

Répondre directement sur le sujet

Calculatrice autorisée.

Nom :

Prénom :

Note :

Exercice 1. Valve de roue - 10' - sur 3 pts

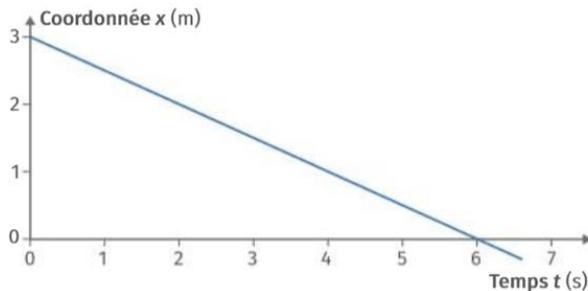
Une valve de vélo, située à 55 cm du centre de la roue, tourne à une vitesse de $200 \text{ tr}\cdot\text{min}^{-1}$. La vitesse de déplacement du vélo est supposée constante.



1. Déterminer la vitesse de la valve en $(\text{m}\cdot\text{s}^{-1})$ dans le référentiel lié au cadre du vélo.
2. En déduire son accélération en $(\text{m}\cdot\text{s}^{-2})$.

Exercice 2. Étude graphique - 15' - sur 4 pts

Le mouvement d'un mobile se déplaçant en ligne droite est représenté ci-dessous.



1. Déterminer l'équation horaire $x(t)$.
2. Déterminer l'équation horaire $v_x(t)$.
3. Qualifier le mouvement du mobile à l'aide du vocabulaire adéquat.
4. Déterminer la position du mobile au bout de 10,0 s.

Exercice 3. Chute d'une bille - 15' - sur 4,5 pts

On considère la chute verticale d'une bille dans l'air.

Estimer la valeur de l'accélération de la bille quand on la lâche sans vitesse initiale.

Attention à bien rédiger, à préciser les hypothèses effectuées et à justifier parfaitement votre démarche en citant les lois physiques utilisées.

Données : Hauteur initiale de la chute : $H = 1,50 \text{ m}$.

Masse de la bille : $m = 100 \text{ g}$

Intensité de la pesanteur : $g = 9,81 \text{ N}\cdot\text{kg}^{-1}$

Exercice 4. Course poursuite - 20' - sur 5,5 pts

Pour chaque question, choisir la bonne réponse. Justifier uniquement les réponses aux questions 3, 4 et 5.

Une voiture roule en ligne droite sur l'autoroute à la vitesse constante $v_1 = 144 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, alors que la vitesse est limitée à $v_{\text{limite}} = 130 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$.

Une voiture de gendarmerie démarre au moment où la voiture en excès de vitesse la dépasse, avec une accélération constante telle qu'elle atteint $v_2 = 180 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$ en 15,0 s. Une fois à $180 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$, le gendarme maintient cette vitesse jusqu'à rattraper la voiture en excès de vitesse.

On choisit comme origine de l'axe (Ox) la position de la voiture de gendarmerie à l'arrêt.



1. L'équation horaire de la voiture en excès de vitesse correspond à :

- a. $x_1(t) = v_1 \cdot t$
- b. $x_1(t) = v_{\text{limite}} \cdot t$
- c. $x_1(t) = v_2 \cdot t$

2. La vitesse initiale de la voiture de gendarmerie est :

- a. $v_{2,i} = 0 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$
- b. $v_{2,i} = 144 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$
- c. $v_{2,i} = 180 \text{ km}\cdot\text{h}^{-1}$

3. L'accélération de la voiture de la gendarmerie est égale à :

- a. $a_2 = 3,33 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
- b. $a_2 = 750 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$
- c. $a_2 = 0,300 \text{ m}\cdot\text{s}^{-2}$

4. Pendant la phase d'accélération, l'équation horaire de la voiture de gendarmerie correspond à :

- a. $x_2(t) = \frac{a_2}{2} \cdot t^2$
- b. $x_2(t) = \frac{a_2}{2} \cdot t$
- c. $x_2(t) = v_2 \cdot t^2$

5. Entre le moment où la voiture de gendarmerie démarre et celui où elle arrive au niveau du contrevenant, il s'est écoulé :

- a. 24,0 s.
- b. 37,5 s.
- c. 15,0 s.

Exercice 5. Rebond - 10' - sur 3 pts

On s'intéresse au rebond d'une balle de masse $m = 100 \text{ g}$ sur une surface horizontale comme sur le schéma ci-dessous. On considère que les valeurs des vitesses juste avant et juste après le rebond sont identiques ($v_1 = v_2 = 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$),

- Construire, ci-dessous, le vecteur variation de vitesse de la balle $\Delta\vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$ au point de contact (échelle : $1,0 \text{ cm} \Leftrightarrow 10 \text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$).
- En déduire, à l'aide de la 2^{ème} loi de Newton, les sens et directions du vecteur résultante des forces exercées sur la balle au moment du contact. Justifier.

