

Aides : [FMpé-1a extraction-résolution](#) & [FMpé-2a rédaction exo](#)

Exercice 1 :

Un parachutiste se laisse tomber d'un avion, il est en chute libre et ouvre son parachute une minute plus tard. Au cours de la chute qui s'ensuit l'air présente une force résistante d'expression : $R = \frac{1}{2} \cdot C_x \cdot \rho \cdot S \cdot v^2$.

C_x est coefficient de résistance aérodynamique, ρ la masse volumique de l'air, S le maître couple et v la vitesse du corps à l'instant considéré.

1. Représenter schématiquement le parachutiste et les forces qui agissent sur lui au départ.
2. Représenter schématiquement le parachutiste et les forces qui agissent sur lui avant qu'il ouvre son parachute.

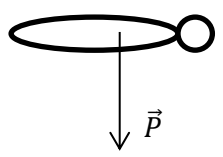
Question 1 :

- 2.1 Q scientifique : Quelles sont les forces qui agissent au départ ;
 2.2 et 2.3 Grandeur liées aux données avec traduction numérique :

- Laisse tombé → vitesse au départ nulle $v = 0$ m/s
- l'avion → altitude ⇒ corps soumis à l'attraction de la Terre ⇒ poids
- l'air → fluide ⇒ poussée d'Archimède or la masse volumique de l'air étant 1000 fois plus petite que celle de l'eau

2.4 liens :

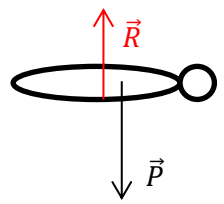
- $v = 0$ m/s ⇒ $R = \frac{1}{2} \cdot C_x \cdot \rho \cdot S \cdot v^2 = 0$ pas de résistance de l'air.
- masse volumique de l'air étant 1000 fois plus petite que celle de l'eau donc elle est négligeable devant le poids.
- Poids → représentation force
Connaissance : Force de direction verticale, de sens vers le bas et appliquée au centre de gravité



Question 2 :

- 2.1 Q scientifique : Quelles sont les forces qui agissent au bout d'une minute ;
 2.2 et 2.3 au bout d'1 minute le corps est tombé et a pris de la vitesse : $v \neq 0$ m/s
 2.4 liens : la différence avec la question 1 c'est que $R = \frac{1}{2} \cdot C_x \cdot \rho \cdot S \cdot v^2 \neq 0$ donc il faut tenir compte de la résistance de l'air.

- Résistance de l'air = frottement → représentation force
Connaissance : direction du mouvement et de sens opposé, application au milieu de la surface de contact



Exercice 2 :

Un plongeur en apnée, dont le tympan droit a une aire de 80 mm², est soumis à une pression relative de 0,49 bar lorsqu'il descend à une profondeur de 5 m. Calculer la pression exercée sur ce tympan droit lorsque le plongeur descend jusqu'à 7,5 m.
 Donnée : $\rho_{eau} = 1,00$ kg/L.

- 2.1 Question scientifique : Calculer la différence de pression Δp
 2.2 et 2.3 Apnée l'air dans le corps est à la pression atmosphérique ⇒ donc Δp est une pression relative
 2.4 liens :

<ul style="list-style-type: none"> • aire de 80 mm², • $\rho_{eau} = 1,00$ kg/L et descend jusqu'à 7,5 m • profondeur de 5 m et descend jusqu'à 7,5 m pression relative de 0,49 bar 	<div style="border: 1px solid black; background-color: #e0ffe0; padding: 5px; margin-bottom: 10px;"> $\Delta p = \frac{F}{S}$ </div> <p>Cette donnée et cette relation ne peuvent être choisis car F inconnu.</p>	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content; margin: 0 auto;"> Calculer la pression </div>
	$\Delta p = \rho \cdot g \cdot h$	
	Proportionnalité $\Delta p = \frac{0,49 \times 7,5}{5}$	

résolution :

Je choisis la proportionnalité :

Calcul de la pression sur le tympan

Pour une profondeur de 5 m $\Delta p = 0,49$ bar

Pour 7,5 m $\Delta p = \frac{0,49}{5} \times 7,5 = 0,735$ bar

Je choisis la relation :

Calcul de la pression sur le tympan

$$\Delta p = \rho \cdot g \cdot h$$

$\text{Pa} = \text{kg} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{N} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{m} \Rightarrow$ conversion L en m^3

$$\Delta p = 1000 \times 9,81 \times 7,5 = 73\,500 \text{ Pa}$$

$$1 \text{ bar} = 10^5 \text{ Pa} \text{ donc } \Delta p = 0,735 \text{ bar}$$

Exercice 3 :

