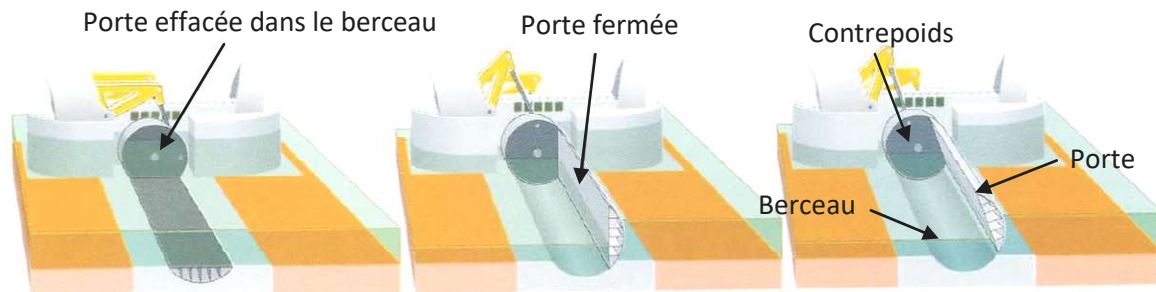


Barrage de la Tamise

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 51000 tonnes d'acier et 210000m^3 de béton, ce qui en fait le 2^{ème} barrage mobile le plus grand du monde.



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



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

Données :

