

Énoncés

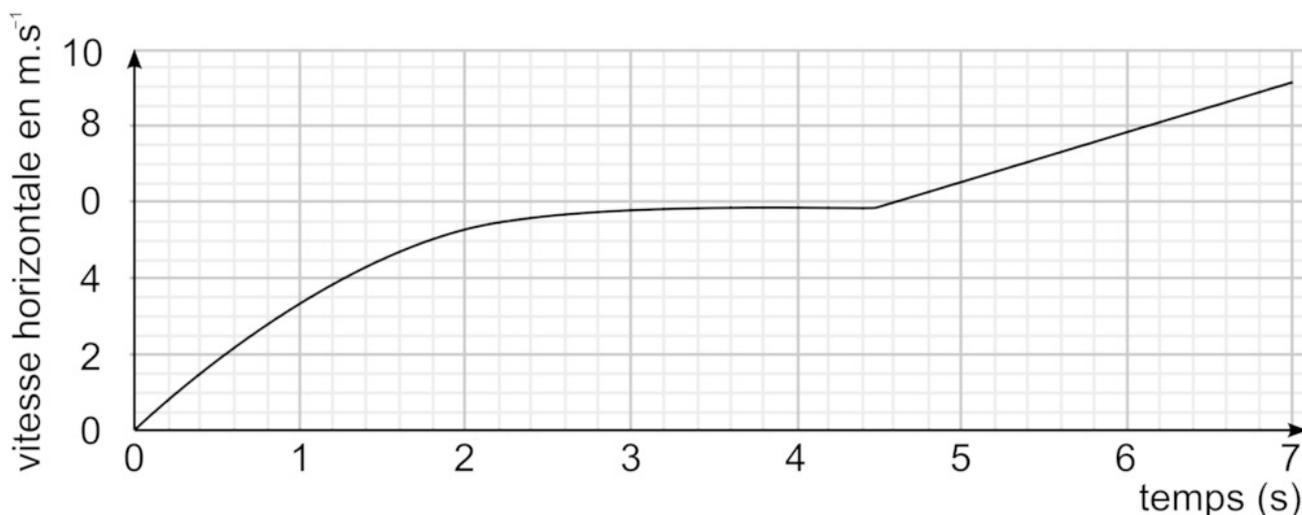
Exercice 1 (d'après Bac S, Antilles, 2019)

Le saut à la perche fait partie des épreuves olympiques depuis les premiers Jeux olympiques modernes de 1896. Dans cette discipline, l'amélioration des records a souvent été liée à l'évolution du matériel. C'est en particulier avec l'apparition, dans les années 1960, des perches en fibre de verre que l'on a pu franchir la barre des 5 mètres, puis des 6 mètres. Ces perches en fibre de verre, que l'on utilise encore aujourd'hui, sont très flexibles. Cela leur permet, comme pour un ressort, d'emmagasiner de l'énergie lorsqu'elles sont déformées et de la restituer lorsqu'elles reprennent leur forme initiale.

On s'intéresse ici à la phase de prise d'élan.

La prise d'élan se fait sur une distance d'environ 40 mètres. Pour le perchiste, l'objectif est de parvenir avec une vitesse maximale au moment de l'impulsion (début de la phase ascendante). Si le perchiste atteint trop rapidement sa vitesse maximale, il s'épuise et risque d'arriver au moment de l'impulsion avec une vitesse trop faible. Il doit donc gérer son effort. Pour cela, ce n'est que dans les derniers mètres, lorsqu'il approche du sautoir, qu'il rythme davantage sa course pour atteindre sa vitesse maximale.