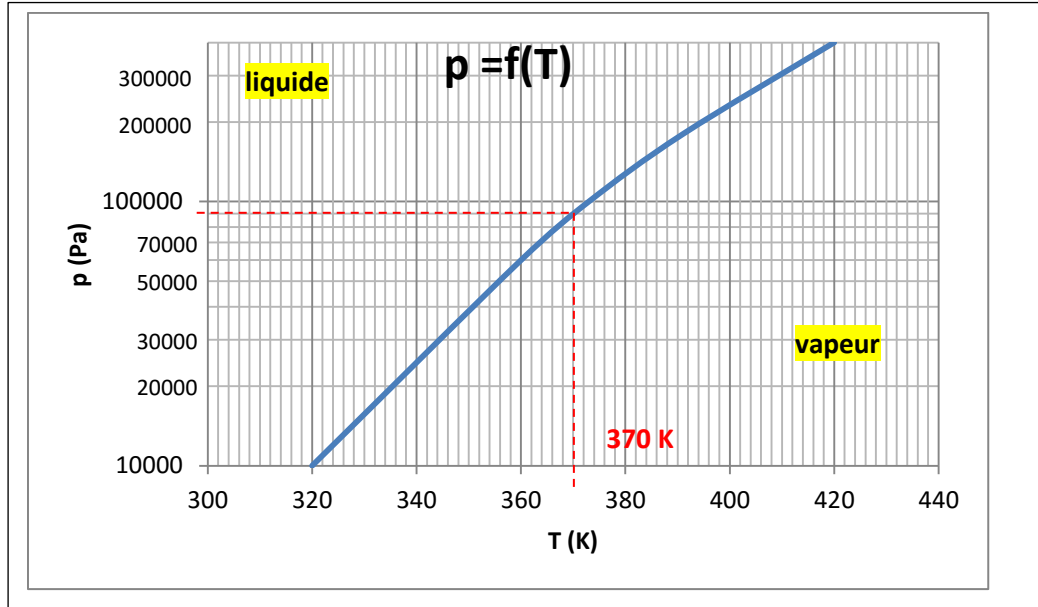


Diagramme de changement d'état pression température de l'eau avec une échelle logarithmique pour la pression.

Le soir après une journée de marche en montagne un groupe de randonneur veut manger des pâtes. La température en ce début de soirée est de 17°C . Ils souhaitent faire bouillir 2L d'eau, en regardant son baromètre de poche le cuisinier constate lors de l'ébullition qu'il indique 0,9 bar.

Données : $c_{\text{eau}} = 4180 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}$, $\rho = 1,00 \text{ kg/L}$

- Déterminer la température de l'eau qui boue en degré Celsius.
- Déterminer la chaleur nécessaire pour élever la température de l'eau à 70°C .

Question 1 :

2.1 Quelle est la valeur de la température de l'eau

2.2 et 2.3 0,9 bar à la pression à laquelle est soumise l'eau

Echelle logarithmique de la pression \Rightarrow les graduations évoluent de 10 000 en 10 000 puis de 100 000 en 100 000

2.4 liens

- Liquide / vapeur

Courbe d'ébullition

- $P = 0,9$ bar

Repérage sur le graphe

conversion en $^\circ\text{C}$: $\theta = T - 273$

Déterminer la température de l'eau qui boue en degré Celsius

Résultat : voir graphe et la conversion donne :

Question 2 :

2.1 Calcul de la quantité de chaleur Q.

2.2 et 2.3 2L d'eau est un volume V / $\theta_{\text{initiale}} = 17^\circ\text{C}$ / $\theta_{\text{finale}} = 70^\circ\text{C}$

2.4 Liens :

$$V = 2\text{L}, \theta_{\text{initiale}} = 17^\circ\text{C}, \theta_{\text{finale}} = 70^\circ\text{C}$$

$$: c_{\text{eau}} = 4180 \text{ J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1}, \rho = 1,00 \text{ kg/L}$$

$$Q = c_{\text{eau}} \times m \times (\theta_f - \theta_i)$$

$$\text{Avec } m = \rho \times V$$

Calcul de la quantité de chaleur Q

Rédaction :

Calcul de la quantité de chaleur

$$Q = \rho \cdot V \cdot c_{\text{eau}} \cdot (\theta_f - \theta_i)$$

$\text{J} = \text{kg} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{L} \cdot \text{J} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{K}^{-1} (\text{C}^\circ - \text{C}^\circ)$ les degrés Celsius n'ont pas d'importance car la soustraction élimine le terme 273.

$$Q = 1,00 \times 2 \times 4180 \times (70 - 17) = 443\,080 \text{ J}$$

