Triathlon

Brevet 2021 Centres étrangers · Physique-chimie **25 points** **Durée conseillée 30 min**

1.1 Décrire la trajectoire de la nageuse.

Données utiles chronophotographie : les positions du point noir sont alignées sur la ligne en pointillés.

Sur la chronophotographie, les positions successives de la nageuse sont alignées sur une droite horizontale.

La trajectoire de la nageuse est **rectiligne**.

MÉTHODE
La trajectoire est la ligne qui relie les positions successives d'un même point, ici le point noir.

1.2 Décrire l'évolution de la vitesse de la nageuse au cours du temps. Justifier la réponse.

Données utiles chronophotographie : clichés pris à intervalles de temps égaux ; mouvement vers la droite.

Les clichés sont pris à intervalles de temps égaux. Or, dans le sens du mouvement, l'écart entre deux positions successives est de plus en plus grand.

La nageuse parcourt de plus en plus de distance pendant la même durée : sa vitesse **augmente**.

PIÈGE
Répondre « elle accélère » sans justifier. La justification attendue réunit deux idées : des durées égales entre les clichés et des distances parcourues de plus en plus grandes.

1.3 Qualifier le mouvement de la nageuse en choisissant deux termes parmi : rectiligne, circulaire, ralenti, uniforme, accéléré.

Données utiles trajectoire rectiligne (1.1) ; vitesse qui augmente (1.2).

La trajectoire est une droite (1.1) et la vitesse augmente (1.2) : le mouvement est **rectiligne** et **accéléré**.

COMPRENDRE
Un mot décrit la trajectoire, l'autre la vitesse. « Uniforme » signifierait une vitesse constante.

2.1 Préciser le modèle de vélo choisi par l'athlète, qui veut le vélo le plus léger. Justifier.

Données utiles cadres de même volume ; fibre de carbone (vélo 1) : $1{,}8 \times 10^3\ \text{kg/m}^3$; aluminium (vélo 2) : $2{,}7 \times 10^6\ \text{g/m}^3$

Je convertis pour comparer dans la même unité. Comme $1\ \text{kg} = 1\,000\ \text{g}$, pour l'aluminium : $2{,}7 \times 10^6\ \text{g/m}^3 = 2{,}7 \times 10^3\ \text{kg/m}^3$.

$1{,}8 \times 10^3 < 2{,}7 \times 10^3$: à volume égal, le cadre en fibre de carbone a la plus petite masse.

L'athlète choisit le **vélo 1**, en fibre de carbone.

PIÈGE
Comparer 10^3 et 10^6 sans regarder les unités. On convertit toujours avant de comparer.

COMPRENDRE
La masse volumique est la masse d'un mètre cube du matériau. À volume égal, plus elle est petite, plus l'objet est léger.

2.2 Déterminer la pression à appliquer aux pneus du vélo d'une cycliste dont la masse est de 65 kg.

Données utiles $m = 65\ \text{kg}$; $g_T = 10\ \text{N/kg}$; graphe de la pression recommandée en fonction du poids du cycliste.

Le graphe se lit avec le poids, en newton :

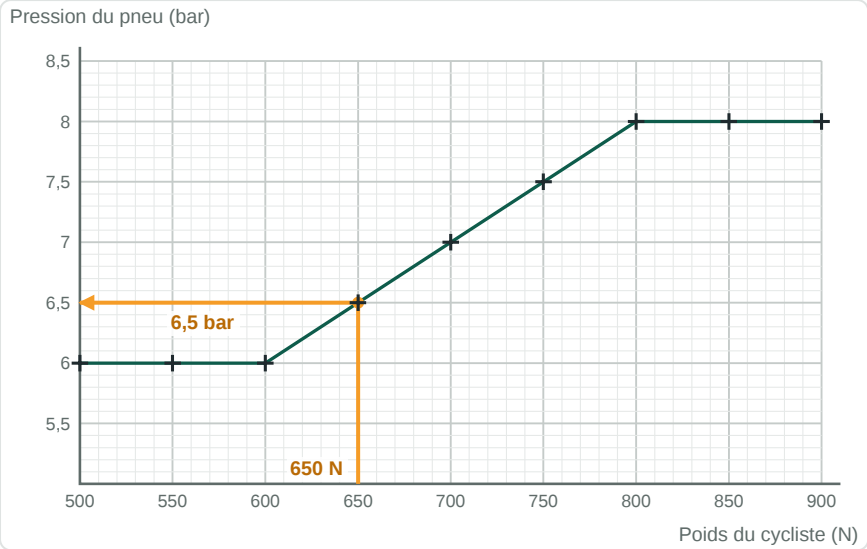
$$P = m \times g_T = 65 \times 10 = 650\ \text{N}$$

Sur le graphe, l'abscisse 650 N correspond à l'ordonnée 6,5 bar.

