

<b>td</b>	<b>td ST 2.2</b>	<b>TS11 (Période 4)</b>
	<b>Principe Fondamental de la Statique (méthode graphique)</b>	<b>1h</b>
	<b>Cycle 9 : Statique</b>	<b>5 semaines</b>

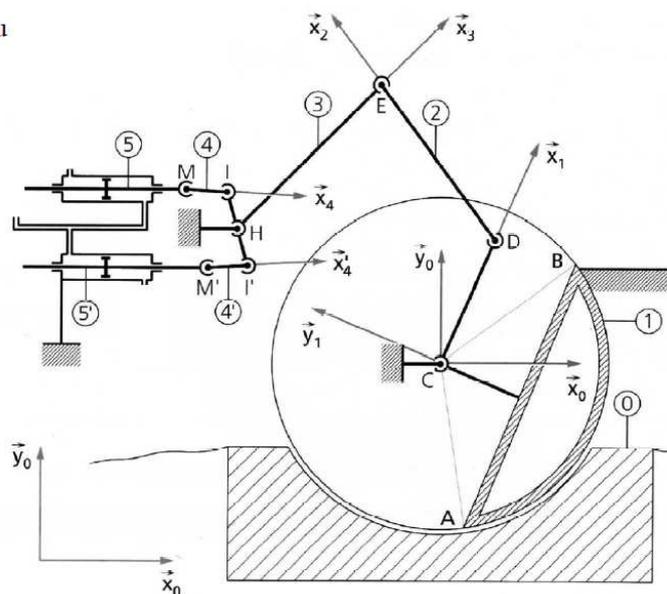
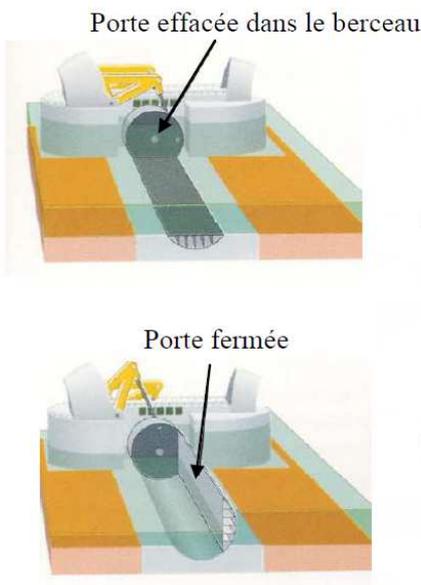
- ANALYSER** Isoler un système et justifier l'isolement.
- ANALYSER** Identifier la nature des flux échangés traversant la frontière d'étude.
- ANALYSER** Caractériser un constituant de la chaîne de puissance.
- MODELISER** Caractériser les grandeurs associées utiles à la modélisation.
- MODELISER** Proposer une modélisation des liaisons avec leurs caractéristiques géométriques.
- MODELISER** Modéliser une action mécanique.
- MODELISER** Simplifier un modèle de mécanisme.
- RESOUDRE** Proposer une démarche permettant la détermination d'une action mécanique inconnue.
- RESOUDRE** Déterminer les actions mécaniques en statique.

### Barrage de la Tamise

Le Thames Barrier est un barrage spectaculaire conçu pour protéger la ville de Londres des marées exceptionnellement élevées qui peuvent remonter de la mer. Sa construction terminée en 1982 a nécessité 51000 tonnes d'acier et 210000 m<sup>3</sup> de béton, ce qui en fait le 2<sup>e</sup> barrage mobile le plus grand du monde.



La structure s'étend sur 520 mètre de large et est constituée de 10 portes en forme de secteur angulaire de 20 mètres de haut. Chaque porte est totalement effacée dans un berceau en béton coulé au fond de la rivière. En cas de montée des eaux, les portes pivotent en position verticale actionnées par une machinerie hydraulique.



Exigence	Critère	Niveau
Respecter les normes de sécurité	Pression maximum	p <sub>max</sub> = 350 bar

Le système qui peut être considéré comme plan est constitué de :

- la porte 1 en liaison pivot d'axe  $(C, \vec{z}_0)$  avec le bâti 0 actionnée par la biellette 2 au point D,
- la biellette 2 en liaison pivot d'axe  $(D, \vec{z}_0)$  avec la porte 1 et en liaison pivot d'axe  $(E, \vec{z}_0)$  avec la pièce 3,
- la pièce 3 en liaison pivot d'axe  $(H, \vec{z}_0)$  avec le bâti 0 actionnée en I et I' par les biellettes 4 et 4',
- les biellettes 4 et 4' en liaison pivot d'axe  $(I, \vec{z}_0)$  et  $(I', \vec{z}_0)$  avec la pièce 3 et en liaison pivot d'axe  $(M, \vec{z}_0)$  et  $(M', \vec{z}_0)$  avec les tiges des vérins 5 et 5',
- deux vérins dont les tiges 5 et 5' actionnent les biellettes 4 et 4'.
- L'action mécanique de l'eau sur la porte est modélisée globalement par une force :  
 $\vec{F}_{eau \rightarrow 1} = (-2.10^6 \text{ N} ; -10^6 \text{ N} ; 0)$  dans  $R_o = (C, \vec{x}_0, \vec{y}_0, \vec{z}_0)$ .

**Problématique** : vérifier l'exigence de sécurité dans le cas extrême où une seule tige de vérin 5 est active suite à la rupture de la biellette 4'.

- 1) Identifier l'ensemble des solides soumis à 2 forces dans le cas de la problématique. Déterminer pour chacun des solides concernés la direction des résultantes à l'équilibre.
- 2) Résoudre graphiquement successivement l'équilibre des ensembles {1 ; 2} puis {3 ; 4} afin de déterminer l'intensité de l'action mécanique de la biellette 4 sur la tige 5.
- 3) Conclure quant au respect du cahier des charges en supposant négligeable l'angle entre  $\vec{x}_0$  et  $\vec{x}_4$ .

Références : <http://florestan.mathurin.free.fr>

Echelle des résultantes :  
 1cm  $\leftrightarrow$   $10^6$ N

