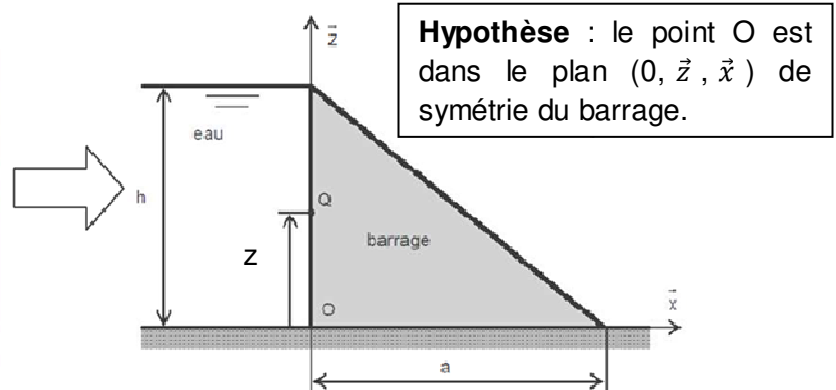


<b>td</b>	<b>td ST 4.0</b>	<b>TS11 (Période 4)</b>
	<b>Modèle local d'une action mécanique</b>	<b>45 min</b>
	<b>Cycle 9 : Statique</b>	<b>5 semaines</b>

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 la propre masse 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 l'action mécanique de la pesanteur.



#### Données et notations :

- $M$  : masse du barrage considéré comme un solide homogène,
- $a = 20\text{m}$  : assise du barrage,
- $h = 30\text{m}$  : hauteur du barrage,
- $l = 80\text{m}$  : largeur du barrage,
- $\rho_e = 1000\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  : masse volumique de l'eau,
- $\rho_b = 2600\text{ kg}\cdot\text{m}^{-3}$  : masse volumique du béton constitutif du barrage.
- On note  $R = (O, \vec{x}, \vec{y}, \vec{z})$  le repère lié à la terre considéré comme un bon référentiel galiléen.

- L'action du sol sur le barrage est une liaison encastrement de torseur  $\{T_{0 \rightarrow b}\} = \begin{Bmatrix} X_{0b} & L_{0b} \\ Y_{0b} & M_{0b} \\ Z_{0b} & N_{0b} \end{Bmatrix}_{O,R}$ .

#### Cahier des charges :

Le critère de résistance du barrage limite l'effort de poussée maximum à  $600\text{MN}$  et  $|X_{0b}| < Mg$ .

- 1) Donner les coordonnées du centre de gravité  $G$  du barrage si on suppose l'origine  $O$  centré sur la largeur du barrage (on rappelle que le barycentre  $G$  d'un triangle rectangle est situé au  $1/3$  de ses 2 hauteurs perpendiculaires). Calculer la masse  $M$  du barrage.
- 2) Déterminer le modèle global de l'action mécanique de pesanteur sur le barrage sous la forme des torseurs  $\{T_{p \rightarrow b}\}$  exprimés au centre gravité  $G$  puis au point  $O$ .

Le modèle local de l'eau sur le barrage est la répartition linéique suivante (hydrostatique) :

$\lambda(z) = \rho_e \cdot g \cdot l \cdot (h - z) + p_0 \cdot l$  où  $p_0 = 1\text{ bar}$  est la pression atmosphérique.

- 3) A partir du modèle local de l'eau sur le barrage, calculer la résultante et le moment en  $O$  de l'action de l'eau sur le barrage. En déduire les valeurs des composantes du torseur  $\{T_{e \rightarrow b}\} = \begin{Bmatrix} X_{eb} & L_{eb} \\ Y_{eb} & M_{eb} \\ Z_{eb} & N_{eb} \end{Bmatrix}_{O,R}$ .

- 4) Déterminer les inconnues de liaisons à partir de l'équilibre du barrage.

- 5) Conclure quant à la résistance du barrage.

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