

Barrage hydraulique

Savoir Faire

Je sais faire:

- Déterminer la masse et le centre d'inertie d'un solide indéformable
- Ecrire la relation entre modèle locale et modèle globale dans le cas d'actions réparties
- Associer un modèle à une action mécanique avec ou sans frottement (lois de Coulomb)



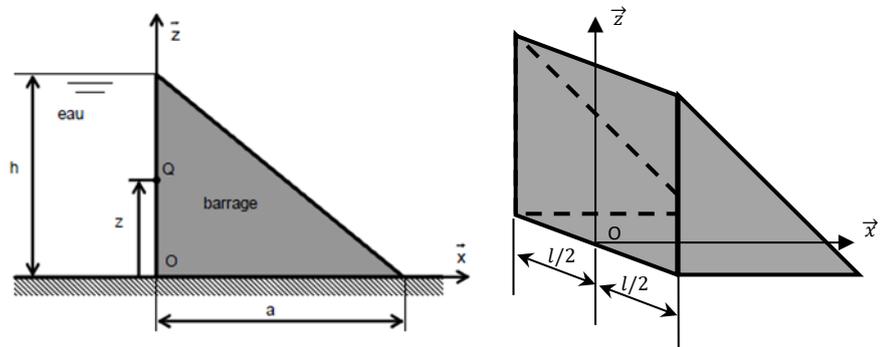
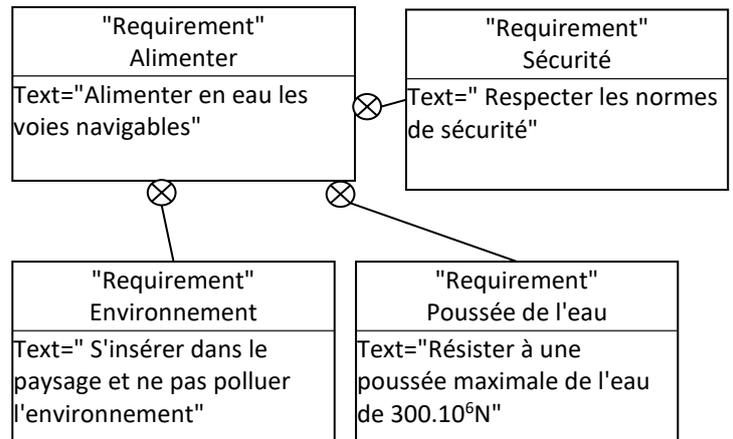
Un barrage poids en béton, de section droite triangulaire, repose sur le sol et réalise une retenue d'eau de hauteur h pour l'alimentation des voies navigables. Un barrage poids est un barrage dont la propre masse suffit à résister à la pression exercée par l'eau.

Ce barrage est soumis à l'action de l'eau (pression hydrostatique), à l'action de la pesanteur et à l'action de la pression atmosphérique.

On donne :

- La masse volumique de l'eau $\rho = 1kg/dm^3$
- l'accélération de la pesanteur $g = 9.81m/s^2$
- l'assise du barrage $a = 20 m$
- la hauteur du barrage $h = 30$
- la largeur du barrage $l = 80 m$

Objectif : Vérification du CDCF concernant l'effort maximal de poussée



NB : O se situe au milieu du barrage dans le sens de la largeur (suivant \vec{y})

Hypothèses :

- La pression de l'eau sur le barrage n'est pas uniforme, elle dépend de la profondeur $p(Q) = \rho \cdot g \cdot (h - z)$
- L'action de l'eau sur la paroi se fait sans frottement et est donc portée par \vec{x}
- On détermine à l'aide du théorème de Guldin ou par la définition de la position du centre de gravité $\vec{OG} = \frac{1}{m} \cdot \int_{PEE} \vec{OP} \cdot dm$ la position du centre de gravité du barrage. $\vec{OG} = \frac{a}{3} \cdot \vec{x} + \frac{h}{3} \cdot \vec{z}$

Question 1 : Déterminer le modèle global de l'action mécanique de la pesanteur sur le barrage exprimé en G puis en O sous forme de torseur.

Question 2 : Exprimer $dF_{eau \rightarrow barrage}(Q)$ (modèle local)

Question 3 : Déterminer en O le torseur des actions mécaniques de l'eau sur le barrage.

Question 4 : Déterminer le point pour lequel le moment résultant de l'action de l'eau sur le barrage est nul.

Question 5 : En déduire un modèle global pour l'action de l'eau sur le barrage.

Question 6 : Faire les applications numériques et conclure quant au CDCF.