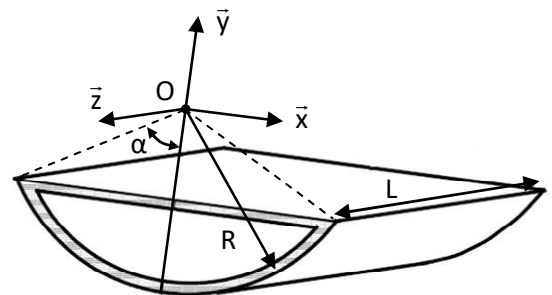
Longueur porte : $L = 58\text{m}$

Rayon : $R = 12,4\text{m}$

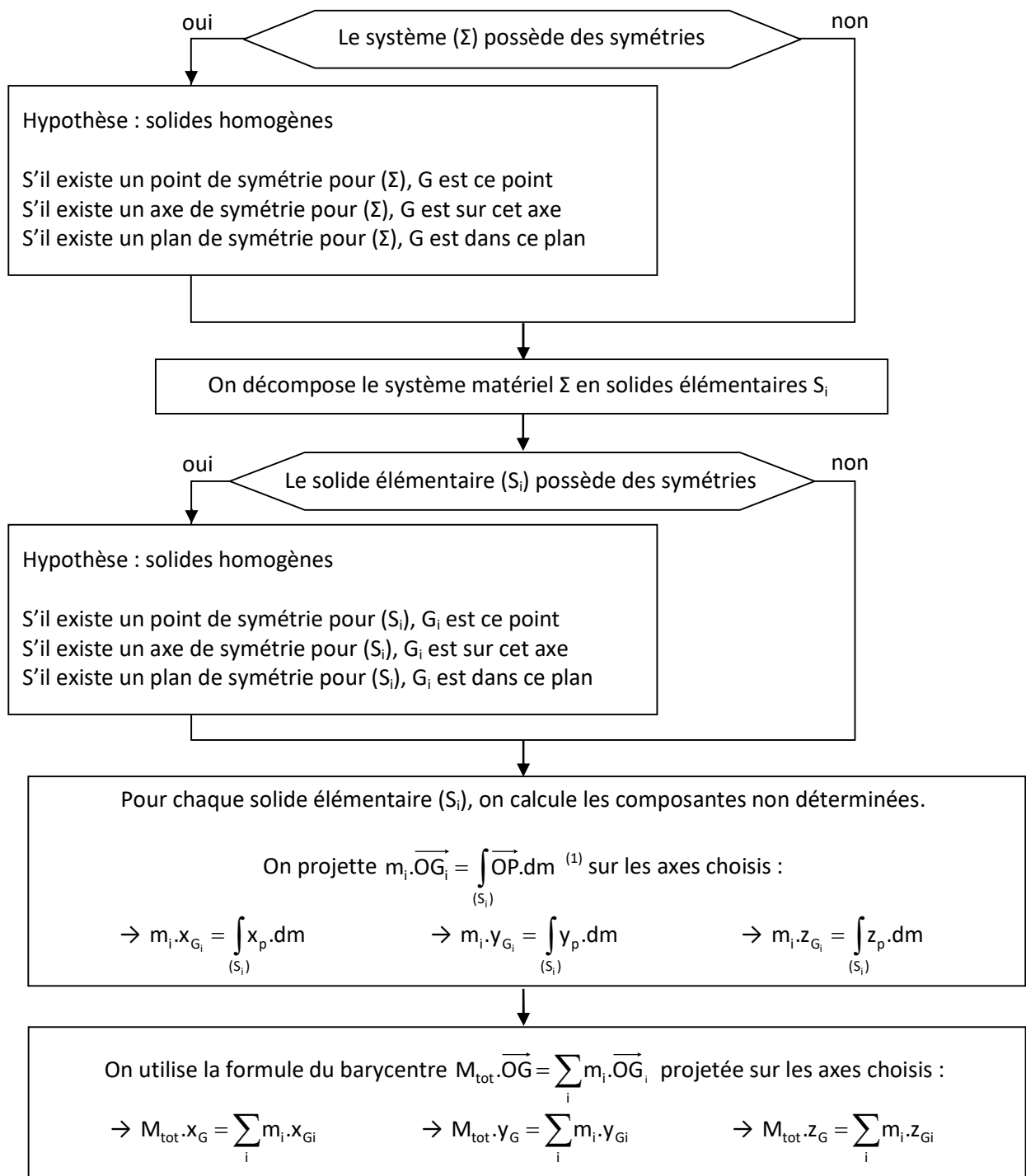
Épaisseur tôle : $e = 0,05\text{m}$ (**considéré négligeable devant R**)

Masse volumique porte : $\rho = 7700\text{ kg/m}^3$

$\alpha = \pi/3$



Q.1. À l'aide de la méthode donnée page suivante, déterminer les coordonnées du centre de gravité de la porte.

Démarche de détermination du centre de gravité G d'un système**⁽¹⁾ D'où provient cette formule ?**

On appelle centre d'inertie le point G_Σ qui vérifie la relation $\int_{P \in \Sigma} \overrightarrow{G_\Sigma P} \cdot dm(P) = \vec{0}$.

On peut alors écrire $\int_{P \in \Sigma} \overrightarrow{G_\Sigma O} + \overrightarrow{OP} \cdot dm(P) = \vec{0} \rightarrow m_\Sigma \cdot \overrightarrow{OG_\Sigma} = \int_{P \in \Sigma} \overrightarrow{OP} \cdot dm(P)$

Dans la pratique comme on fait l'hypothèse d'un champ de pesanteur constant en tout point, le centre d'inertie G_Σ est donc confondu dans ce cas avec le centre de gravité G .

