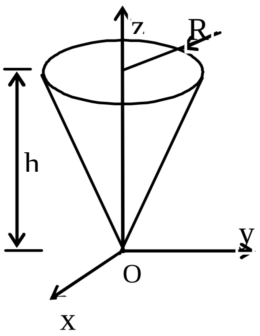
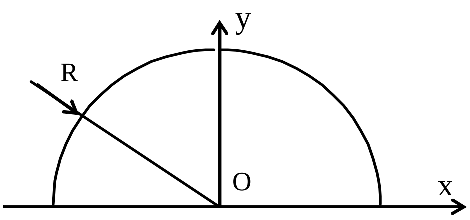
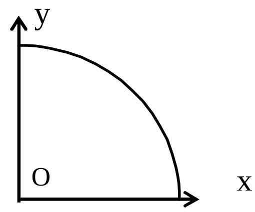
## Exercice n°1 : Déterminer la position du centre de gravité

1 - d'un cône, plein et homogène, de hauteur h et de rayon R.
2 - d'un fil homogène, demi-circulaire de rayon R, de section S.
3 - d'une plaque (1/4 de disque), d'épaisseur e et de rayon R.



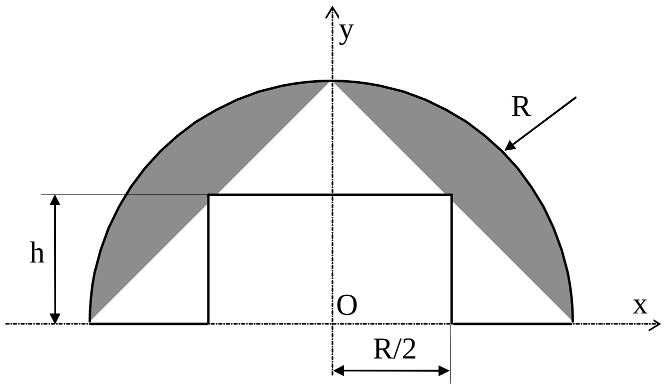




## Exercice n°2 : Déterminer la position du centre de gravité

Soit une plaque homogène semi-circulaire de rayon *R*, d'épaisseur *e*, de laquelle on a retiré une section rectangulaire de hauteur *h* et de longueur *R*.

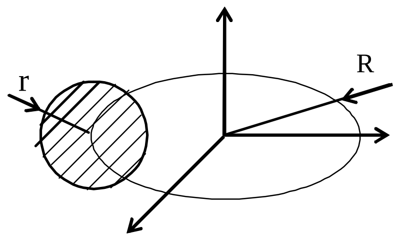
*1 - Déterminer la position du centre de gravité G de cette plaque.*
*A.N.: h = 0 et h = R/2*

*2 - Déterminer h en fonction de R pour que G soit le plus haut possible (OG maxi).*




## Exercice n°3 :

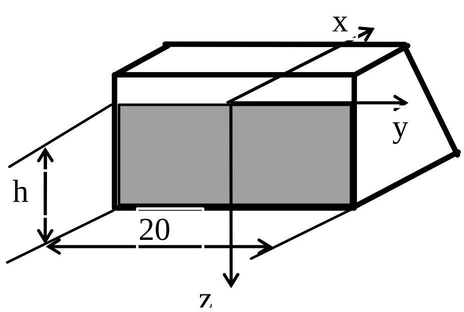
Déterminer le volume d'un tore de rayons r et R.




## Exercice n°4 : Etude de la voûte d'un barrage

La figure ci-dessous représente un barrage poids fermant un réservoir d'eau. Pour assurer sa fonction, il est nécessaire qu'il ne bascule pas sous l'action de l'eau.

1 - Pour étudier ultérieurement la condition de non basculement, déterminer le torseur représentant l'action de l'eau sur la voûte.
2 - Déterminer la position du centre de poussée, c'est-à-dire du point A pour lequel le torseur de l'action de l'eau sur la voûte est un glisseur.



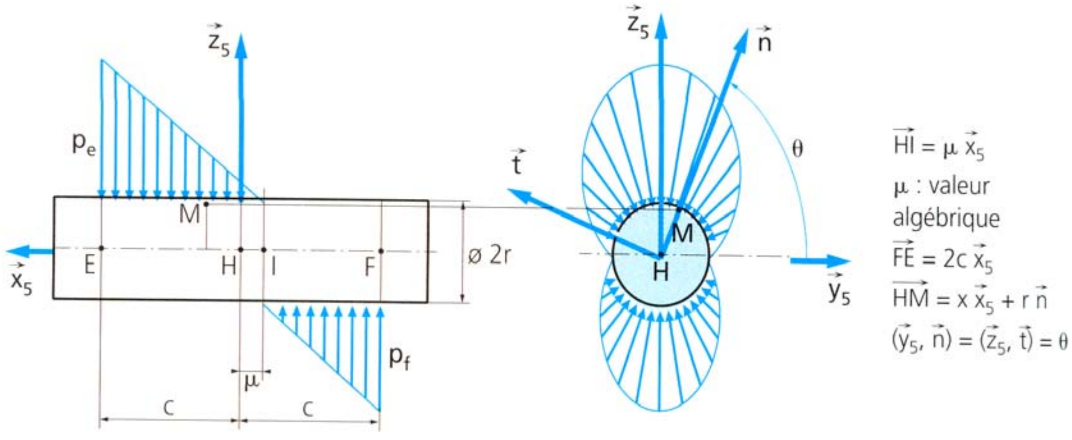

## Exercice n°5 : Etude de modèles de liaisons pivot

Le torseur des actions mécaniques transmissibles par la liaison pivot glissant est de la forme :

$$\{T\}_H = \begin{Bmatrix} -F\,\overrightarrow{z_5} \\ aF\,\overrightarrow{y_5} \end{Bmatrix}.$$

