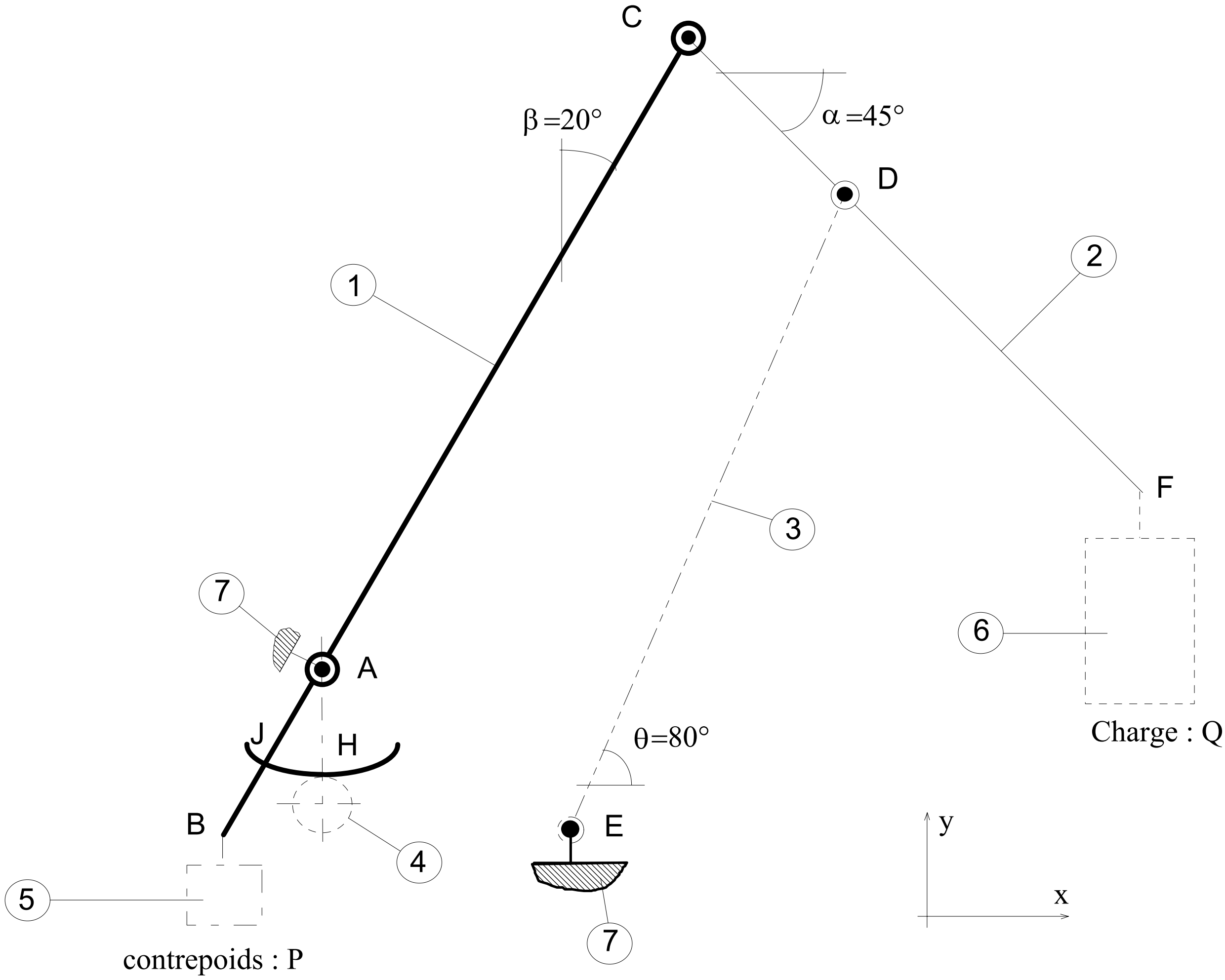
# Contrôle de Statique GIM1

Soit le mécanisme présenté ci-dessous :




***Analyse du mécanisme :***

La barre BAC est articulée en A. Elle possède également un secteur circulaire denté JH de centre A. Un moteur électrique entraîne une roue dentée 4 tangente au point H de 1. Les axes du moteur, de la roue dentée et de l'articulation en A de la pièce 1 sont portés par une droite verticale. En B est placé un contrepoids. La charge a soulever ce trouve placée au point F.

***Hypothèses de départ :***

☛ dimensionnelles :

$$\left\|\overrightarrow{BJ}\right\| = 1m \qquad \left\|\overrightarrow{JA}\right\| = 2m \qquad \left\|\overrightarrow{AC}\right\| = 10m$$

$$\left\|\overrightarrow{CD}\right\| = 3m \qquad \left\|\overrightarrow{DF}\right\| = 5m \qquad \left\|\overrightarrow{ED}\right\| = 9,5m$$

La roue dentée 4 a un diamètre de 300 mm.

