

PARTIE I : Physique-Chimie (30 min, 25 points)

On considère une rivière dans laquelle un barrage est installé. Il permet d'utiliser l'eau, source d'énergie renouvelable, pour créer de l'électricité.

1. La truite

La truite est un poisson vivant généralement dans les rivières. Ci-contre sont présentées ses principales caractéristiques.

Question 1 :

Une donnée n'est pas en accord avec le langage scientifique. Laquelle ? Justifier.

TRUITE

Taille moyenne : 28 cm

Poids moyen : 400 g

Vitesse maximale : 35 km/h

Couleur : gris/jaune avec points noirs

Habitat : eaux vives (rivières, torrents)



2. L'échelle à poisson

La présence d'un barrage peut empêcher certains poissons de remonter la rivière. On installe alors des « échelles à poissons » leur permettant de franchir le barrage.

Lorsqu'un poisson saute pour gravir l'échelle, il doit lutter contre son poids.

Question 2.a. :

Rappeler la définition du poids d'un objet.

Question 2.b. :

Quel instrument permet de mesurer le poids d'un objet ?

Question 2.c. :

Parmi les relations suivantes, choisir celle reliant le poids **P** d'un objet, sa masse **m** et l'intensité de pesanteur **g** (écrire la réponse sur la copie).

$$\mathbf{P = \frac{m}{g} \quad ; \quad P = \frac{g}{m} \quad ; \quad P = m \times g}$$

Question 2.d. :

Déterminer le poids d'une truite de 400 g. Donnée : l'intensité de pesanteur vaut $g \approx 9,8 \text{ N/kg}$.



Echelle à poissons

3. Le principe de fonctionnement d'un barrage

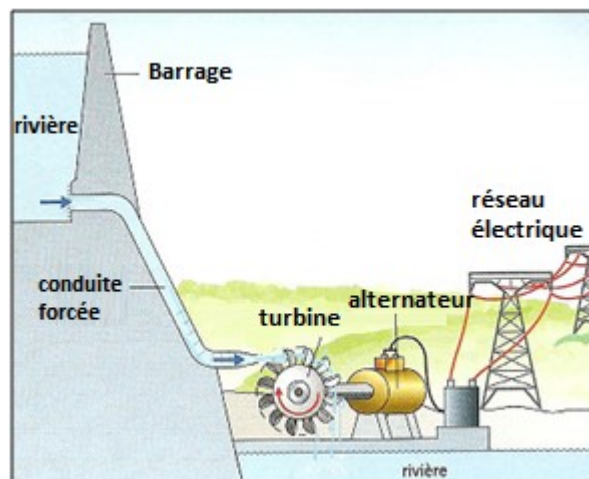
L'eau est retenue en hauteur. Lorsque les vannes du barrage s'ouvrent, l'eau s'écoule dans une conduite forcée en pente. A la sortie de la conduite, elle fait tourner la turbine d'un alternateur. C'est lui qui convertit l'énergie de mouvement en énergie électrique.

Question 3.a. :

Lorsque l'eau est retenue par le barrage, quel type d'énergie possède-t-elle ?

Question 3.b. :

Quelle conversion d'énergie se produit-il lorsque l'eau descend dans la conduite ?



Question 3.c. :

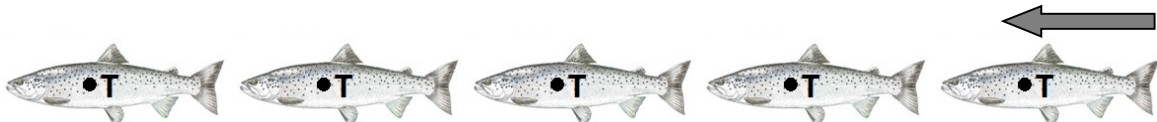
A quoi sert l'énergie acquise lors la descente ?

4. Le mouvement d'une truite

Question 4.a. :

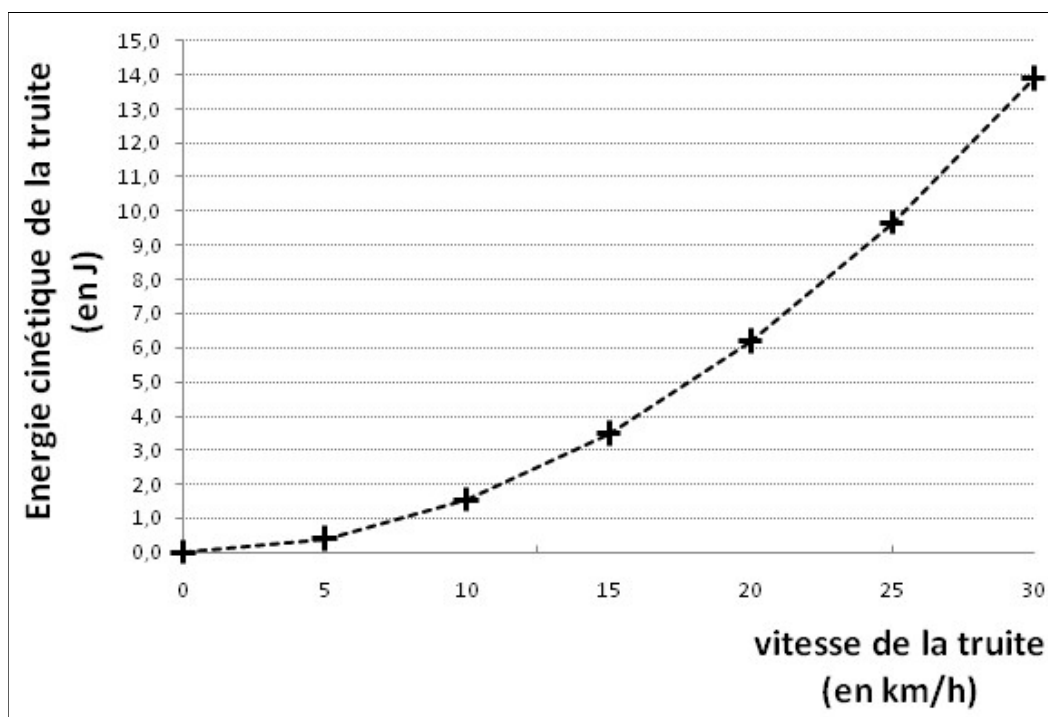
On a réalisé la chronophotographie d'une truite nageant dans la rivière : elle a été photographiée toutes les 500 ms et ses positions ont été superposées. Le point T représente le centre de gravité du poisson.

Décrire le mouvement de la truite.



Question 4.b. :

Le graphique ci-dessous représente l'évolution de l'énergie cinétique d'une truite de 400 g en fonction de sa vitesse. Donner une valeur (approximative) de l'énergie cinétique de la truite lorsqu'elle nage à 25 km/h.



Question 4.c. :

Rappeler l'expression de l'énergie cinétique E_c d'un objet en fonction de sa masse m et de sa vitesse v . Indiquer l'unité de ces grandeurs en toutes lettres.

Question 4.d. :

L'énergie cinétique d'un objet est-elle proportionnelle à sa masse ? à sa vitesse ?

Question 4.e. :

Par le calcul, déterminer la valeur de l'énergie cinétique d'une truite de 400 g nageant à une vitesse de 25 km/h. Le résultat est-il en accord avec la réponse à la question 4.b. ?