3ème CORRECTION
Mécanique Devoir 3 - c

MÉCANIQUE : GRAVITATION - POIDS – ENERGIE MÉCANIQUE

EXERCICE I

Un objet en mouvement possède une énergie de **mouvement** appelée énergie **cinétique**.
La **relation** donnant l'énergie **cinétique** d'un objet est $E_c = \frac{1}{2}\ m \times v^2$ où **Ec** est l'énergie **cinétique** en joule (J) ; m est la **masse** de l'objet en kilogramme (kg) ; v est la **vitesse** de l'objet en mètre par seconde (m/s).

Un **objet** possède une énergie de **position** au voisinage de la **Terre**.
Plus l'**objet** est placé **haut**, plus il **possède** d'énergie de **position**. Plus la **masse** de l'**objet** est grande, plus il possède d'énergie de **position**. Comme toute énergie, l'énergie de **position** s'exprime en joule de symbole J.

La **somme** de l'énergie de **position** (**Ep**) et de l'énergie **cinétique** (**Ec**) d'un objet constitue son énergie **mécanique** (**Em**).

EXERCICE II

Si le poids sur Terre du véhicule lunaire soviétique LUNOKHOD-1 était P = 56000 N, comme on sait que la relation entre poids et masse d'un objet sur Terre est $P = m \times g_T$, c'est que sa masse était de $m = \frac{P}{g_T} = \frac{56000}{10} = 5600\ \text{kg}$. Dans ce cas, une fois arrivé sur la Lune, ce véhicule subissait de la part de notre satellite un poids $P' = m \times g_L = 5600 \times 1{,}6 = 8960\ \text{N}$.

EXERCICE III

1. La méthode permettant de convertir un km/h en m/s est $1\ \text{km/h} = \frac{1\ \text{km}}{1\ \text{h}} = \frac{1000\ \text{m}}{3600\ \text{s}} = \frac{1\ \text{m}}{3{,}6\ \text{s}} = \frac{1}{3{,}6}\text{m/s}$.
2. Puisque la vitesse moyenne correspond au quotient de la distance parcourue sur la durée du parcours, si on convertit en mètre, la distance et en seconde, la durée de sa traversée, on peut écrire $v_{moyenne} = \frac{d}{t} = \frac{2000}{107} = 18{,}7\,\text{m/s}$. (La calculatrice donne 18,691... que l'on arrondit à 18,7).
Pour le calcul de la vitesse en kilomètre par heure, on ne va pas utiliser la formule donnant la vitesse car il est difficile d'exprimer 1 minute et 47 s en heure. On va plutôt se servir de la méthode vue à la question 1.
En effet, si $1\ \text{km/h} = \frac{1}{3{,}6}\text{m/s}$ alors $1\ \text{m/s} = 3{,}6\,\text{km/h}$ et la vitesse moyenne exprimée en km/h, vaut
$v_{moyenne} = 18{,}7\ \text{m/s} = 18{,}691 \times 3{,}6 = 67{,}3\ \text{km/h}$. (Pour ce calcul, il est intéressant de repartir de la valeur non arrondie de la vitesse exprimée en m/s (18,691) pour ne pas entraîner trop d'erreur sur la valeur exprimée en km/h. On arrondit ensuite le résultat pour ne garder que trois chiffres significatifs (la calculatrice donnait ici 67,289).
3. L'adolescent est donc en infraction puisqu'il roule à plus de 67 km/h quand la limite autorisée aux scooters est de 45 km/h.
4. Puisque le poids de l'adolescent et de son scooter est de 600 + 1100 = 1700 N, c'est que sa masse vaut (voir exercice II pour la formule) $m = \frac{P}{g_T} = \frac{1700}{10} = 170\ \text{kg}$. Il nous faut d'abord effectuer ce calcul car dans la formule de l'énergie cinétique (voir exercice I), c'est la masse et non le poids de l'objet en mouvement qui intervient.
Ainsi nous obtenons pour l'énergie cinétique de l'adolescent et de son scooter : $E_c = \frac{1}{2}m \times v^2 = \frac{1}{2}\times 170 \times 18{,}7^2 \simeq 29700\ \text{J}$ (la calculatrice donnait ici 29696 mais on arrondit pour ne garder que 3 chiffres significatifs).

EXERCICE IV

1. Lorsqu'un skateur passe d'un côté à l'autre de la piste de skateboard, il commence par perdre de l'altitude tout en gagnant de la vitesse puis arrivé au bas de la piste, sa vitesse est maximale, sa hauteur minimale et il va remonter en perdant de la vitesse. Si l'on se souvient (ce serait quand même le minimum ;o)), que l'énergie de position augmente avec l'altitude et que l'énergie cinétique augmente avec la vitesse, il nous faut donc trouver un graphique dans lequel l'énergie de position diminue puis augmente pendant qu'à l'inverse, l'énergie cinétique diminue puis augmente. Il s'agit donc du graphique 1.
2. Lorsque le cycliste en plein élan monte une côte sans pédaler et s'arrête au milieu, il voit son altitude augmenter et par conséquent son énergie de position alors que sa vitesse diminue et que son énergie cinétique fait de même et va finalement s'annuler. Le graphique 2 correspond à cette évolution des énergies.
3. Quand une pomme tombe du pommier, elle perd en altitude (et donc en énergie de position) mais sa vitesse augmente et donc son énergie cinétique. Le graphique 3 représente bien ce type d'évolution.

EXERCICE V

1. La formule reliant d_R, d_F, et d_A est $d_A = d_R + d_F$. Les valeurs à insérer dans le tableau sont donc

d_A : distance d'arrêt sur sol sec (m)	21,4	63,4	77	108,7	144,6
d_A : distance d'arrêt sur sol mouillé (m)	26,1	82,1	100,9	144,6	194,5

2. Si on choisit un freinage sur sol sec, quand la vitesse est multipliée par 2 (passage de 40 à 80 km/h), la distance de freinage est multipliée par 41,2/10,3 = 4.
   Si on choisit un freinage sur sol mouillé, quand la vitesse est multipliée par 2 (passage de 40 à 80 km/h), la distance de freinage est multipliée par 59,9/15,0 ≈ 4.
3. Voir graphique ci-contre.
4. Comme on s'y attendait après avoir répondu à la question 2, la distance de freinage n'est pas proportionnelle à la vitesse puisque la courbe obtenue n'est pas une droite passant par l'origine.