

CI 06 : ÉTUDE DU COMPORTEMENT STATIQUE DES SYSTÈMES

CHAPITRE 1 – MODÉLISATION DES ACTIONS MÉCANIQUES

TRAVAUX DIRIGÉS : MODÉLISATION DES ACTIONS MÉCANIQUES

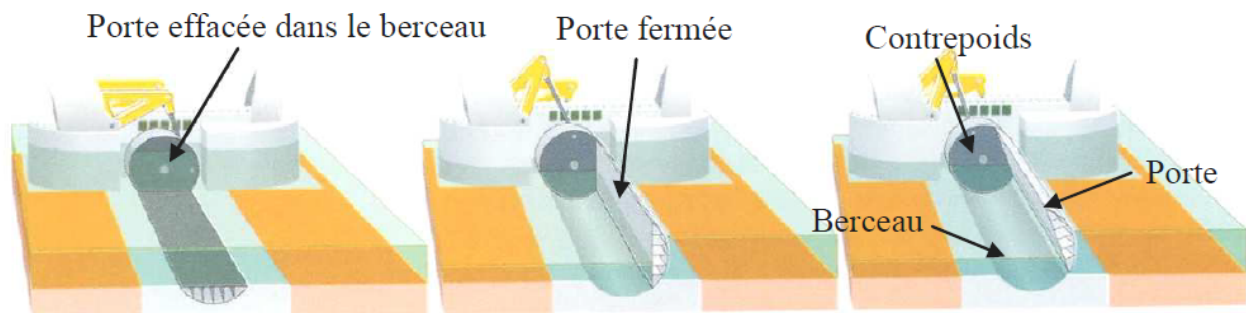
Activités de Florestan Mathurin.

Exercice 1 : 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 51 000 tonnes d'acier et 210 000 m^3 de béton, ce qui en fait le second barrage mobile le plus grand du monde.



La structure s'étend sur 520 mètres de large et est constituée de 10 portes de 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 machine hydraulique.



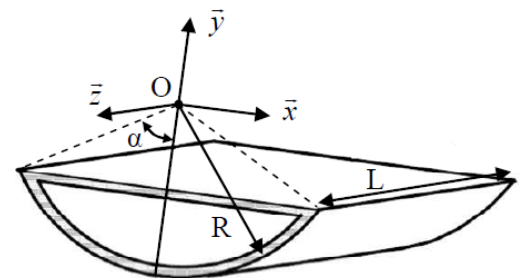
L'objectif est de déterminer la position du centre de gravité de la porte qui est une structure creuse en tôle épaisse et donc on donne le modèle ci contre.

Données :

- longueur porte : $L = 58 \text{ m}$
- Rayon : $R = 12,4 \text{ m}$
- épaisseur tôle : $e = 0,05 \text{ m}$ (considérée négligeable devant R)
- masse volumique de la porte : $\rho = 7700 \text{ kg/m}^3$
- $\alpha = \pi/3$

Question 1

Déterminer les coordonnées du centre de gravité de la porte.



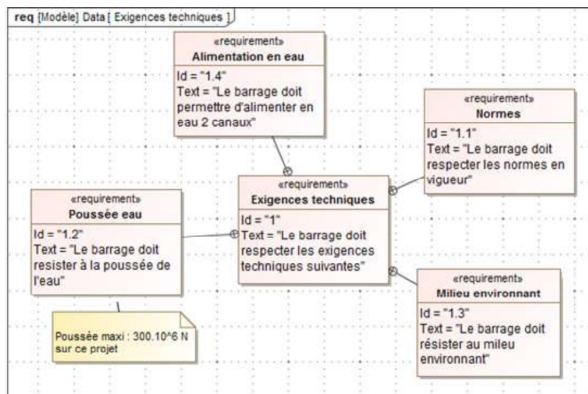
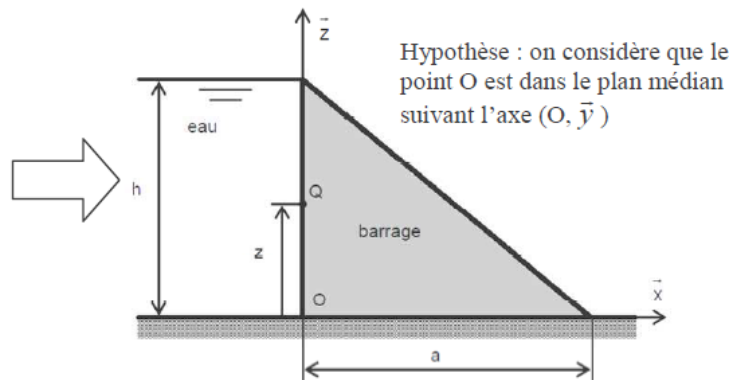
Modélisation des actions mécaniques agissant sur un barrage poids

