

Exercice 1

1. Exprimer et calculer l'énergie mécanique de la balle, notée E_{m_A} , au point A en choisissant comme référence le sol.

$E_{m_A} = E_{c_A} + E_{p_{p_A}}$ et E_{c_A} est nulle car le ballon n'a pas de vitesse initiale
donc $E_{m_A} = E_{p_{p_A}} = m \times g \times h_A = 600 \times 10^{-3} \times 9,81 \times 2,00 = \mathbf{11,8 \text{ J}}$

2. Ecrire le principe de conservation de l'énergie entre les points A et B.

Sachant que le ballon perd une énergie Q_1 entre les points A et B

alors : $E_{m_A} = Q_1 + E_{m_B}$

3. En déduire l'expression de l'énergie cinétique de la balle, notée E_{c_B} , lorsqu'elle touche le sol. Calculer sa valeur.

On sait que : $E_{m_A} = Q_1 + E_{m_B}$ donc $E_{m_A} = Q_1 + E_{c_B} + E_{p_{p_B}}$
et $E_{p_{p_B}} = 0 \text{ J}$ car la balle est au sol (plus de hauteur) au point B.
donc $E_{c_B} = E_{m_A} - Q_1 = 11,8 - 1,30 = \mathbf{10,5 \text{ J}}$

4. En déduire la vitesse v_B de la balle lors de l'impact sur le sol.

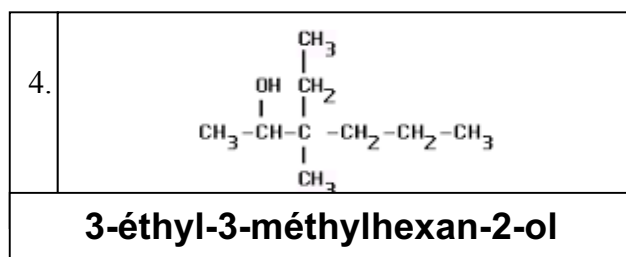
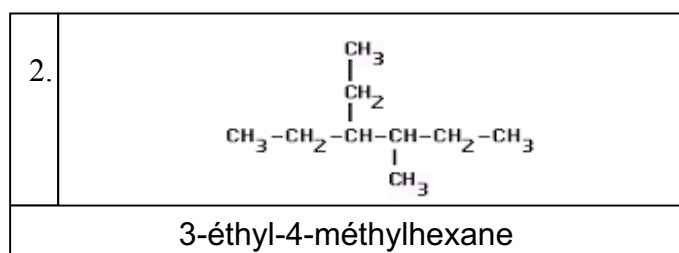
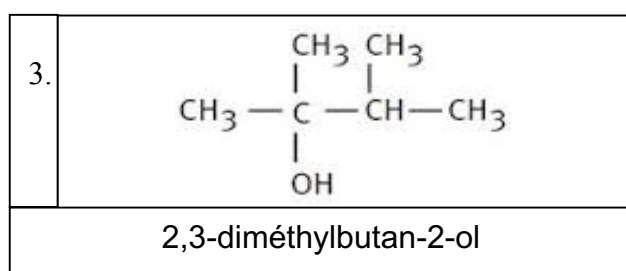
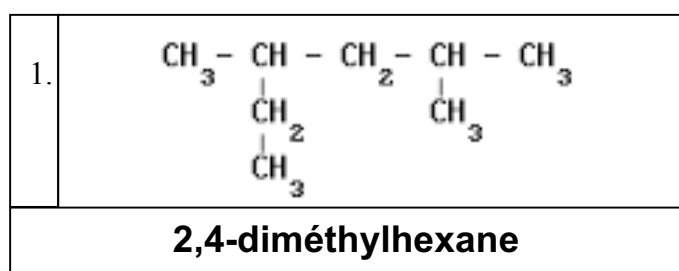
Sachant que : $E_{c_B} = \frac{1}{2} \times m \times v_B^2$
alors $v_B = \sqrt{(2 \times E_{c_B} / m)} = \sqrt{(2 \times 10,5 / (600 \times 10^{-3}))} = \mathbf{5,92 \text{ m/s}}$

5. Sachant que l'énergie potentielle de pesanteur du ballon, au point C, vaut $E_{p_{p_C}} = 9,42 \text{ J}$, exprimer puis calculer la hauteur h_C du ballon au point C.