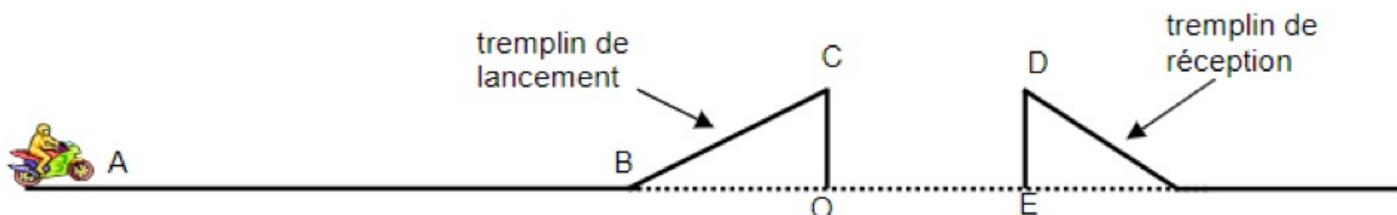
Vitesse horizontale (selon l'axe (Ox)) du perchiste au cours du temps lors de la phase d'élan



- Entre 3,0 s et 4,0 s, comment peut-on qualifier le mouvement du perchiste ? Justifier votre réponse.
- Entre 5,5 s et 6,5 s, estimer la valeur de l'accélération du perchiste.
- Entre 5,5 s et 6,5 s, comment peut-on qualifier le mouvement du perchiste ? Justifier votre réponse.

Exercice 2 (d'après Bac S, Polynésie, 2009)

Le 31 mars 2008, l'Australien Robbie Maddison a battu son propre record de saut en longueur à moto à Melbourne. La Honda CR 500, après une phase d'accélération, a abordé le tremplin avec une vitesse de $160 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ et s'est envolée pour un saut d'une portée égale à 107 m.

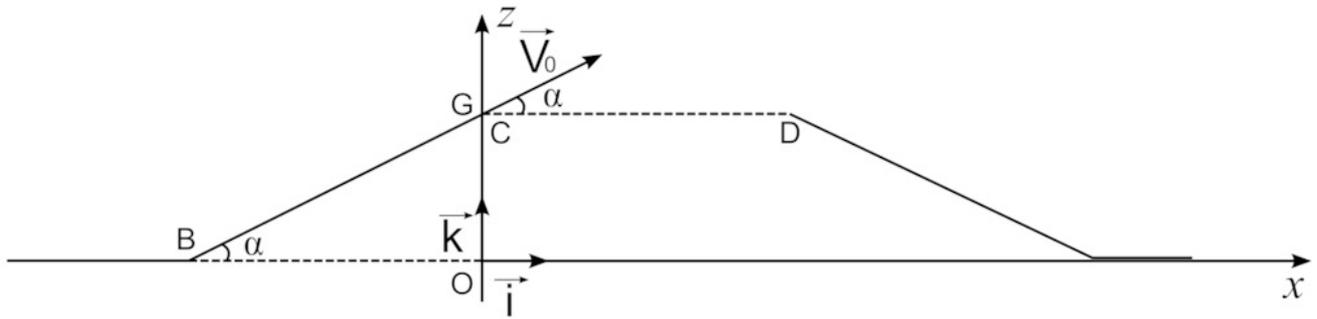


Données :

- Intensité de la pesanteur : $g = 9,81 \text{ m} \cdot \text{s}^{-2}$;
- Masse du système : $m = 180 \text{ kg}$;
- $L = BC = 7,86 \text{ m}$.

On s'intéresse à la montée du tremplin.

Le motard aborde le tremplin au point B, avec une vitesse de $160 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ et maintient cette vitesse jusqu'au point C. Le tremplin est incliné d'un angle $\alpha = 27^\circ$ par rapport à l'horizontale. Dans cette partie du mouvement, on choisit l'altitude du point B comme référence pour l'énergie potentielle de pesanteur : $E_{pp} = 0$ pour $z_B = 0$.



1. Exprimer l'énergie mécanique du système en fonction, entre autres, de la valeur de la vitesse instantanée v et de l'altitude z .
2. Exprimer la variation d'énergie potentielle de pesanteur du système, lorsqu'il passe du point B au point C en fonction de m , g , BC et α . La calculer.
3. En déduire, en justifiant, comment évolue l'énergie mécanique du système lorsqu'il passe de B à C.