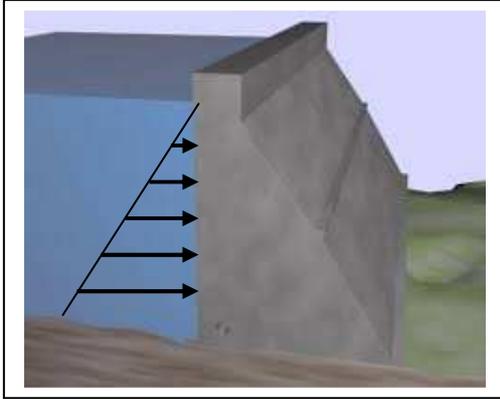


BARRAGE POIDS

(statique, modèle local, modèle global)

Il existe différents type de barrages hydrauliques, le plus ancien et le plus répandu est celui appelé barrage poids. Réalisé en terre ou en béton, il oppose sa masse à la poussée de l'eau.



Paramétrage, notation :

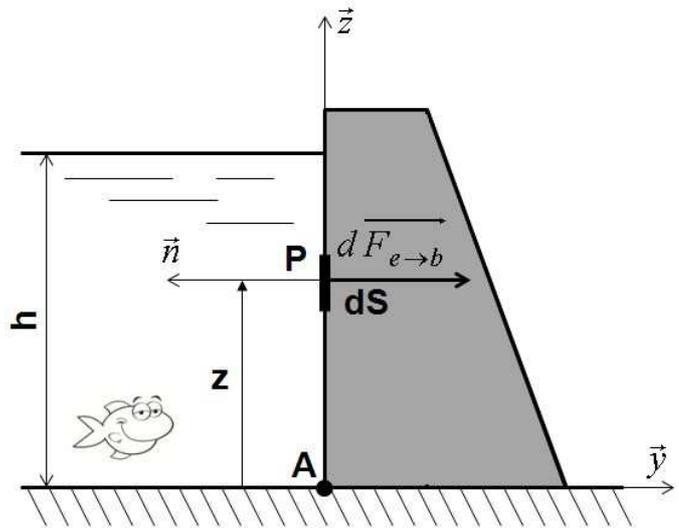
On note h la hauteur de la retenue d'eau située en amont du barrage et L la largeur de celui-ci (supposée constante).

On s'intéresse au point P situé à la hauteur z et on pose dS l'élément de surface du barrage autour ce point.

Les lois de l'hydrostatique proposent une répartition linéaire de pression depuis la surface (en fonction de la profondeur), soit $p(z) = \rho g (h - z)$ avec ρ la masse volumique de l'eau.

On pose \vec{n} la normale sortante au point P , c'est à dire dirigée du barrage vers l'eau.

On modélise l'action mécanique exercée par l'eau (notée e) sur le barrage (noté b) par une force élémentaire $d\vec{F}_{e \rightarrow b}$ appliquée au point courant P de la paroi.



TRAVAIL DEMANDE

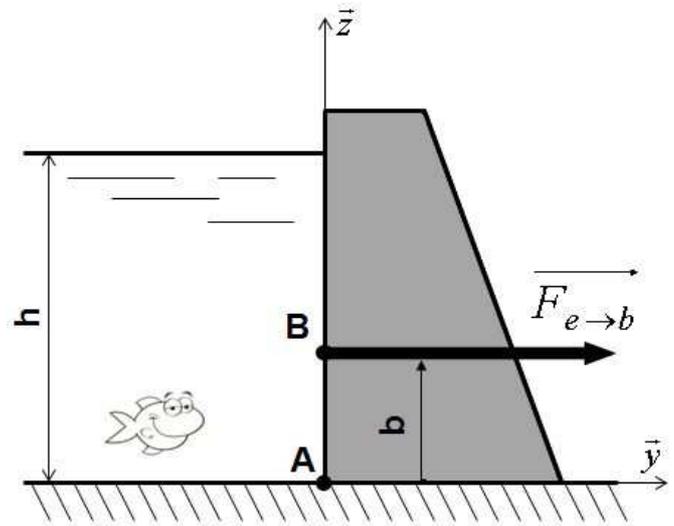
Q1) On a supposé que la largeur du barrage est constante, en déduire l'expression de l'élément de surface dS en fonction de L et dz .

Q2) Ecrire l'expression de la force élémentaire $d\vec{F}_{e \rightarrow b}$ en fonction des paramètres donnés (modèle local).

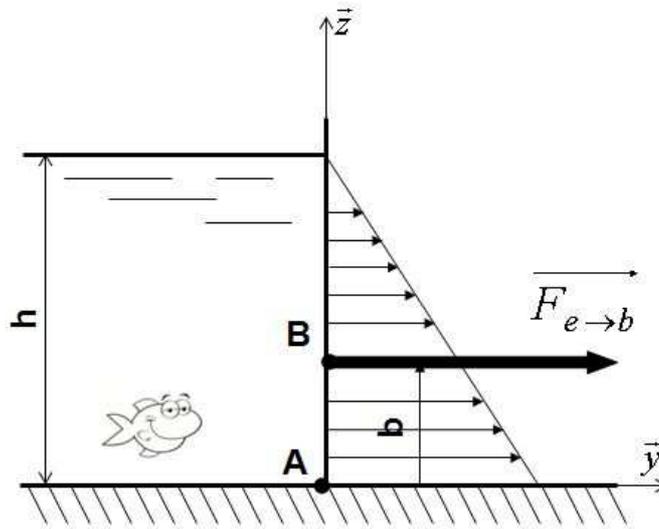
Q3) En déduire l'expression du torseur d'action mécanique qu'exerce l'eau sur le barrage écrit au point A (modèle global), soit : $\left\{ \vec{F}_{e \rightarrow b} \right\}_A = \left\{ \vec{R}_{e \rightarrow b} ; \vec{M}(A, e \rightarrow b) \right\}$.

Q4) L'action mécanique modélisant la poussée de l'eau sur le barrage est en fait un glisseur dont le point d'application est noté **B**, situé à la hauteur **b** du fond, voir figure ci-contre (*modèle global*).

Déterminer l'expression de la hauteur **b** de la ligne d'action de ce glisseur en sachant qu'en ce point **B** le moment de ce glisseur est nul.



Q5) L'action mécanique de l'eau sur le mur du barrage est proportionnelle à la profondeur, on a donc une répartition triangulaire de cet effort comme indiqué sur la figure ci-dessous :



Sachant que le centre de gravité **G** d'un triangle est à l'intersection des trois médianes et au $\frac{2}{3}$ de chacune (voir figure ci-contre), retrouver l'expression de la hauteur **b** de la question précédente.

