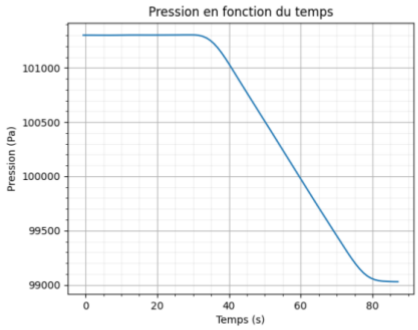
Amérique du Sud 2025 Sujet 1 CORRECTION Yohan Atlan © https://www.vecteurbac.fr/	
CLASSE : Terminale **VOIE :** ☒ Générale **DURÉE DE L'EXERCICE :** 1h45	**EXERCICE 1 :** 11 points **ENSEIGNEMENT DE SPÉCIALITÉ :** PHYSIQUE-CHIMIE **CALCULATRICE AUTORISÉE :** ☒Oui « type collège »

EXERCICE 1 : Tour Montparnasse

1. Mouvement du grand ascenseur

Q1.



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

Lors d'une montée, Z_B est supérieur à Z_A.

$z_A < z_B$

$z_A - z_B < 0$

$\rho \times g \times (z_A - z_B) < 0$

$P_B - P_A = \rho \times g \times (z_A - z_B) < 0$

D'ou

$P_B - P_A < 0$

$P_B < P_A$

Ainsi, lors d'une montée, P_B est inférieur à P_A.

On remarque sur la figure 1 que P_B est inférieur à P_A. Ainsi, l'ascenseur monte lors de l'expérience.

Q2.

L'équation d'état d'un gaz parfait s'écrit :

$P \times V = n \times R \times T$

Avec :

- (P) est la pression du gaz en pascal (Pa)
- (V) est le volume occupé par le gaz en mètre cube (m³)
- (n) est la quantité de matière du gaz en mole (mol)
- (R) est la constante des gaz parfaits : $R = 8{,}314$ J.mol⁻¹.K⁻¹
- (T) est la température du gaz en kelvin (K)

Q3.

$$\rho_{air} = \frac{m_{air}}{V_{air}}$$

Or

$$n_{air} = \frac{m_{air}}{M_{air}}$$

$$\frac{m_{air}}{M_{air}} = n_{air}$$

$$m_{air} = n_{air} \times M_{air}$$

D'où

$$\rho_{air} = \frac{n_{air} \times M_{air}}{V_{air}}$$

Or

$$P \times V_{air} = n_{air} \times R \times T$$

$$n_{air} \times R \times T = P \times V_{air}$$

$$n_{air} = \frac{P \times V_{air}}{R \times T}$$

D'où

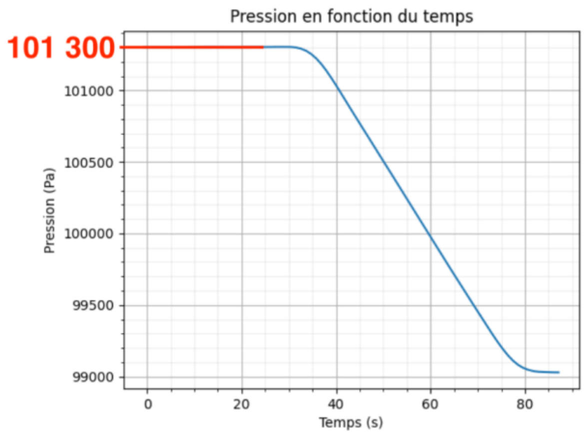
$$\rho_{air} = \frac{\frac{P \times V_{air}}{R \times T} \times M_{air}}{V_{air}}$$

$$\rho_{air} = \frac{P \times V_{air} \times M_{air}}{V_{air} \times R \times T}$$

$$\rho_{air} = \frac{P \times M_{air}}{R \times T}$$

Or

$$T = \theta + 273{,}15$$



D'où

$$\rho_{air} = \frac{P \times M_{air}}{R \times (\theta + 273{,}15)}$$

Graphiquement, au pied de la tour (à t=0s, avant la monté de l'ascenseur) le jour de l'expérience : P=101 300 Pa

$$\rho_{air} = \frac{101\,300 \times 28{,}98}{8{,}314 \times (25{,}0 + 273{,}15)}$$

$$\rho_{air} = 1184\ \mathrm{g.m^{-3}}$$

$$\rho_{air} = 1{,}184\ \ \mathrm{kg.m^{-3}}$$

Q4.