Institut Universitaire de Technologie
Avenue Pierre Point – 77127 Lieusaint
Tél.01 64 13 44 80 ou 06 09 27 56 10
Fax : 01 64 13 45 01 – e.mail : boulay@univ-paris12.fr

☛ actions mécaniques :

$$\left\{\mathcal{T}^{P}{}_{5/1}\right\} = \begin{Bmatrix} 0 & \\ -P & 0 \end{Bmatrix}_B \qquad \text{avec } \|\vec{P}\| = 25000\text{N}$$

$$\left\{\mathcal{T}^{Q}{}_{6/2}\right\} = \begin{Bmatrix} 0 & \\ -Q & 0 \end{Bmatrix}_F \qquad \text{avec } \|\vec{Q}\| = 50000\text{N}$$

***Etude préliminaire :***

Pour simplifier le problème, l'étude de la pièce 3 est déjà réalisée ci-dessous.

- ❑ Inventaire des actions mécaniques appliquées sur la pièce 3 :

$$\left\{\mathcal{T}^{E}{}_{7/3}\right\} = \begin{Bmatrix} X_E & \\ Y_E & 0 \end{Bmatrix}_E \qquad \left\{\mathcal{T}^{D}{}_{2/3}\right\} = \begin{Bmatrix} -X_D & \\ -Y_D & 0 \end{Bmatrix}_D$$

- ❑ Principe fondamental de la dynamique appliqué à un système immobile :

$$\left\{\mathcal{T}^{E}{}_{7/3}\right\} + \left\{\mathcal{T}^{D}{}_{2/3}\right\} = \{0\}$$

- ❑ Equilibre au point E $\Rightarrow$ transport des torseurs au point E :

$$\left\{\mathcal{T}^{D}{}_{2/3}\right\} = \begin{Bmatrix} -X_D & \\ -Y_D & 0 \end{Bmatrix}_D = \begin{Bmatrix} -X_D & \\ -Y_D & \overrightarrow{ED} \wedge \vec{R}_D \end{Bmatrix}_E = \begin{Bmatrix} -X_D & \begin{pmatrix} 9{,}5\cos\theta \\ 9{,}5\sin\theta \end{pmatrix} \wedge \begin{pmatrix} -X_D \\ -Y_D \end{pmatrix} \\ -Y_D & \end{Bmatrix}_E$$

$$= \begin{Bmatrix} -X_D & \\ -Y_D & -9{,}5Y_D\cos\theta + 9{,}5X_D\sin\theta \end{Bmatrix}_E$$

- ❑ Résolution du principe fondamental appliqué au point E :

Equation de la résultante en projection /x :

$$X_E - X_D = 0 \qquad (1)$$

Equation de la résultante en projection /y :

$$Y_E - Y_D = 0 \qquad (2)$$

Equation du moment en projection /z :

$$-9{,}5Y_D\cos\theta + 9{,}5X_D\sin\theta = 0 \qquad (3)$$

L'équation (3) donne : $Y_D = X_D \mathrm{tg}\theta = f(X_D)$

L'équation (2) donne : $Y_E = Y_D = X_D \mathrm{tg}\theta = g(X_D)$

L'équation (1) donne : $X_E = X_D = h(X_D)$

- ❑ conclusion pour l'étude de la pièce 3 :

$$\left\{\mathcal{T}^{E}{}_{7/3}\right\} = \begin{Bmatrix} X_D & \\ X_D tg\theta & 0 \end{Bmatrix}_E \qquad \left\{\mathcal{T}^{D}{}_{2/3}\right\} = \begin{Bmatrix} -X_D & \\ -X_D tg\theta & 0 \end{Bmatrix}_D$$

***Questions :***

a) Faire un graphe de liaisons.

b) Déterminer les actions mécaniques aux points A, C, D, E et H.

c) Trouver le couple moteur nécessaire pour maintenir l'équilibre du système.

d) Si la roue 4 tourne à 25tr/min déterminer la puissance motrice nécessaire ?

e) Proposer une ou plusieurs solutions technologiques qui permettraient donc d'avoir une vitesse faible et un couple élevé ?

Université Paris XII Val de Marne

Institut Universitaire de Technologie
Avenue Pierre Point – 77127 Lieusaint
Tél.01 64 13 44 80 ou 06 09 27 56 10
Fax : 01 64 13 45 01 – e.mail : boulay@univ-paris12.fr