On sait que : $E_{p_{p_C}} = m \times g \times h_C$
donc $h_C = E_{p_{p_C}} / (m \times g) = 9,42 / (600 \times 10^{-3} \times 9,81) = \mathbf{1,60 \text{ m}}$

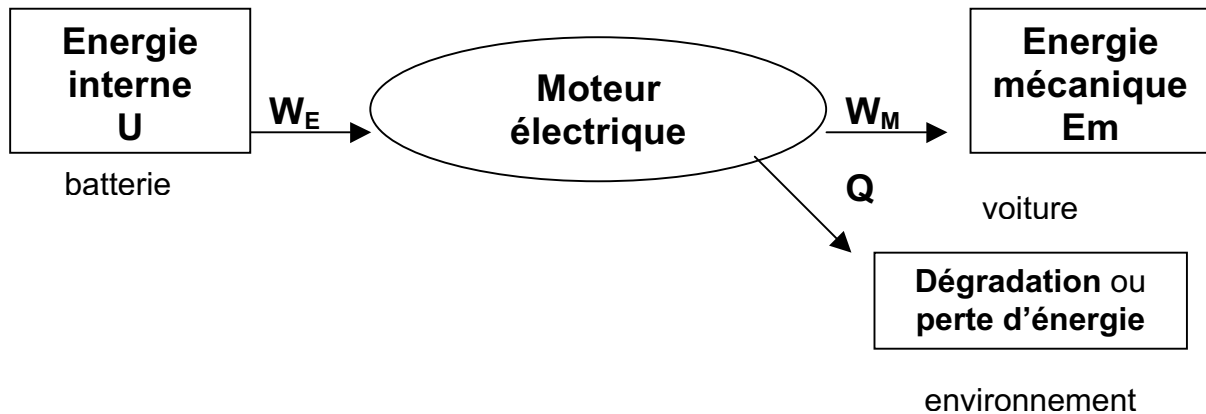
Exercice 2 : Nomenclature

Sur le sujet, indiquer le nom ou la formule semi-développée de chaque molécule :



Exercice 3 : Voiture électrique

1. Nommer le convertisseur et compléter la chaîne énergétique en indiquant les transferts ainsi que les formes d'énergie dans les réservoirs ci-dessous ::



2. Exprimer puis calculer le pourcentage du rendement du moteur.

Le pourcentage de rendement de conversion est :

$$\eta(\%) = P_M / P_E \times 100 = 150 / 200 \times 100 = 75,0 \%$$

3. Calculer, en joules, la quantité d'énergie du transfert électrique durant un trajet d'une durée de 2,00 heures.

$$W_E = P_E \times \Delta t = 200 \times 10^3 \times 2 \times 3600 = 1,44 \times 10^9 \text{ J} = 1,44 \text{ GJ}$$

4. Sachant que les batteries, en pleine charge, sont des réservoirs d'énergie estimée à $2,88 \times 10^9$ J, déterminer la durée d'autonomie, en heures, de la voiture.

Sachant que l'énergie interne totale de la batterie U correspond au transfert électrique maximal W_E alors $U = W_E = 2,88 \times 10^9$ J

Sachant que : $W_E = P_E \times \Delta t$ alors la durée d'autonomie de la voiture est :

$$\Delta t = W_E / P_E = 2,88 \times 10^9 / (200 \times 10^3) = 1,44 \times 10^4 \text{ s} = 1,44 \times 10^4 / 3600 = 4,00 \text{ h}$$

Exercice 4 : Kilomètre lancé

On considère, qu'à l'état initial, le skieur est immobile à une altitude $z_i = 2538$ m.

Et on considère, qu'à l'état final, le skieur a atteint le bout de la piste donc il est à une altitude $z_f = 2338$ m avec sa vitesse maximale v_f que l'on cherche à déterminer.

A l'état initial, l'énergie cinétique du skieur est nulle : $E_{c_i} = 0$ J. (car sa vitesse est nulle)

Et son énergie mécanique est donc : $E_{m_i} = E_{pp_i} = m_{\text{skieur}} \times g \times z_i$.

A l'état final, son énergie mécanique est : $E_{m_f} = E_{pp_f} + E_{c_f} = m_{\text{skieur}} \times g \times z_f + \frac{1}{2} \times m \times v_f^2$

Si on considère que l'énergie mécanique se conserve entre les états initial et final alors : $E_{m_i} = E_{m_f}$

donc $E_{pp_i} = E_{c_f} + E_{pp_f}$ donc $E_{c_f} = E_{pp_i} - E_{pp_f}$ alors $\frac{1}{2} \times m_{\text{skieur}} \times v_f^2 = m_{\text{skieur}} \times g \times (z_i - z_f)$

donc $v_f^2 = 2 \times g \times (z_i - z_f)$

$$v_f = \sqrt{2 \times g \times (z_i - z_f)} = \sqrt{2 \times 9,81 \times (2538 - 2338)} = 62,6 \text{ m/s} = 62,6 \times 3,6 = 225 \text{ km/h}$$

La **vitesse maximale** théorique est **225 kilomètres par heure** (si on néglige les pertes d'énergie dues aux frottements de l'air et de la piste donc, dans la réalité, elle sera plus faible).