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

$$P_1 - P_2 = \rho_{air} \times g \times (z_2 - z_1)$$

Or

$$z_2 - z_1 = h$$

D'où

$$P_1 - P_2 = \rho_{air} \times g \times h$$

$$\rho_{air} \times g \times h = P_1 - P_2$$

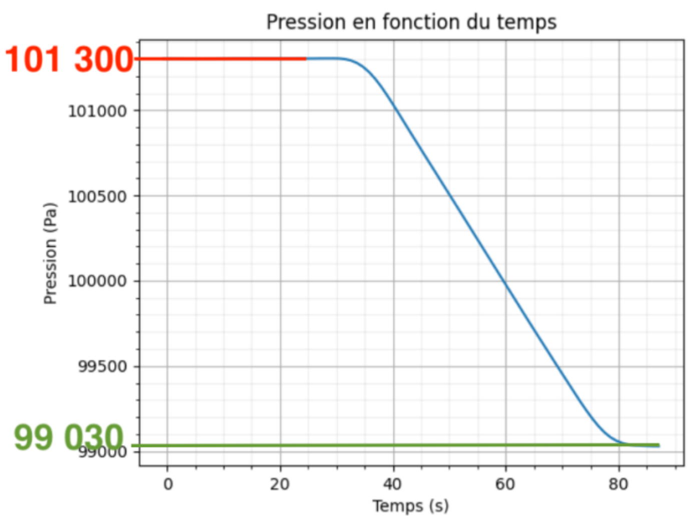
$$h = \frac{P_1 - P_2}{\rho_{air} \times g}$$

Q5.

$$h = \frac{P_1 - P_2}{\rho_{air} \times g}$$

$$h = \frac{101\,300 - 99\,030}{1{,}184 \times 9{,}81}$$

$$h = 195\ \mathrm{m}$$



D'après l'énoncé : La tour Montparnasse est haut de 210 m.
Cette montée en ascenseur s'est faite jusqu'au sommet de la tour.

Q6.

L'accélération est définie par :

$$a = \frac{v_{i+1} - v_i}{t_{i+1} - t_i}$$

```
19 acalcul=(v[i+1] -v[i])/(t[i+1] -t[i])
```

Q7.

D'après le sujet : « Il contient, aux lignes 3 et 4, les 86 couples de valeurs (temps ; pression atmosphérique) enregistrés par le smartphone lors de la montée. » «
Le programme compte 86 valeurs du temps.
Les altitudes z sont calculées dans une boucle allant de i = 0 à i = len(t)-1 donc 85 valeurs.
Les vitesses v sont calculées dans une boucle allant de i = 0 à i = len(z)-1 donc 84 valeurs.
les accélérations a sont calculées dans une boucle allant de i = 0 à i = len(v)-1 donc 83 valeur

Q8.

Lors de la phase 1, la vitesse de l'ascenseur est nulle : l'ascenseur est à l'arrêt.