La pression à appliquer aux pneus est de **6,5 bar**.

PIÈGE
Chercher 65 sur l'axe horizontal : cet axe est gradué en newton, il faut le poids, pas la masse.

MÉTHODE
Lire un graphe : partir de la valeur connue sur son axe, rejoindre la courbe, puis l'autre axe. Laisser les traits de lecture.



2.2 · Graphe du sujet, avec la lecture pour un poids de 650 N

3.1 Préciser le nombre et le nom de chacun des atomes composant une molécule de glucose.

Données utiles formule du glucose : $C_6H_{12}O_6$; classification périodique : C carbone, H hydrogène, O oxygène.

D'après la formule et la classification, une molécule de glucose contient **6 atomes de carbone** (C), **12 atomes d'hydrogène** (H) et **6 atomes d'oxygène** (O).

COMPRENDRE
Le nombre écrit en bas à droite d'un symbole indique combien la molécule contient de ces atomes : 24 en tout ici.

3.2 Justifier que la réaction entre le glucose et le dioxygène est bien une transformation chimique.

Données utiles équation de réaction : $C_6H_{12}O_6 + 6\,O_2 \longrightarrow 6\,CO_2 + 6\,H_2O$

Les réactifs, le glucose et le dioxygène, sont consommés. Les produits, le dioxyde de carbone CO_2 et l'eau H_2O, se forment.

Des espèces chimiques disparaissent et de nouvelles apparaissent : c'est bien une **transformation chimique**.

COMPRENDRE
Les atomes ne changent pas : on compte 6 C, 12 H et 18 O de chaque côté de la flèche. Ils se réarrangent pour former d'autres molécules.

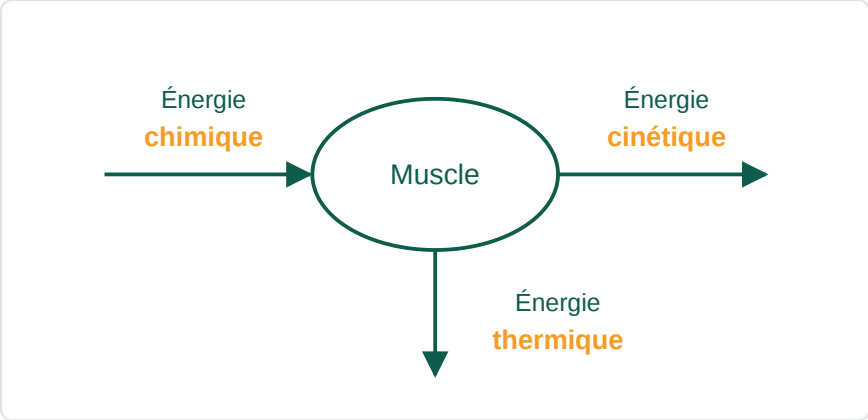
3.3 Recopier et compléter le diagramme énergétique d'un muscle.

Données utiles l'énergie chimique est convertie en énergie cinétique et en énergie thermique.

Le muscle reçoit de l'énergie chimique. Il la convertit en énergie cinétique (mouvement) et en énergie thermique (chaleur).

Flèche qui entre : énergie **chimique**. Flèches qui sortent : énergies **cinétique** et **thermique**, dans un ordre libre.

MÉTHODE
Dans un diagramme énergétique, la flèche qui arrive sur le convertisseur porte l'énergie reçue. Les flèches qui en partent portent les énergies fournies.



3.3 · Diagramme énergétique du muscle complété

3.4 Déterminer le nombre de verres de boisson énergisante nécessaires pour couvrir la dépense énergétique d'une athlète de 65 kg qui court pendant 30 min.

Données utiles dépense : environ 30 kJ par kg de masse corporelle pour une heure de course ; un verre apporte environ 335 kJ.

Dépense pour une heure de course : $65 \times 30 = 1\,950$ kJ.

Pour 30 min, soit une demi-heure : $1\,950 \div 2 = 975$ kJ.

Nombre de verres : $\dfrac{975}{335} \approx 2{,}9$. Deux verres ne suffisent pas ($2 \times 335 = 670$ kJ).

Il faut **3 verres** de boisson énergisante.

PIÈGE

Oublier que les 30 kJ par kg valent pour une heure : on trouverait 6 verres, le double.

MÉTHODE

Une phrase pour dire ce qu'on calcule, puis le calcul avec l'unité. Un nombre de verres est entier : on arrondit au-dessus.

À LA CALCULATRICE

