

E.M.D n° 1 de biophysique

Durée : 1 h 15 min

Exercice 1

Calculer en pascals la pression subie par la neige de la part d'un skieur de masse 80kg.

- Lorsqu'il est en chaussures (surface au sol d'une chaussure 300 cm^2).
- Lorsqu'il est sur ses skis (surface au sol d'un ski 3000 cm^2).

Exercice 2

Considérant en première approximation le sang comme étant en équilibre statique, calculer la pression hydrostatique du sang en mm Hg :

- Au niveau du pied situé à 1.2 m au dessous du cœur
- Au niveau d'une artère cérébrale située à 0.6 m, au dessus du cœur.
- Que deviennent ces pressions chez le sujet couché ?
- Que deviennent ces pressions si le sujet est soumis à une accélération $2g$ des pieds vers la tête ? Sachant que la pression hydrostatique du sang dans l'aorte au niveau du cœur égale à 100 mmHg.

Exercice 3

A quelle profondeur h sous l'eau se situe un plongeur quand il est soumis à une pression de 1, 2, 5 et 10 atmosphères ? On rappelle que la pression atmosphérique au niveau de la mer est $P_a = 760 \text{ mmHg}$.

Exercice 4

Un papillon de masse 3mg est tombé sur un plan d'eau. Sachant que le périmètre totales de ses ailes est de 40 mm, calculer en newtons la force capillaire qui le retient. Comparer cette force à son poids.

Exercices 5

Un tonneau vide de 50 kg flotte sur l'eau : son volume hors de l'eau est de 450 litres (c-à-d le volume émergé).

- Quel est son volume ?
- Rempli de huile, ce tonneau flotte-t-il ou coule-t-il ? il faut donner une réponse chiffrée.

Données

$g = 10 \text{ m.s}^{-2}$, la masse volumique du mercure est de $\rho_{\text{mercure}} = 13600 \text{ kg.m}^{-3}$, la masse volumique du sang est de $\rho_{\text{sang}} = 1,1 \text{ g.cm}^{-3}$, la tension superficielle de l'eau à 20°C est de $\sigma = 0.076 \text{ N/m}$, $\rho_{\text{huile}} = 900 \text{ kg/m}^3$, $\rho_{\text{mer}} \approx 1 \text{ g/cm}^3$.