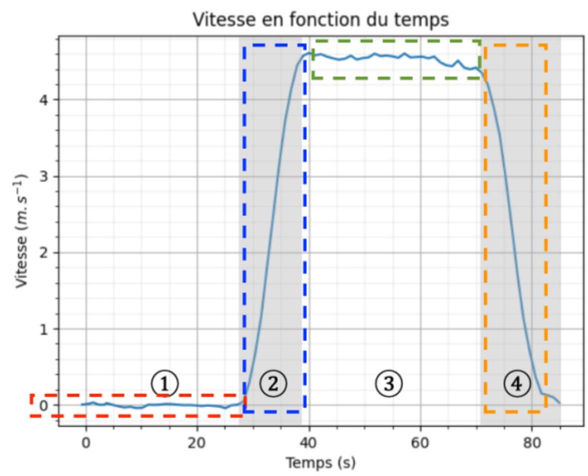


Figure 2. Évolution de la vitesse de l'ascenseur lors de la montée étudiée

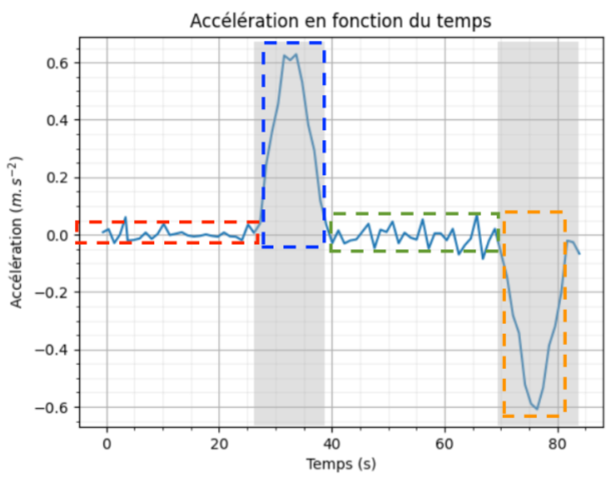
Lors de la phase 2, la vitesse de l'ascenseur augmente, de plus un ascenseur ne se déplace que selon l'axe z (axe verticale) : l'ascenseur est en mouvement rectiligne accéléré.

Lors de la phase 3, la vitesse de l'ascenseur est constante, de plus un ascenseur ne se déplace que selon l'axe z (axe verticale) : l'ascenseur est en mouvement rectiligne uniforme.

Lors de la phase 4, la vitesse de l'ascenseur diminue, de plus un ascenseur ne se déplace que selon l'axe z (axe verticale) : l'ascenseur est en mouvement rectiligne décéléré.

Q9.

Phase 1 : l'ascenseur est à l'arrêt l'accélération est nulle.



Phase 2 : l'ascenseur est en mouvement rectiligne accéléré, l'accélération est positive.

Phase 3 : l'ascenseur est en mouvement rectiligne uniforme, l'accélération est nulle.

Phase 4 : l'ascenseur est en mouvement rectiligne décéléré, l'accélération est négative.

La courbe d'accélération donnée en figure 3 est cohérente avec ces quatre phases.

Q10.

D'après la deuxième loi de newton :

$\Sigma\overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$

$\vec{P} + \vec{F} = m\vec{a}$

Phase 1 : l'ascenseur est à l'arrêt l'accélération est nulle.

$\vec{P} + \vec{F} = m \times \vec{0}$

$\vec{P} + \vec{F} = \vec{0}$

$\vec{P} = -\vec{F}$

Le poids $\vec{P}$ et les forces $\vec{F}$ se compensent : Schéma A

Phase 2 : l'ascenseur est en mouvement rectiligne accéléré, l'accélération est positive.

$\vec{P} + \vec{F} = m\vec{a}$

L'accélération est positive : $m\vec{a} > \vec{0}$

$\vec{P} + \vec{F} > \vec{0}$: la somme des forces est dirigée vers le haut

La valeur des forces $\vec{F}$ dirigés (vers le haut) est supérieure à celle du poids (dirigé vers le bas) : Schéma C

Phase 3 : l'ascenseur est en mouvement rectiligne uniforme, l'accélération est nulle.

$\vec{P} + \vec{F} = m \times \vec{0}$

$\vec{P} + \vec{F} = \vec{0}$

$\vec{P} = -\vec{F}$

Le poids $\vec{P}$ et les forces $\vec{F}$ se compensent : Schéma A

Phase 4 : l'ascenseur est en mouvement rectiligne décéléré, l'accélération est négative.

