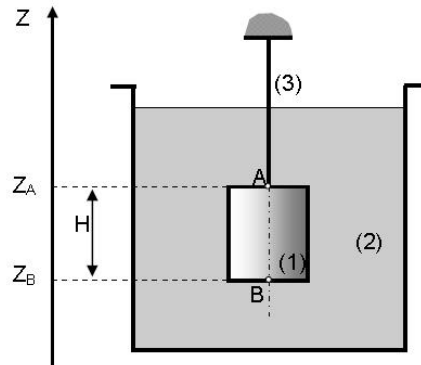


Exercice 1

On considère un cylindre (1) en acier, de rayon R et de hauteur H . Ce cylindre est suspendu par un fil (3) à l'intérieur d'un récipient contenant de l'huile (2).



On donne :

- L'accélération de la pesanteur $g = 9.81 \text{ m/s}^2$.
 - La masse volumique de l'huile $\rho_{\text{huile}} = 824 \text{ Kg/m}^3$.
 - La masse volumique de l'acier $\rho_{\text{acier}} = 7800 \text{ Kg/m}^3$.
1. Déterminer l'expression de la tension T du fil.
 2. Faire un application numérique pour $R = 0.1 \text{ m}$ et $H = 0.2 \text{ m}$.

Exercice 2Atmosphère isotherme

L'atmosphère assimilée à un gaz parfait de masse molaire M est dans un premier temps considérée comme isotherme à la température T_0 .

- 1.1. Calculer l'expression de la pression P à l'altitude Z en fonction notamment de la pression atmosphérique P_{atm} qui règne à l'altitude $Z = 0$.
- 1.2. Application numérique : calculer la pression P_1 à l'altitude de $Z_1 = 10 \text{ km}$.

Données : $R = 8.314 \text{ J/K.mol}$, $g = 9.8 \text{ m/s}^2$, $T_0 = 293 \text{ K}$, $M = 29 \text{ g/mol}$ et $P_{\text{atm}} = 10^5 \text{ Pa}$.

Atmosphère variable

En deuxième approximation, la température de l'atmosphère est considérée comme variant linéairement avec l'altitude $T = T_0(1 - Kz)$ avec $K = 2.10^{-2} \text{ km}^{-1}$.

- 2.1. En déduire l'expression de la pression p' à l'altitude z en fonction notamment de la pression atmosphérique P_{atm} qui règne à l'altitude $z = 0$.
- 2.2. Application numérique : Calculer la pression P'_1 à l'altitude $Z_1 = 10 \text{ km}$.

Exercice 3

Un tube en U est rempli de mercure, de masse volumique ρ_2 . Dans une des parties verticales, on introduit sur une hauteur h_1 de l'eau (non miscible au mercure), et de masse volumique $\rho_1 < \rho_2$. Dans l'autre partie verticale, on introduit de l'éthanol (tout aussi peu miscible au mercure) sur une hauteur $h_3 - h_2$. On mesure expérimentalement les hauteurs h_1 , h_2 et h_3 (voir figure ci-dessous).

Calculer la masse volumique ρ_3 de l'éthanol en fonction des données de l'énoncé.

Application numérique : $\rho_1 = 1 \text{ g.cm}^{-3}$, $\rho_2 = 13.6 \text{ g.cm}^{-3}$, $h_1 = 80 \text{ cm}$, $h_2 = 5 \text{ cm}$ et $h_3 = 20 \text{ cm}$.