Pour chaque modèle ci-après, Déterminer |*F*| et |*aF*|.

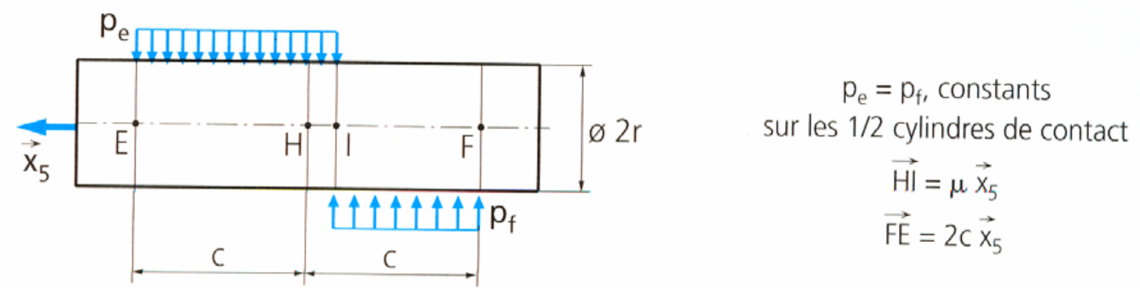
1.



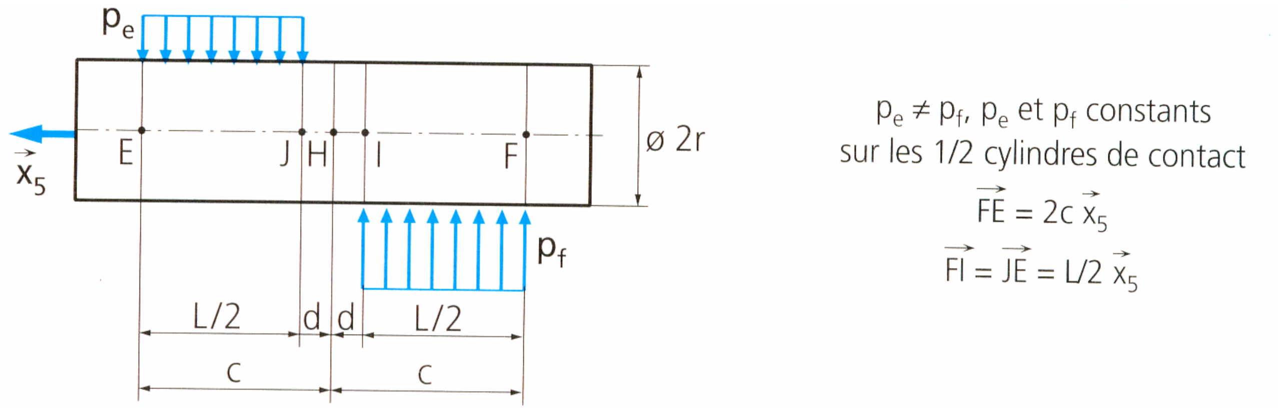

$p(x, \theta) = f_1(\theta)\, f_2(x)$ $\qquad f_2(x) = \dfrac{p_e + p_f}{2c}\, x + \dfrac{p_e - p_f}{2}$

$x \in [-c\,;\,\mu]\ \begin{cases} f_1(\theta) = \sin(\theta) & \text{pour } \theta \in [-\pi\,;\,0] \\ f_1(\theta) = 0 & \text{pour } \theta \in [0\,;\,+\pi] \end{cases}$ $\qquad x \in [\mu\,;\,c]\ \begin{cases} f_1(\theta) = 0 & \text{pour } \theta \in [-\pi\,;\,0] \\ f_1(\theta) = \sin(\theta) & \text{pour } \theta \in [0\,;\,+\pi] \end{cases}$

2.

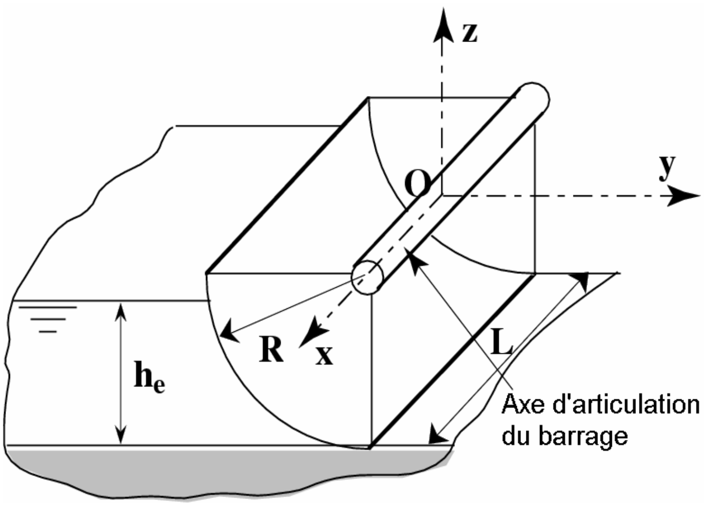



3.



