

## Fiche 2

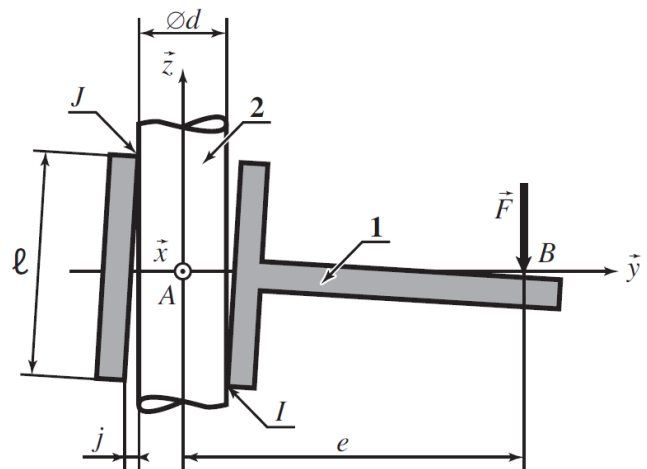
## Quille pendulaire ★

Concours Commun Mines Ponts 2014

## Savoirs et compétences :

Grandeur	Notation	Unités	Valeur numérique
Diamètre des colonnes de guidage	$d$	cm	10
Diamètre des vis de guidage	$d'$	cm	5
Hauteur totale des colonnes	$H$	cm	200
Limite de course du bras	$h_0$	cm	10
Longueur de guidage des colonnes	$\ell$	cm	20
Coefficient de frottement colonne/bras	$f$	–	0,2
Excentration guidage en translation	$e$	cm	20

On s'intéresse plus précisément à une des trois chaînes réalisant la liaison entre le bras mobile 1 et le bâti 0. Cette liaison est principalement réalisée par le biais d'une colonne 2, qui est en liaison complète avec 0. Un schéma de principe est représenté sur la figure suivante. La colonne est de diamètre  $d$ , l'alésage du bras de diamètre  $d + j$  et de longueur  $\ell$ . On suppose que le jeu  $j$ , bien que négligeable devant  $d$  ( $j \ll d$ ), permet un léger basculement du bras par rapport à la colonne, ce qui conduit à considérer cet assemblage comme l'association en parallèle de deux liaisons sphère-plan, en  $I$  et  $J$ . Le contact est modélisé en utilisant la modèle de Coulomb et on note  $f$  le coefficient de frottement. Le bras 1 est soumis à une action mécanique motrice (issue de la liaison hélicoïdale) modélisée par un glisseur en  $B$  noté  $F = -F_z$  ( $F > 0$ ) dont l'axe central est distant de  $e$  de l'axe de la liaison. On se propose d'étudier le risque d'archoutement de cette liaison, supposée plane, en négligeant les actions de la pesanteur.



**Question 1** En introduisant  $F_I = Y_I \vec{y} + Z_I \vec{z}$  et  $F_J = Y_J \vec{y} + Z_J \vec{z}$ , les glisseurs en  $I$  et  $J$  qui résultent des actions mécaniques exercées par la colonne 2 sur le bras 1, écrire les trois équations scalaires traduisant l'équilibre du bras.

## Correction

**Question 2** En supposant que  $F > 0$ , comme précisé ci-dessus, donner les signes des composantes  $Y_I$ ,  $Z_I$ ,  $Y_J$  et  $Z_J$  puis écrire, en utilisant le modèle de Coulomb, les inéquations qui lient ces composantes.

## Correction

**Question 3** En supposant qu'on est à la limite du glissement au niveau d'un des contacts, donner la condition nécessaire entre  $\ell$ ,  $f$  et  $e$  pour qu'il n'y ait pas d'archoutement dans la liaison. Cette condition est-elle satisfaite sur le système EOS pour lequel les grandeurs caractéristiques fournies précédemment ?

## Correction