$\vec{P} + \vec{F} = m\vec{a}$

L'accélération est négative : $m\vec{a} < \vec{0}$

$\vec{P} + \vec{F} < \vec{0}$: la somme des forces est dirigée vers le bas

La valeur des forces $\vec{F}$ (dirigés vers le haut) est inférieur à celle du poids (dirigé vers le bas) : Schéma B

Q11.

D'après la deuxième loi de newton :

$\Sigma\overrightarrow{F_{ext}} = m\vec{a}$

$\vec{P} + \vec{F} = m\vec{a}$

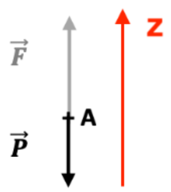
Projetons sur l'axe z :

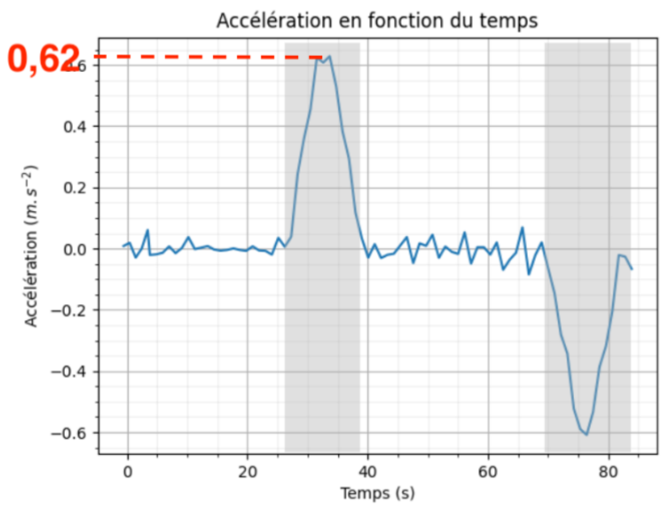
$-P + F = ma$

$F = ma + P$

$F = ma + mg$

$F = m(a + g)$





Le poids dépend uniquement du nombre de personne et l'accélération change de valeur (Figure 3). On cherche la valeur maximale de F, on prend donc la valeur maximale de l'accélération. Graphiquement a=0,62 m.s^{-2}.

Considérons que chaque personne pèse environs 70 kg.

$F = m(a+g)$
$F = (70 \times 21 + 2{,}0 \times 10^3)(0{,}62 + 9{,}81)$
$F = 3{,}6 \times 10^4$ N

2. Installation de panneaux solaires

Q12.

$P_{elec,max} = U_{Pmax} \times I_{Pmax}$
$P_{elec,max} = 38{,}4 \times 9{,}38$
$P_{elec,max} = 360$ W

Q13.

$$r = \frac{P_{elec}}{P_{ray}}$$
$P_{ray} = I \times S$

D'où

$$r = \frac{P_{elec}}{I \times S}$$

Or
$S = l \times L$
D'où

$$r = \frac{P_{elec}}{I \times l \times L}$$
$$r = \frac{360}{1{,}0 \times 10^3 \times 1{,}980 \times 1{,}002}$$
$r = 0{,}18$
$r = 18$ %

Q14.

À Paris, l'énergie rayonnante solaire annuelle moyenne est d'environ 1 300 kW·h·m^{-2}.
Calculons l'énergie total reçue si toute la terrasse (S = 1 700 m^2) était couverte de panneaux photovoltaïques :

1 300 kW·h	1 m^2
$E_{total\ recue}$	1 700 m^2

$$E_{total\ recue} = \frac{1\,700 \times 1300}{1}$$
$E_{total\ recue} = 2{,}2 \times 10^6\ kW \cdot h$

Calculons l'énergie électrique produite :

$$r = \frac{E_{elec}}{E_{total\ recue}}$$
$$\frac{E_{elec}}{E_{total\ recue}} = r$$
$E_{elec} = r \times E_{total\ recue}$
$$E_{elec} = \frac{18}{100} \times 2{,}2 \times 10^6$$
$E_{elec} = 4{,}0 \times 10^5\ kW \cdot h$
$E_{elec} = 4{,}0 \times 10^8\ W \cdot h$

