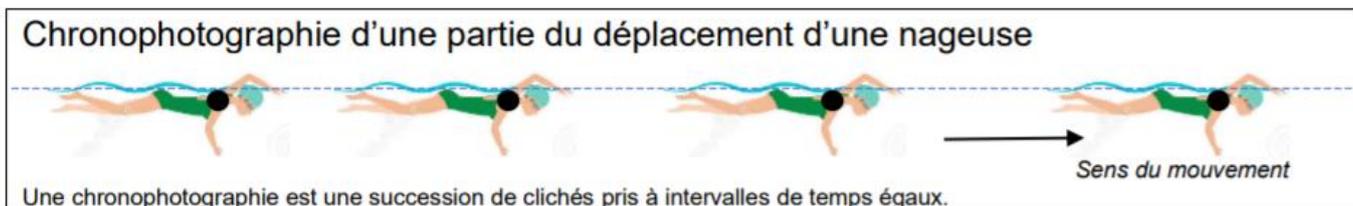


## Triathlon

Le triathlon est une discipline sportive réunissant trois épreuves : la natation, le cyclisme et la course à pied.

### 1. Épreuve de natation (6 points)

Les concurrents démarrent le triathlon par une épreuve de natation.



1.1. Décrire la trajectoire de la nageuse.

La trajectoire de la nageuse est rectiligne car elle se déplace en ligne droite.

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

La vitesse de la nageuse est constante (la même) au cours de la chronophotographie. On peut l'identifier en mesurant la distance entre chaque cliché. Cette distance est toujours la même. On dit que la vitesse est uniforme.

1.3. Qualifier le mouvement de la nageuse en choisissant deux termes parmi les suivants :  
*rectiligne / circulaire / ralenti / uniforme / accéléré*

Le mouvement de la nageuse est donc rectiligne et uniforme.

### 2. Épreuve de cyclisme (6 points)

À la sortie de l'eau, les concurrents récupèrent leur vélo.



2.1. Une athlète souhaite utiliser le vélo le plus léger possible parmi deux modèles à sa disposition.

Modèle	 Vélo 1	 Vélo 2
Matériau utilisé pour le cadre	Fibre de carbone	Aluminium

Les dimensions des deux modèles sont strictement identiques. Les volumes des tubes constituant les cadres sont les mêmes. Seul les matériaux utilisés pour les cadres diffèrent.

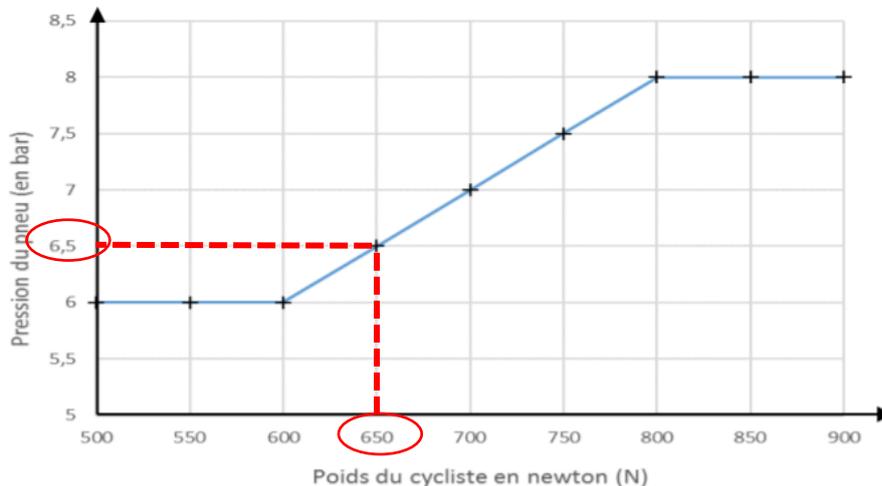
Préciser le modèle choisi par l'athlète. Justifier.

**Données :**

- Masse volumique de la fibre de carbone  $1,8 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$
- Masse volumique de l'aluminium  $2,7 \times 10^6 \text{ g/m}^3$

Le modèle choisi sera le vélo n°1 car sa masse volumique est la plus faible. Cela signifie alors que c'est le vélo le plus léger. Attention, ici on avait une masse volumique de l'aluminium de  $2,7 \times 10^6 \text{ g/m}^3$ . Pour comparer cette masse volumique à celle de la fibre de carbone, il faut la convertir en  $\text{kg/m}^3$ . On obtient alors une masse volumique de l'aluminium de  $2,7 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$  ce qui reste plus grand que celle de la fibre de carbone.

**2.2.** La pression des pneus est une donnée importante pour augmenter les performances. Le graphe ci-dessous donne la pression des pneus recommandée en fonction du poids du cycliste.



Déterminer la valeur de la pression à appliquer aux pneus du vélo d'une cycliste dont la masse est de 65 kg. Toute démarche proposée sera prise en compte.