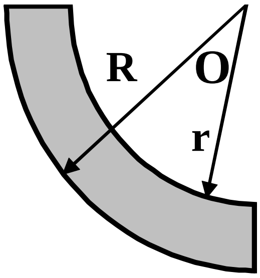

## Exercice n°6 : Barrage

Un lac artificiel est retenu à l'aide d'un barrage de la forme suivante :




1. Déterminer le torseur des actions transmissibles par l'eau sur le barrage en O.
2. Quel est l'avantage de cette conception (par rapport à un barrage droit) sur l'ouverture du barrage ?

3. Si on néglige les armatures de fixation, la section du barrage est la suivante :



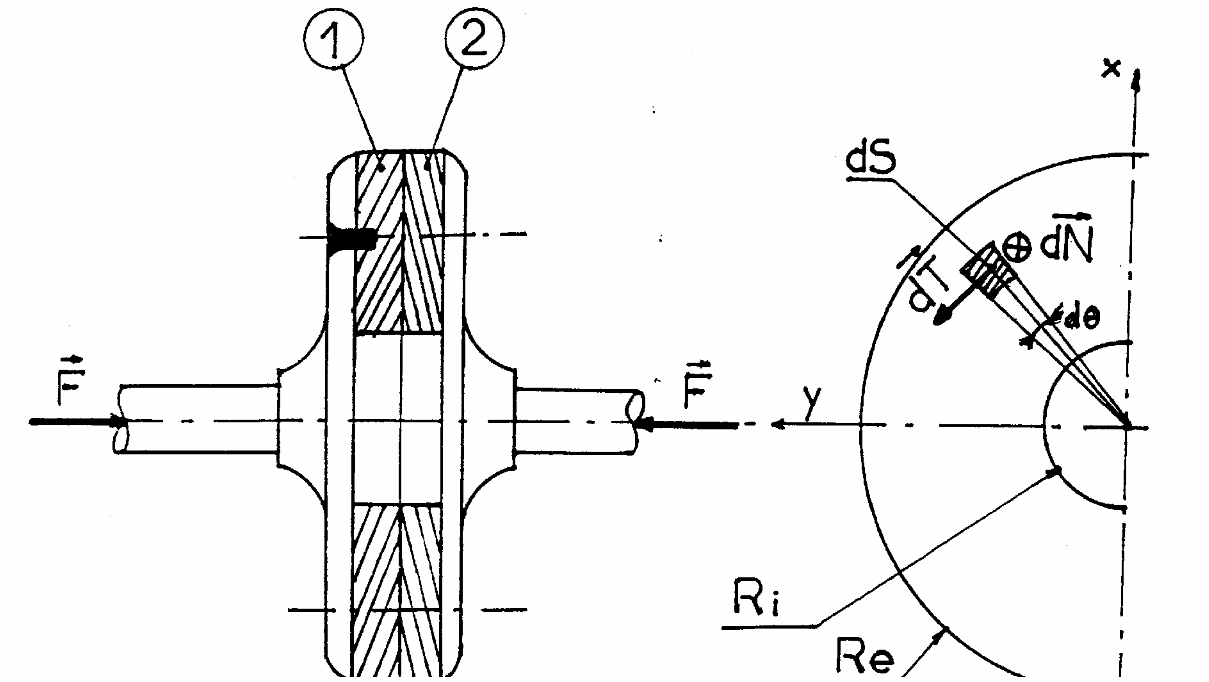

Déterminer la position du centre d'inertie de ce barrage.

## Exercice n°7 : Etude d'un embrayage

Un embrayage peut être modélisé par deux disques coaxiaux 1 et 2, frottant l'un sur l'autre sous un effort de poussée axiale $\vec{F}$ (voir figure). On appelle RE et RI les rayons extérieurs et intérieurs des deux disques. On nomme $f = tg\varphi$ le coefficient de frottement entre les deux disques.

1. En supposant uniforme la pression de contact entre les deux disques, déterminer la valeur du couple maximal transmissible par cet embrayage, en fonction des grandeurs f, $\vec{F}$ , $R_E$ et $R_I$.

Il est conseillé d'utiliser la loi de Coulomb sous sa forme différentielle $f = \frac{\|d\vec{T}\|}{\|d\vec{N}\|}$ où $d\vec{T}$ est l'effort tangentiel et $d\vec{N}$ l'effort normal, appliqué à élément de surface dS.




2. Que devient cette formule pour N contacts ?
3. L'hypothèse de répartition de pression uniforme, vous semble-t-elle satisfaisante ?