

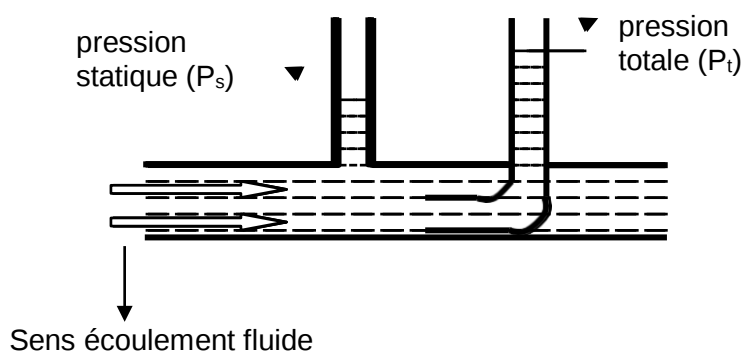
EXERCICE 1 : ANÉMOMÈTRE

L'anémomètre permet de mesurer la vitesse d'un avion. Il est constitué d'un tube de Pitot.



Le fluide en mouvement (l'air) passe dans le tube avec une vitesse d'écoulement v (on considérera le fluide incompressible de masse volumique ρ constante). Un manomètre différentiel permet de mesurer la pression dynamique du fluide $P = P_t - P_s$ où P_t représente la pression totale et P_s représente la pression statique du fluide.

Sonde de Pitot : schéma simplifié



On donne : pression totale

$$P_t = P_s + \rho \cdot \frac{v^2}{2}$$

- 1 - Donner l'expression de la pression dynamique $P = P_t - P_s$ en fonction de la masse volumique ρ et de la vitesse v .
 - 2 - En déduire l'expression de la vitesse v en fonction de $P_t - P_s$ et de ρ .
 - 3 - Calculer la vitesse de l'avion en km.h^{-1} si le manomètre indique une pression dynamique.
 $P = 1\,000 \text{ Pa}$ (la masse volumique de l'air supposée constante est de $1,184 \text{ kg.m}^{-3}$).
- Afin d'éviter que le givre ne bouche le tube, l'anémomètre est pourvu d'un système électrique de dégivrage constitué d'une résistance chauffante $R = 2,0 \, \Omega$ intégrée à l'anémomètre et alimentée sous une tension $U = 28 \text{ V}$.
- 4 - Calculer l'intensité I du courant circulant dans la résistance.
 - 5 - Calculer la puissance P_J dissipée par effet Joule par la résistance.
 - 6 - Calculer l'énergie électrique W_J dissipée dans la résistance si elle est alimentée pendant une durée $t = 5 \text{ min}$.
 - 7 - Calculer la quantité de glace m (à -15°C) qui peut être transformée en eau liquide (à 0°C) par la résistance chauffante en 5 minutes.

Données : Capacité thermique massique de la glace : $c_g = 2090 \text{ J.kg}^{-1}.\text{K}^{-1}$.

Chaleur latente massique de fusion de la glace à 0°C : $L_{\text{SOLIDE} \rightarrow \text{LIQUIDE}} = L = 333 \text{ kJ.kg}^{-1}$.

