

Devoir surveillé n°9 – Durée 55 minutes

Donnée pour tout le sujet : $g = 9,81 \text{ m.s}^{-1}$

Exercice n°1 : La relativité (1,25 point) _____ 2 minutes conseillées

Un pilote à bord de sa F1 bleue roule à vitesse constante en ligne droite. Lors d'une course, il est doublé par une autre F1 rouge.

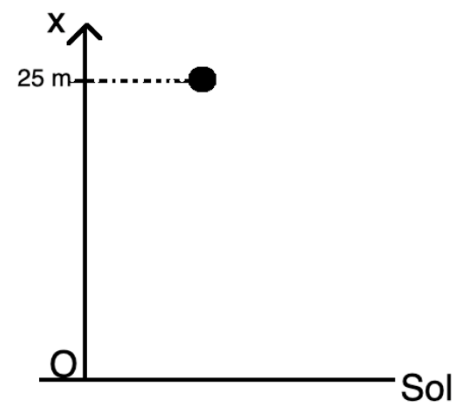
- 1) Décrire la nature du mouvement du pilote de la F1 bleue dans le référentiel terrestre avec les mots vus dans le cours. (0,5 point)
- 2) Dans chaque situation, indiquer dans quel référentiel le pilote de F1 peut affirmer : (0,75 point)
 - a. « Je suis immobile »
 - b. « Je recule »
 - c. « J'avance »

Exercice n°2 : Vitesse et accélération (5 points) _____ 15 minutes conseillées

On lâche une bille que l'on assimile à un point matériel, sans vitesse initiale, d'une hauteur h égale à 25,0 m par rapport au sol. L'équation de la position de la bille est donnée par la relation :

$$x(t) = -5 \times t^2 + 25,0$$

Le repère est Ox, dirigé vers le haut et O est au niveau du sol.



- 1) Quelle est la position de la bille à l'instant initial ? (0,5 point)
- 2) À quel instant la bille touche-t-elle le sol ? (1 point)
- 3) Déterminer l'expression de la vitesse instantanée $v(t)$. (1 point)
- 4) Déterminer l'expression de l'accélération instantanée $a(t)$. (1 point)
- 5) Calculer la vitesse de la bille lorsqu'elle touche le sol. (0,5 point)
- 6) Calculer la vitesse moyenne de la bille sur l'ensemble de la chute. (1 point)

Exercice n°3 : Des énergies (2,5 points) _____ 5 minutes conseillées

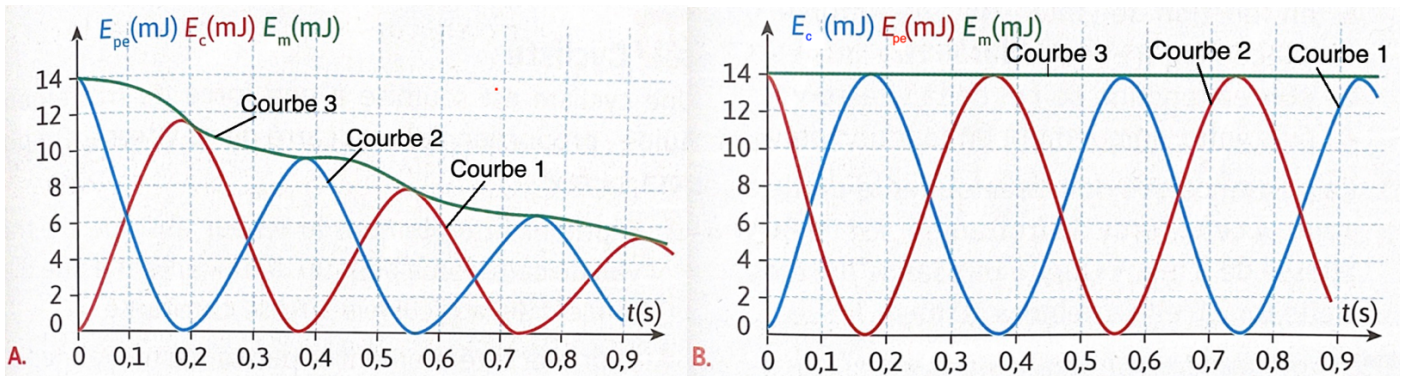
Une balle de masse $m = 245 \text{ g}$ est située à une altitude $h = 3,71 \text{ m}$ par rapport au sol et elle chute à une vitesse $v = 19 \text{ m.s}^{-1}$.

- 1) Calculer l'énergie cinétique de la balle. (1 point)
- 2) Calculer l'énergie potentielle de pesanteur de la balle. (1 point)
- 3) En déduire l'énergie mécanique de la balle. (0,5 point)

Exercice n°4 : Conservation de l'énergie (3,5 points) _____ 10 minutes conseillées

On étudie un système masse-ressort dans deux environnements différents et on a représenté sur chacun des graphiques ci-dessous :

- L'énergie cinétique de la masse
- L'énergie potentielle élastique du ressort
- L'énergie mécanique du système masse-ressort

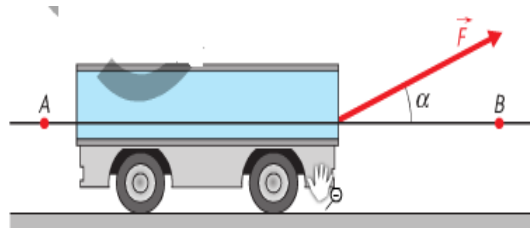


À l'instant initial, le ressort a un allongement maximal $x = 6,3 \text{ cm}$ et il est lâché sans vitesse initiale.

- 1) Identifier chaque courbe à son énergie en justifiant. (1,5 point)
- 2) Quel graphique représente un mouvement avec conservation de l'énergie mécanique ? Justifier. (0,5 point)
- 3) Quel phénomène pourrait expliquer la perte d'énergie mécanique dans le cas du mouvement dans lequel elle ne se conserve pas ? (0,5 point)
- 4) À partir de l'exploitation des courbes, calculer la raideur k du ressort. (1 point)

Exercice n°5 : Travail d'une force (2 points) _____ 5 minutes conseillées

Un homme tire un chariot sur une distance de 10 m. La force exercée a pour valeur $F = 50 \text{ N}$. La durée de déplacement est de 7 s. L'angle compris entre la direction de la force et le sol est égal à 30° .



- 1) Calculer le travail fourni par l'homme lors du déplacement. (1 point)
- 2) Calculer la puissance moyenne de l'action de l'homme. (1 point)

Exercice n°6 : TEC (5,75 points) _____ 18 minutes conseillées

Une voiture de masse $m = 900 \text{ kg}$ arrive en A avec une vitesse $v_A = 90 \text{ km/h}$ devant un panneau : dans 150 m (au point B), la vitesse est limitée à $v_B = 45 \text{ km/h}$. Le conducteur freine de façon constante à partir du panneau et la portion de droite (AB) est rectiligne horizontale.

- 1) Calculer la variation d'énergie cinétique de la voiture sur le trajet AB. (1 point)
- 2) Faire le bilan des 3 forces exercées sur la voiture sur le trajet AB. (0,75 point)
- 3) Faire un schéma de la situation (On ne tiendra pas compte d'une échelle). (0,5 point)
- 4) Parmi les forces présentes, indiquer les deux forces dont le travail est nul. Justifier. (1 point)
- 5) En utilisant le théorème de l'énergie cinétique, calculer le travail de la force de freinage. (1 point)
- 6) Donner l'expression (sans calculer la valeur) du travail de la force de freinage en fonction de F et la distance d . (1 point)
- 7) En déduire la valeur de la force de freinage. (0,5 point)