On s'intéresse à un barrage poids en béton de section triangulaire qui repose sur le sol et qui réalise une retenue d'eau de hauteur h pour l'alimentation des voies navigables. Un barrage poids est un barrage dont le poids propre suffit à résister à la pression exercée par l'eau. Le barrage est soumis principalement à l'action mécanique de l'eau (pression hydrostatique) et à l'action mécanique de pesanteur.

Réel



Modèle



Données :

- M : masse du barrage considéré comme un solide homogène
- $a = 20 \text{ m}$: assise du barrage
- $h = 30 \text{ m}$: hauteur d'eau
- $l = 80 \text{ m}$: largeur du barrage
- $\rho_{\text{eau}} = 1000 \text{ kg/m}^3$: masse volumique de l'eau.

Question 1

Déterminer le centre de gravité de la structure.

Question 2

Déterminer le modèle global de l'action mécanique de la pesanteur sur le barrage sous forme de torseur exprimé au centre de gravité G puis au point O .

Question 3

Poser le modèle local puis déterminer le modèle global de l'action mécanique de l'eau sur le barrage sous forme de torseur exprimé au point pour lequel le moment résultant est nul.

Question 4

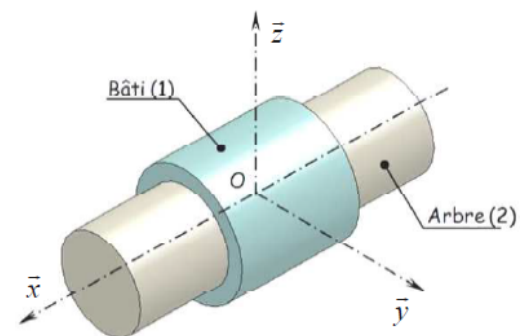
Faire les applications numériques et conclure vis-à-vis du CdCF.

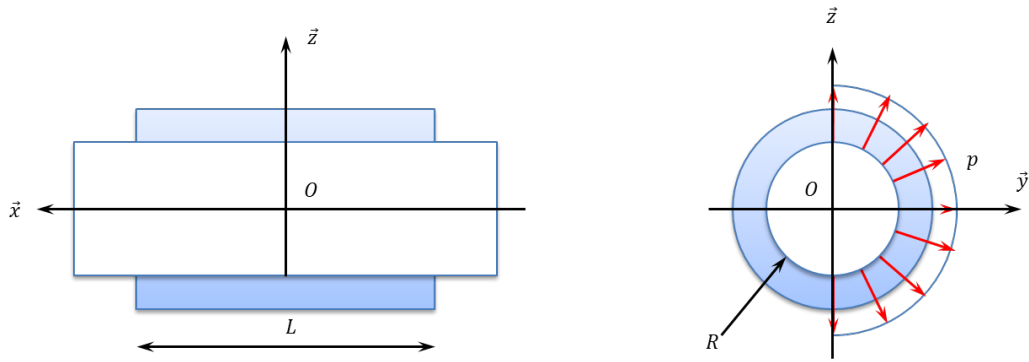
Modélisation des actions mécaniques de contact sur un palier lisse

On souhaite déterminer le modèle global des actions mécaniques de contact sur un palier lisse, composant technologique pour le guidage en rotation.

On donne le modèle local :

- les surfaces de contact sont limitées par un demi cylindre de longueur L et de rayon R ;
- entre les surfaces de contact, la pression p est uniforme sur chaque élément dS situé autour du point M .





Question 1

Déterminer le modèle global de l'action mécanique de l'arbre 2 sur le bâti 1 sous la forme d'un torseur exprimé au point O.