

Exercice 01 : « L'oreille vs ULM » - (06 points)

1. La force pressante exercée par un fluide sur une surface est donnée par :

$$F = P \times S$$

Avec :

$$P_1 = 0,80 \text{ bar} = 8,0 \times 10^4 \text{ Pa}$$

$$F_1 = 6,0 \text{ N}$$

Donc :

2 p

$$S = F_1 / P_1 ; S = 6,0 / (8,0 \times 10^4) ; \mathbf{S = 7,5 \times 10^{-5} \text{ m}^2}$$

2. La surface du tympan étant la même, la force exercée par l'air de l'oreille moyenne vaut :

$$P_2 = 1,0 \text{ bar} = 1,0 \times 10^5 \text{ Pa}$$

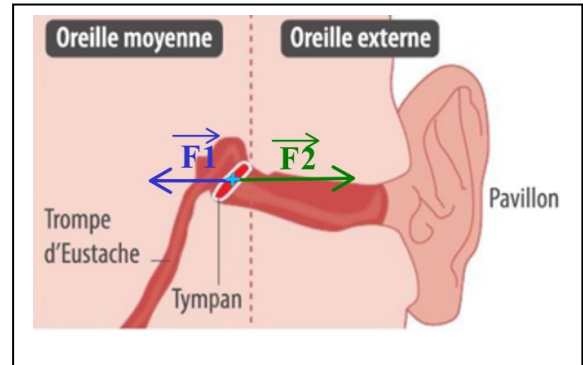
$$F_2 = P_2 \times S ; F_2 = 1,0 \times 10^5 \times 7,5 \times 10^{-5} ; \mathbf{F_2 = 7,5 \text{ N}}$$

2 p

3. La pression dans l'oreille moyenne étant plus grande que celle de l'oreille externe, la force exercée de l'intérieur est plus grande que celle exercée de l'extérieur.

Le tympan est donc déformé vers l'extérieur (bombé vers l'oreille externe). $F = F_2 - F_1 = \mathbf{1,5 \text{ N}}$

2 p



Exercice 02 : « Le parachute de palier » (07 points)

1.a. La loi fondamentale de la statique des fluides permet d'écrire :

$$P_B = \rho \times g \times (z_A - z_B) + P_A$$

Comme $z_B = -8,0 \text{ m}$, le point A étant le point à la surface de l'eau à la pression atmosphérique,

$$P_B = 1,0 \times 10^3 \text{ kg} \cdot \text{m}^{-3} \times 9,81 \text{ N} \cdot \text{kg}^{-1} \times (0 + 8,0) \text{ m} + 1,013 \times 10^5 \text{ Pa} = 1,80 \times 10^5 \text{ Pa}$$

2 p

(le résultat ne doit pas comporter plus de décimales que la donnée qui en comporte le moins dans une addition, fiche 3)

b. Dans le texte il est dit que la pression de l'air dans le parachute est égale à la pression de l'eau qui l'entoure donc $P_{\text{air}} = P_B = 1,80 \times 10^5 \text{ Pa}$.

1 p

c. La quantité d'air dans le parachute et la température restant constantes pendant la remontée (avant ouverture de la soupape) ; d'après la loi de MARIOTTE : $P_B \times V_B = P_{\text{surface}} \times V = \text{constante}$,

2 p

avec $P_{\text{surface}} = P_{\text{atm}}$ le volume d'air à la surface est donc :

$$V = \frac{P_B \times V_B}{P_{\text{atm}}} \text{ soit } V = \frac{1,80 \times 10^5 \text{ Pa} \times 6,2 \text{ L}}{1,013 \times 10^5 \text{ Pa}} = 1,1 \times 10^1 \text{ L}$$

2. De même $P_B \times V_B = P' \times V' = \text{constante}$, la pression de l'air dans le parachute à l'instant où la soupape s'ouvre est :

1 p

$$P' = \frac{P_B \times V_B}{V'} \text{ soit } P' = \frac{1,80 \times 10^5 \text{ Pa} \times 6,2 \text{ L}}{9,0 \text{ L}} = 1,2 \times 10^5 \text{ Pa}$$

3. La pression est la manifestation macroscopique des chocs entre molécules contenues dans l'air (N_2 , O_2 , etc.) au niveau microscopique.

1 p

Exercice 03 : « Un mini projecteur » (07 points)

1. La position de l'image est repérée par l'abscisse $x_{A'}$. On applique la relation :

$$\frac{1}{x_{A'}} - \frac{1}{x_A} = \frac{1}{f'}$$

On isole la grandeur recherchée $x_{A'}$, toutes les grandeurs étant en centimètres.

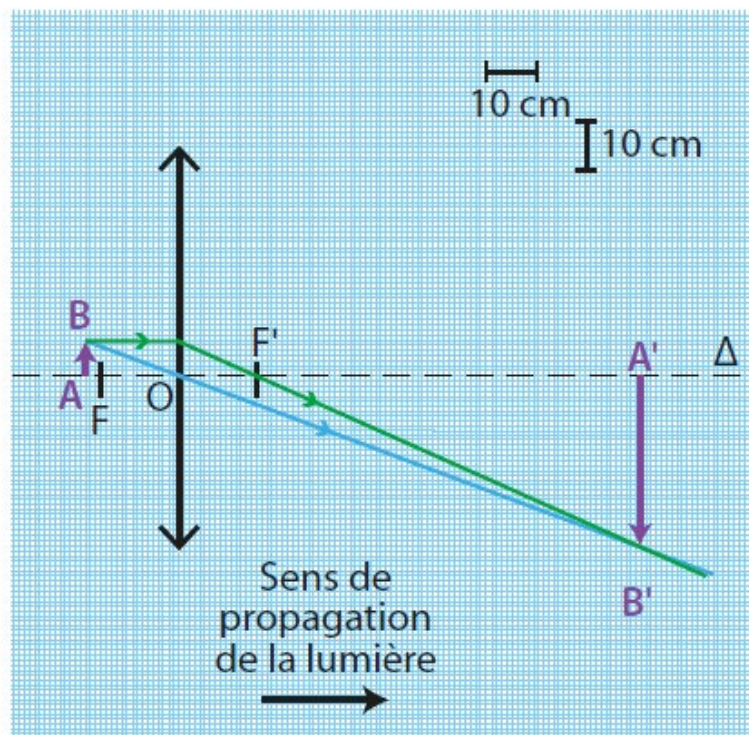
$$\frac{1}{x_{A'}} = \frac{1}{f'} + \frac{1}{x_A} = \frac{1}{15,0 \text{ cm}} + \frac{1}{(-18,0) \text{ cm}}$$

2 p

D'où $x_{A'} = 90,0 \text{ cm}$

L'image se situe à 90,0 cm après la lentille.

2.



2 p

3. a. Graphiquement, on trouve $x_{A'} = 90,0 \text{ cm}$, ce qui confirme le calcul précédent. On trouve également :

$$y_{B'} = -3,4 \times 10 \text{ cm} = -34 \text{ cm}$$

1,5 p

b. Le grandissement est : $\gamma = \frac{x_{A'}}{x_A} = \frac{-34 \text{ cm}}{7,0 \text{ cm}} = -4,9.$

1,5

4. Le grandissement est négatif, cela signifie que l'image est renversée.