**Donnée :** pour l'intensité de la pesanteur sur Terre, on prendra  $g_T = 10 \text{ N/kg}$ .

Soit  $P = m \times g$ . On sait que la masse de notre cycliste est de 65 kg et l'intensité de pesanteur est de  $10 \text{ N/kg}$ . Par conséquent :  $P = 65 \times 10 = 650 \text{ N}$ .

Le poids du cycliste est de 650 N. On reporte ce poids sur le graphique et on en déduit que la pression du pneu doit être de 6,5 bar.

### 3. Épreuve de course à pied (13 points)

Les concurrents terminent le triathlon par une épreuve de course à pied.



Sur le parcours, des verres de boisson énergisante à base de glucose sont proposés aux points de ravitaillement.

**3.1.** Une molécule de glucose a pour formule chimique  $C_6H_{12}O_6$ .  
Préciser le nombre et le nom de chacun des atomes composant une molécule de glucose.

**Donnée :** extrait de la classification périodique des éléments

1 <b>H</b> HYDROGÈNE								2 <b>He</b> HÉLIUM
3 <b>Li</b> LITHIUM	4 <b>Be</b> BÉRYLLIUM	5 <b>B</b> BORE	6 <b>C</b> CARBONE	7 <b>N</b> AZOTE	8 <b>O</b> OXYGÈNE	9 <b>F</b> FLUOR	10 <b>Ne</b> NÉON	
11 <b>Na</b> SODIUM	12 <b>Mg</b> MAGNÉSIUM	13 <b>Al</b> ALUMINIUM	14 <b>Si</b> SILICIUM	15 <b>P</b> PHOSPHORE	16 <b>S</b> SOUFRE	17 <b>Cl</b> CHLORE	18 <b>Ar</b> ARGON	

La molécule de glucose de formule  $C_6H_{12}O_6$  est composée de 6 atomes de carbone, 12 atomes d'hydrogène et 6 atomes d'oxygène.

**3.2.** Au niveau des muscles a lieu une transformation chimique modélisée par la réaction entre le glucose et le dioxygène. Cette transformation s'accompagne d'un dégagement d'énergie.

L'équation de réaction est :

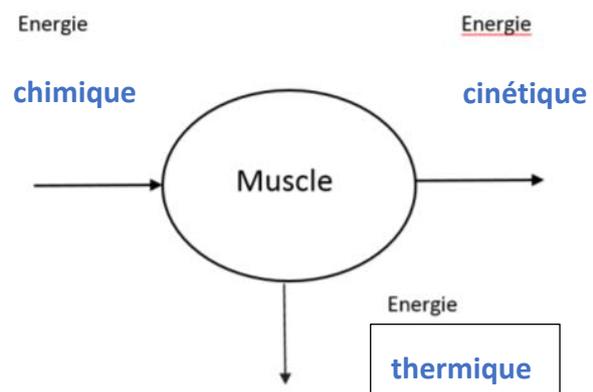


Justifier qu'il s'agit bien d'une transformation chimique.

C'est une transformation chimique car des réactifs (glucose et dioxygène) ont réagi ensemble pour former deux nouveaux produits (le dioxyde de carbone et l'eau).

**3.3.** L'énergie chimique est convertie en énergie cinétique et en énergie thermique.

Recopier et compléter le diagramme énergétique d'un muscle, représenté ci-contre.



**3.4.** Pour couvrir ses besoins énergétiques, l'athlète consomme une boisson énergétique.

Durant une heure de course à pied, la dépense énergétique moyenne de l'athlète est d'environ 30 kJ par kg de masse corporelle.

Une athlète de 65 kg court pendant 30 min.

Déterminer le nombre de verres de boisson énergisante nécessaires pour couvrir la dépense énergétique sachant qu'un verre de boisson énergisante apporte une énergie d'environ 335 kJ à l'athlète.

Détailler le raisonnement. Toute démarche proposée sera prise en compte.

Un athlète dépense 30 kJ par kg de masse corporelle. Déterminons l'énergie dépensée par notre athlète de 65 kg.

$$30 \text{ kJ} \rightarrow 1 \text{ kg}$$

$$\text{---} \rightarrow 65 \text{ kg}$$

$$\text{Calcul : } \frac{30 \times 65}{1} = 1\,950 \text{ kJ}$$

L'athlète de 65 kg dépense 1 950 kJ en 1 heure. Donc pour une demi-heure (soit 30 min) il en dépensera la moitié, soit 975 kJ.

Sachant que 1 verre  $\rightarrow$  335 kJ

? verre  $\rightarrow$  975 kJ

$$\text{Calcul : } \frac{1 \times 975}{335} \sim 3 \text{ verres}$$

L'athlète aura besoin de 3 verres de boisson énergisante pour couvrir la dépense énergétique de cette course à pied de 30 min.