

On donne pour tous les exercices :

- l'accélération de la pesanteur : $g = 9.81 \text{ m.s}^{-2}$;
- la pression atmosphérique : $p_a = 1.013 \text{ bar} = 101.3 \text{ kPa}$.

Exercice n°1 _ Réservoir - 10 pts

Un réservoir contient une couche de hauteur h' d'essence de masse volumique ρ' au dessus d'une couche de hauteur h d'eau de mer de masse volumique ρ .

Un hublot rectangulaire de hauteur a et de largeur b (distance perpendiculaire au dessin) est situé sur la face verticale du réservoir. Le bas de ce hublot est à la distance c de l'interface entre les deux liquides.

De l'air à la pression atmosphérique p_a est au dessus de la surface libre de l'essence et à l'extérieur du réservoir et du hublot : on négligera donc la variation de la pression dans l'air.

L'accélération de la pesanteur est constante et notée g .

Le problème peut être considéré comme un problème plan. Les 2 liquides sont immobiles et non miscibles.

Données numériques : *qui ne sont pas forcément toutes utiles.*

$\rho = 1050 \text{ kg.m}^{-3}$

$\rho' = 710 \text{ kg.m}^{-3}$

$g = 9.81 \text{ m.s}^{-2}$

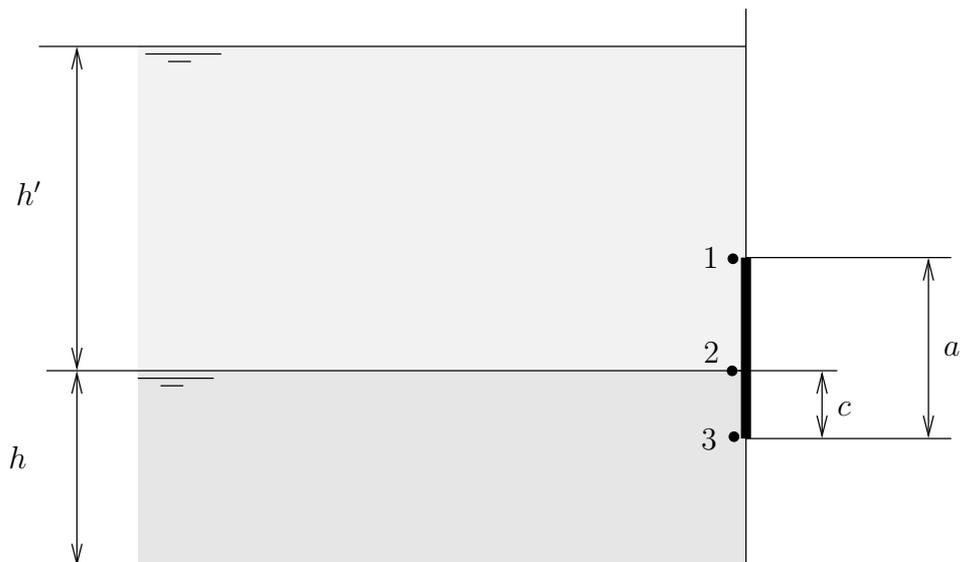
$h' = 2.2 \text{ m}$

$h = 2.3 \text{ m}$

$a = 0.8 \text{ m}$

$c = 0.3 \text{ m}$

$b = 1.8 \text{ m}$



- 1) Calculez analytiquement puis numériquement les pressions effectives qui règnent - dans les liquides - en haut (point 1) et en bas (point 3) du hublot ainsi qu'au niveau de la surface de séparation de ces liquides (point 2). [1.5]
- 2) Représentez - à l'échelle et sur la feuille distribuée (où vous visualisez le hublot et les 2 surfaces libres à l'échelle 0.2 m représenté par 1 cm) - la répartition de force effective exercée par les liquides sur ce hublot. [1]
- 3) Calculez analytiquement puis numériquement la force effective globale exercée par les liquides sur ce hublot. [4]
- 4) Précisez analytiquement puis numériquement le point d'application de cette force. [3.5]

n°d'anonymat :

+

+



+

+