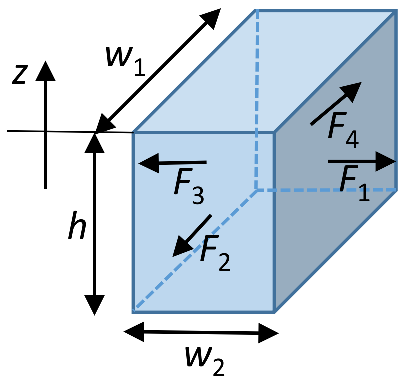
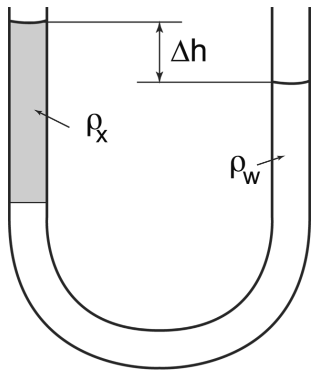
Exercice 1.1

Un aquarium de longueur w_1=0.80 m, de largeur w_2=0.4 m et de hauteur h=0.6 m est entièrement rempli d'eau (densité ρ_0=1000 kg/m^3). On suppose que l'eau est un fluide incompressible et on néglige la variation de la pression atmosphérique P_{atm} sur la hauteur de l'aquarium. Calculez la force qui agit sur chacune des quatre parois latérales de l'aquarium.



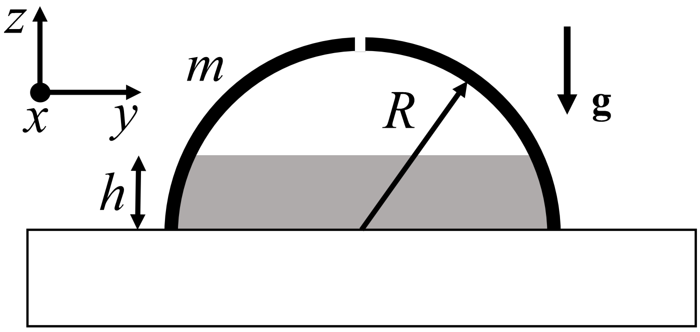
Exercice 1.2

On introduit de l'eau dans un tube en U, ouvert à ses extrémités, de section $S = 1$ cm^2. La densité de l'eau est ρ_w=1000 kg/m^3. Après, d'un côté du tube, on introduit 100 ml d'huile ayant une densité $\rho_x = 0.8\rho_w$. Trouver la différence de niveau Δh entre les deux surface libres.



Exercice 1.3

Une cloche hémisphérique, de rayon R et masse m, est posée sur une surface lisse horizontale. Grâce à une ouverture au sommet de la cloche, on verse gentiment un liquide de densité ρ jusqu'à un niveau h.
En supposant que la pression atmosphérique P_{atm} est uniforme autour de la coque hémisphérique, déterminer:
a) La force de pression totale $\mathbf{F}_P = (F_{Px}, F_{Py}, F_{Pz})$ agissant sur la cloche (en fonction de h, g, et ρ).
b) Le niveau h auquel la cloche se soulève (en fonction de m et ρ).



Note:

$$\int \cos\theta \sin\theta d\theta = -\frac{1}{2}(1-\sin^2\theta); \int \sin^2\theta \cos\theta d\theta = \frac{\sin^3\theta}{3}$$

Exercice 1.4

Une coque hémisphérique de rayon R, d'épaisseur et de masse négligeables, est appuyée contre une paroi verticale lisse. La coque hémisphérique est entièrement remplie d'eau à travers un très petit trou à son sommet (c'est-à-dire en $(0, 0, R)$). La densité de l'eau est ρ. Déterminez la force minimale $\mathbf{F} = (F_x, F_y, F_z)$ qui doit être appliquée à la coquille pour la maintenir en place, en supposant que la pression atmosphérique P_{atm} est uniforme autour de la coque hémisphérique.