

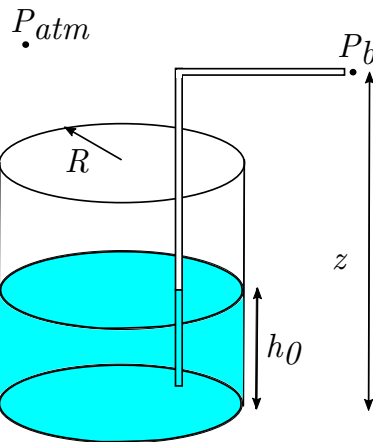
Statique des fluides

Exercice 1

Dans un tube en forme de U, on place un fluide de masse volumique $\rho_1 = 1000 \text{ kg m}^{-3}$. On ajoute ensuite d'un côté du U un fluide non miscible de masse volumique $\rho_2 < \rho_1$. Que se passe-t-il? Calculer ρ_2 grâce au résultat de l'expérience effectuée au tableau.

Exercice 2

Un étudiant en vacances à la plage se demande quelle dépression ΔP il doit fournir par aspiration pour que son jus de fruits remonte jusqu'à sa bouche, située à une altitude z . Son verre a un rayon R et est initialement rempli d'une hauteur h_0 . Sa paille, de longueur totale l et de rayon r , est posée verticalement dans le verre. Une de ses extrémités touche le fond du verre. Calculer $\Delta P = P_b - P_{atm}$ nécessaire (le volume de jus de fruits est conservé).

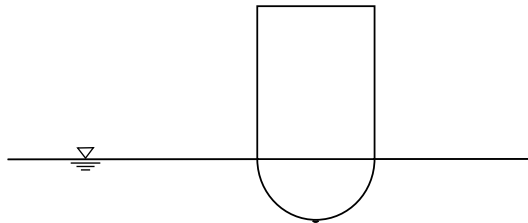


Exercice 3

On dit que la pression atmosphérique P_{atm} ressentie au niveau du sol est équivalente au poids de la colonne d'air par mètre carré au-dessus du sol :

$$\int_0^{\infty} \rho g dz.$$

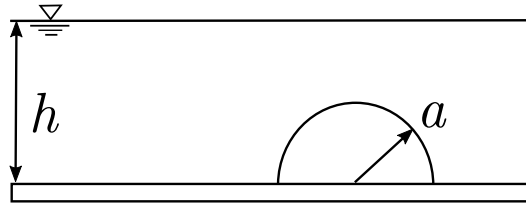
1. Est-ce vrai?
2. Même question si on se place sous la coque d'un bateau. Est-ce que la pression au point le plus bas correspond au poids de la colonne de bateau au-dessus de ce point?



Exercice 4

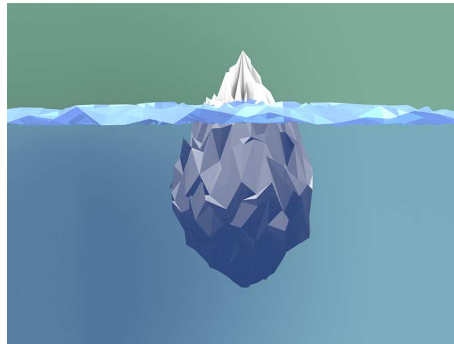
Le dôme posé au fond du Golfe du Mexique pour colmater la fuite d'hydrocarbure peut être représenté par un hémisphère de rayon a qui repose à une profondeur h dans un fluide de masse volumique ρ .

- Calculer la force de pression hydrostatique exercée sur le dôme. On prendra $h = 1500$ m, $a = 10$ m, $\rho = 1020$ kg/m³.
 - Exprimer la pression $p(\phi, \theta)$ sur le dôme dans les coordonnées sphériques.
 - Exprimer la force de pression **verticale** $F_z(\phi, \theta, dS)$ exercée sur un petit élément de surface dS du dôme. NB : $dS = a^2 \sin \phi d\phi d\theta$.
 - Intégrer la force de pression verticale sur toute la surface du dôme.
- Si le dôme de béton pèse 2 tonnes et est fixé sur sa circonférence grâce à des ancrages résistants à une force de 10 kN/m, quelle est la pression maximale d'hydrocarbure admissible en son sein ?



Exercice 5

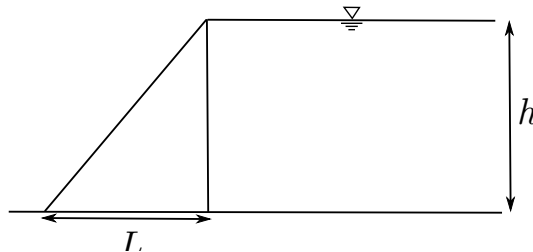
Un iceberg de masse volumique $\rho_g = 920$ kg/m³ flotte sur l'océan ($\rho_e = 1020$ kg/m³). Quelle fraction de son volume se trouve sous l'eau ?



Exercice 6

Un barrage triangulaire de base l et de masse volumique ρ_s retient un plan d'eau de profondeur h et de masse volumique ρ . Quelle est la force de pression (par unité de longueur) exercée sur le barrage ? Quelle est la condition de non-renversement ?

Indice : pour le non renversement penser aux moments exercés par chacune des forces.



Exercice 7

Un récipient, dont la forme est celle d'un quart de sphère, est limité par une section verticale et une section horizontale, cette dernière étant ouverte à l'air libre. Ce récipient entièrement rempli d'un liquide de masse

volumique ρ :

1. Déterminer la résultante des forces de pression exercées sur la paroi verticale ($OADB$) par le liquide et l'air extérieur. Montrer que ces forces sont équivalentes du point de vue de leur résultante et de leur moment résultant, à une force unique passant par un point P de cette paroi (P est le centre de pression), dont on précisera la position.
2. Déterminer la résultante des forces de pression exercées sur la paroi en $1/4$ de sphère, et montrer de même l'équivalence à une force unique passant par un centre de pression Q sur cette face.
3. Retrouver la position de P à partir de celle du centre de masse G du liquide, que l'on déterminera au préalable.

