

Correction du sujet de physique-chimie

Liban, 2018

Brevet des collèges : série générale

1. Mouvement du sauteur

1.1. La partie entre les points A et D de la courbe correspond à la phase 1. Durant la phase 1, on nous dit que la vitesse augmente. Ce qui est le cas entre les points A et D puisqu'on passe progressivement de 0 m/s à 28 m/s.

1.2. A point F, la vitesse vaut 0 m/s. Le point F correspond donc à la phase 3 car la vitesse du sauteur s'annule un bref instant.

1.3. La force de pesanteur a une direction verticale. Son sens est vers le bas.

2. Énergie du sauteur et conversion

2.1. L'énergie potentielle d'un objet dépend de sa position par rapport au sol. Dans le cas du sauteur, l'énergie potentielle diminue au cours du temps (jusqu'à atteindre un certain palier) car la distance entre le sauteur et le sol diminue au cours du saut (mais n'atteint pas 0). Au cours du saut, l'énergie potentielle est convertie en énergie cinétique car la vitesse du sauteur augmente au cours du temps.

2.2. La vitesse maximale atteinte par le sauteur se trouve au point D. En lisant graphiquement, la vitesse maximale du sauteur est de 28 m/s.

$$2.3. E_c = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2} \times 78 \times 28^2 = 30\,576 \text{ J} \approx 30\,000 \text{ J}$$

L'énergie cinétique du sauteur est d'environ 30 000 J.

2.4. L'énergie cinétique du sauteur au point D ($\approx 30\,000 \text{ J}$) avoisine l'énergie cinétique d'un motard roulant à 65 km/h (26 000 J). L'élastique permet d'assurer la sécurité du sauteur. Sans l'élastique, le sauteur atterrirait sur le sol avec une trop grande énergie cinétique qui lui serait mortelle. En effet, sans élastique, le sauteur a de très forte chance de mourir.

3. Sensation lors du saut

L'adrénaline est composée de 9 atomes de carbone, 13 atome d'hydrogène, 3 atomes d'oxygène et 1 atome d'azote.

4. Choix de l'élastique

Poids du sauteur : $P = m \times g = 78 \times 9,8 = 764,4 \text{ N}$

Le poids du sauteur est compris entre 650 N et 950 N. Il faut donc prendre un élastique de modèle M.

Distance de sécurité : $d_{\text{sécurité}} \geq 10 \text{ m}$

Distance entre le pont et le sol : $d_{\text{pont}} = 103 \text{ m}$

Longueur maximale d'un élastique : $\text{longueur}_{\text{max}} = \text{longueur}_{\text{élastique}} \times 3$

$$d_{\text{sécurité}} = d_{\text{pont}} - \text{longueur}_{\text{max}}$$

$$\text{longueur}_{\text{max}} = d_{\text{pont}} - d_{\text{sécurité}} = 103 - 10 = 93 \text{ m}$$

$$\text{longueur}_{\text{élastique}} = \frac{\text{longueur}_{\text{max}}}{3} = \frac{93}{3} = 31 \text{ m} \approx 30 \text{ m}$$

Pour concilier sensations fortes et sécurité, il faut prendre un élastique de modèle M avec une longueur de 30 m.