

# 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)



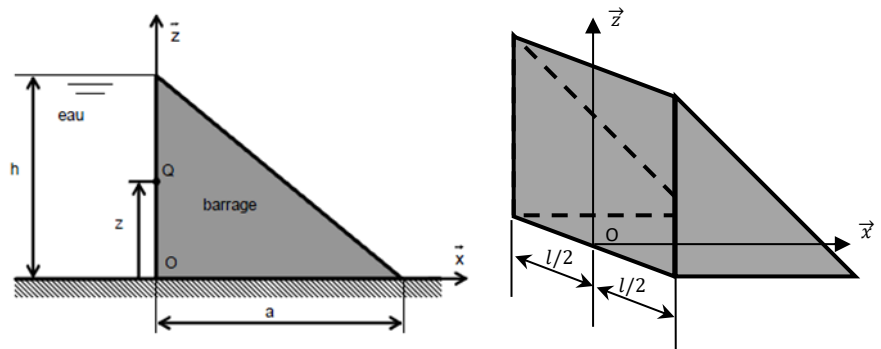
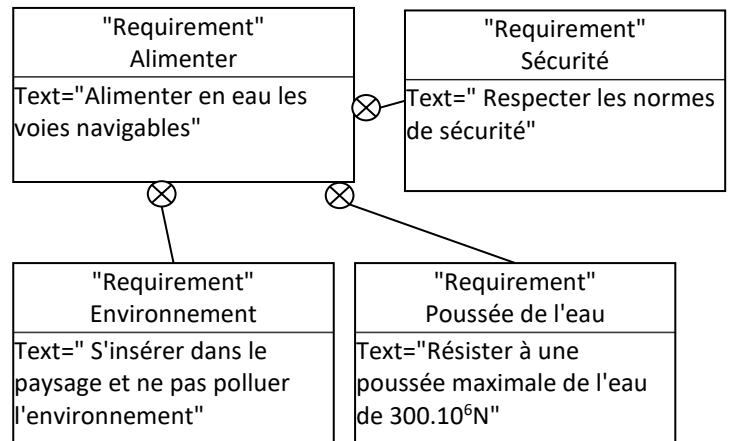
Un barrage poids en béton, de section droite triangulaire, repose sur le sol et réalise une retenue d'eau de hauteur  $h$  pour l'alimentation des voies navigables. Un barrage poids est un barrage dont la propre masse suffit à résister à la pression exercée par l'eau.

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  $\vec{OG} = \frac{1}{m} \cdot \int_{P \in E} \vec{OP} \cdot dm$  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.