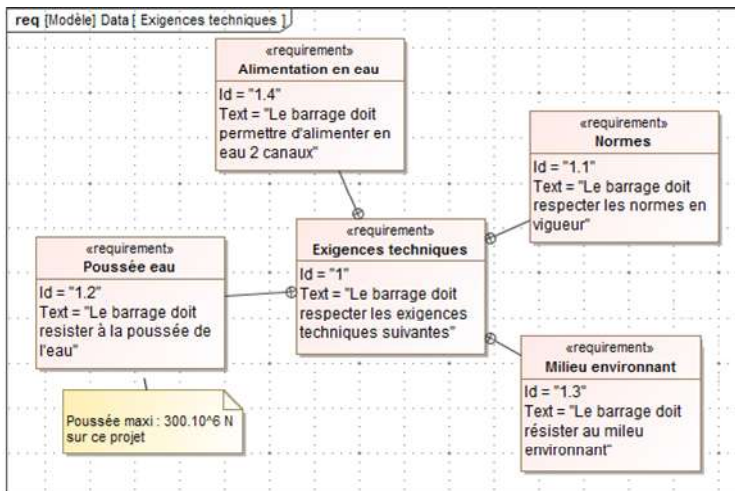
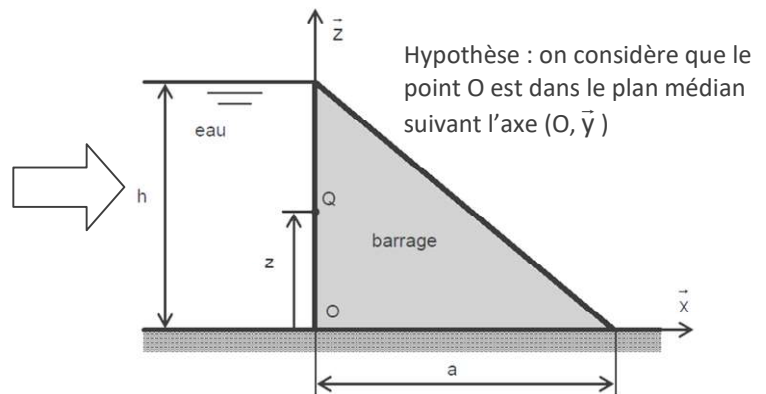
Modélisation des actions mécaniques agissant sur un barrage poids

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 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 à l'action mécanique de la 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.

Q.1. Déterminer le centre de gravité de la structure.

Q.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 .

Q.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.

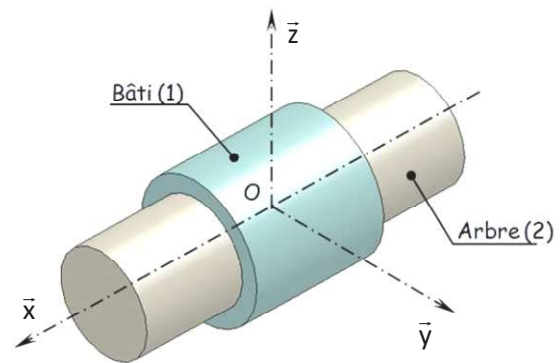
Q.4. Faire les applications numériques et conclure vis-à-vis du C.d.C.F..

Modélisation des actions mécaniques de contact sur un palier lisse

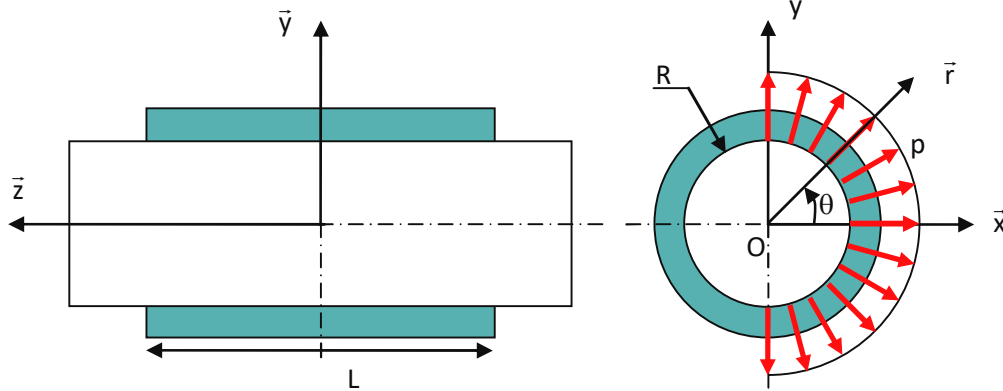
On souhaite déterminer le modèle global des actions mécaniques de contact sur un palier lisse, composant technologique utilisé pour le guidage en rotation.

On donne le modèle local :

- Les surfaces de contact sont limitées par un $\frac{1}{2}$ 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 .



Modèle local



Q.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.