

Description des mouvements

Durée : 55 min

Barème : / 20 points

Barème : 1 point par question, soit 4 points par exercice

Unités : réponse sans unité = 0,5 point retiré

1 Un trajet en TER (lecture d'un tableau)

/ 4 pts

- a. 17 km en 15 min = 0,25 h : $v = 17 / 0,25 = 68$ km/h.
- b. 48 km en 35 min = 0,583 h : $v = 48 / 0,583 \approx 82,3$ km/h.
- c. 84 km en 1 h 11 min = 1,183 h : $v = 84 / 1,183 \approx 71,0$ km/h, soit $71,0 / 3,6 \approx 19,7$ m/s.
- d. La durée totale (71 min) comprend 4 min d'arrêt pendant lesquelles le train ne parcourt rien : la moyenne, calculée sur la durée totale, est donc plus faible que la vitesse en marche.

Erreur fréquente — convertir 35 min en « 0,35 h » : une heure fait 60 minutes, donc 35 min = 35/60 = 0,583 h.

2 Chronophotographie d'un skateur (démarche expérimentale)

/ 4 pts

- a. $\Delta t = 1 / f = 1 / 8 = 0,125$ s.
- b. Écarts : 4,5 ; 4,5 ; 4,5 ; 3,0 ; 1,5 cm. Mouvement uniforme de M_0 à M_3 (écarts égaux), puis ralenti (écarts décroissants).
- c. $M_1M_3 = 13,5 - 4,5 = 9,0$ cm = 0,090 m ; $v(M_2) = 0,090 / (2 \times 0,125) = 0,090 / 0,25 = 0,36$ m/s.
- d. $M_3M_5 = 18,0 - 13,5 = 4,5$ cm = 0,045 m ; $v(M_4) = 0,045 / 0,25 = 0,18$ m/s. Flèches : $0,36 / 0,12 = 3$ cm en M_2 ; $0,18 / 0,12 = 1,5$ cm en M_4 .

Attention — la formule de la vitesse instantanée utilise les deux positions voisines, donc une durée de $2\Delta t$, et les longueurs doivent être converties en mètres avant le calcul.

3 La grande roue (vecteur vitesse et référentiel)

/ 4 pts

- a. Périmètre = $\pi \times 60 \approx 188,5$ m ; $\Delta t = 4 \times 60 = 240$ s ; $v = 188,5 / 240 \approx 0,79$ m/s.
- b. Point d'application : la nacelle ; direction : horizontale (tangente au cercle en haut) ; sens : celui de la rotation ; valeur : 0,79 m/s. Flèche : $0,79 / 0,25 \approx 3,1$ cm.
- c. Non : sa valeur est constante (0,79 m/s) mais sa direction change à chaque instant puisqu'il reste tangent au cercle.
- d. Au repos dans le référentiel de la nacelle (sa position n'y change pas) ; en mouvement circulaire uniforme dans le référentiel terrestre.

Le point clé — « uniforme » parle de la valeur de la vitesse ; le vecteur vitesse, lui, n'est constant que si sa direction et son sens le sont aussi.

4 Distance d'arrêt d'une voiture (lecture d'un tableau de mesures)

/ 4 pts

- a. $22 \times 3,6 = 79,2$ km/h.
- b. De 0 à 1 s : vitesse constante (mouvement uniforme) : c'est le temps de réaction du conducteur, il n'a pas encore freiné. De 1 à 5 s : la vitesse diminue de 5,5 m/s chaque seconde (mouvement ralenti) : c'est le freinage.
- c. $d = v \times \Delta t = 22 \times 1 = 22$ m.
- d. Vitesse moyenne du freinage : 11 m/s pendant 4 s : $d = 11 \times 4 = 44$ m. Distance d'arrêt = $22 + 44 = 66$ m.

Repère — la distance de réaction dépend directement de la vitesse ($d = v \times 1$ s) : à 79 km/h, la voiture avance de 22 m avant même que le frein soit touché.

5 Vrai ou faux argumenté, et prise d'initiative

/ 4 pts

- a. Faux : la valeur peut être constante avec une trajectoire circulaire (mouvement circulaire uniforme). Une valeur constante ne renseigne pas sur la trajectoire.
- b. Vrai : par rapport au sol, la position du Soleil dans le ciel change au cours de la journée (il se lève à l'est et se couche à l'ouest).
- c. Deux erreurs : pas de conversion ($15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$; $40 \text{ ms} = 0,040 \text{ s}$) et oubli du facteur 2. $v(M_2) = 0,15 / (2 \times 0,040) = 0,15 / 0,080 \approx 1,9 \text{ m/s}$.
- d. Guépard : $110 / 3,6 \approx 30,6 \text{ m/s}$, donc 100 m en $100 / 30,6 \approx 3,27 \text{ s}$. Bolt : $100 / 9,58 \approx 10,4 \text{ m/s}$, donc $10,4 \times 3,27 \approx 34 \text{ m}$ parcourus. Il lui reste $100 - 34 \approx 66 \text{ m}$.

Astuce — dans une question à prise d'initiative, on commence par mettre toutes les grandeurs dans les mêmes unités (m, s, m/s) avant tout calcul.