Calculons le pourcentage que cette énergie représente par rapport à l'énergie nécessaire à la tour Montparnasse :

$$P = \frac{E_{elec}}{E_{tour}}$$

$$P = \frac{4{,}0 \times 10^{8}}{35{,}75 \times 10^{9}}$$

$$P = 0{,}011$$

$$P = 1{,}1\ \%$$

L'énergie solaire produite ne représenterait que 1,1 % des besoins annuels de la tour : c'est très faible.

3. Rénovation énergétique de la tour Montparnasse.

Q15.

Un transfert thermique peut avoir lieu par conduction, convection ou rayonnement.

Q16.

$$R_c = \frac{e}{S \times \lambda}$$

$$R_c = \frac{4 \times 10^{-3}}{1{,}00 \times 1{,}0}$$

$$R_c = 4 \times 10^{-3}\ K.W^{-1}$$

Q17.

$$U_g = \frac{1}{R_g \times S}$$

$$U_g \times R_g = \frac{1}{S}$$

$$R_g = \frac{1}{U_g \times S}$$

$$R_g = \frac{1}{5{,}75 \times 1{,}00}$$

$$R_g = 1{,}7 \times 10^{-1}\ \ K.W^{-1}$$

$$R_g \gg R_c$$

La résistance thermique globale est beaucoup plus grande que la résistance par simple conduction du verre seul

Ainsi, les pertes thermiques d'une fenêtre ne sont pas dues seulement à la conduction dans le verre.

Q18.

$$\phi_{simple} = \frac{\Delta\theta}{R_g}$$

$$\phi_{simple} = \frac{20{,}0 - 11{,}3}{1{,}7 \times 10^{-1}}$$

$$\phi_{simple} = 51\ W$$

Q19.

$$\phi_{double} = \frac{\Delta\theta}{R_{g\,double}}$$

Or

$$U_{g\,double} = \frac{1}{R_{g\,double} \times S}$$

$$U_{g\,double} \times R_{g\,double} = \frac{1}{S}$$
$$R_{g\,double} = \frac{1}{U_{g\,double} \times S}$$

D'où
$$\phi_{double} = \frac{\Delta\theta}{\frac{1}{U_{g\,double} \times S}}$$
$$\phi_{double} = \Delta\theta \times \frac{U_{g\,double} \times S}{1}$$
$$\phi_{double} = \Delta\theta \times U_{g\,double} \times S$$

$$\phi_{double} = (20{,}0 - 11{,}3) \times 1{,}15 \times 1{,}00$$
$$\phi_{double} = 10\ \mathrm{W}$$

Flux économisé :
$$\phi_{economise} = \phi_{simple} - \phi_{double}$$
$$\phi_{economise} = 51 - 10$$
$$\phi_{economise} = 41\ \mathrm{W}$$

Calculons la puissance économisée pour toute la surface des fenêtres :

41 W	1 m^2
$P_{economise}$	40 000 m^2

$$P_{economise} = \frac{40\,000 \times 41}{1}$$
$$P_{economise} = 1{,}6 \times 10^{6}\ W$$

Calculons l'énergie économisée :
$$E_{economise} = P_{economise} \times \Delta t$$
$$E_{economise} = 1{,}6 \times 10^{6} \times 279 \times 24$$
$$E_{economise} = 1{,}1 \times 10^{10}\ W \cdot h$$

Calculons le pourcentage que cette énergie représente par rapport à l'énergie nécessaire à la tour Montparnasse :
$$P = \frac{E_{economise}}{E_{tour}}$$
$$P = \frac{1{,}1 \times 10^{10}}{35{,}75 \times 10^{9}}$$
$$P = 0{,}31$$
$$P = 31\ \%$$
L'énergie économisé représenterait 31 % des besoins annuels de la tour : c'est non négligeable.