

Devoir surveillé – Description des mouvements

Trajectoire, vitesse, vecteur vitesse, référentiel

Durée : 55 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Physique 3^e

Nom : _____

Date : _____

Note : _____ / 20

Tous les calculs doivent figurer sur la copie. Les résultats seront donnés sous la forme la plus simple possible.

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

(4 pts)

- a) Voici les horaires d'un train régional.

Gare	Distance depuis le départ	Heure
Marseille	0 km	8 h 02
Aubagne	17 km	8 h 17
Toulon	65 km	8 h 52
Hyères	84 km	9 h 13

Calculer la vitesse moyenne du train entre Marseille et Aubagne, en km/h.

- b) Calculer la vitesse moyenne entre Aubagne et Toulon, en km/h (arrondir au dixième).
 c) Calculer la vitesse moyenne sur l'ensemble du trajet Marseille–Hyères, en km/h puis en m/s.
 d) Le train s'arrête 2 min dans chaque gare intermédiaire. Expliquer pourquoi la vitesse calculée en c) est inférieure à la vitesse réelle du train lorsqu'il roule.

Exercice 2 – Chronophotographie d'un skateur (démarche expérimentale)

(4 pts)

- a) Un skateur est photographié à l'aide d'un stroboscope réglé sur 8 Hz. Les positions successives relevées sur le sol sont :

Position	M ₀	M ₁	M ₂	M ₃	M ₄	M ₅
x (cm)	0	4,5	9,0	13,5	16,5	18,0

Calculer la durée Δt qui sépare deux positions successives.

- b) Calculer les cinq écarts successifs entre positions et décrire l'évolution du mouvement du skateur.
 c) Calculer la vitesse instantanée en M₂, en m/s.
 d) Calculer la vitesse instantanée en M₄, puis donner la longueur des flèches représentant les vecteurs vitesse en M₂ et en M₄ avec l'échelle 1 cm $\leftrightarrow$ 0,12 m/s.

Exercice 3 – La grande roue (vecteur vitesse et référentiel)**(4 pts)**

- a) Une grande roue de 60 m de diamètre tourne à vitesse constante et fait un tour complet en 4 min. Calculer la distance parcourue par une nacelle en un tour, puis la valeur de sa vitesse en m/s (arrondir au centième). Rappel : périmètre d'un cercle = $\pi \times$ diamètre.
- b) Donner les quatre caractéristiques du vecteur vitesse de la nacelle lorsqu'elle passe au point le plus haut de la roue, et calculer la longueur de la flèche avec l'échelle 1 cm $\leftrightarrow$ 0,25 m/s.
- c) Le vecteur vitesse de la nacelle est-il constant au cours d'un tour ? Justifier.
- d) Un passager est assis dans la nacelle. Est-il en mouvement dans le référentiel de la nacelle ? Dans le référentiel terrestre ? Dans ce dernier cas, qualifier son mouvement.

Exercice 4 – Distance d'arrêt d'une voiture (lecture d'un tableau de mesures)**(4 pts)**

- a) On enregistre la vitesse d'une voiture chaque seconde à partir de l'instant où le conducteur aperçoit un obstacle.

t (s)	0	1	2	3	4	5
v (m/s)	22	22	16,5	11	5,5	0

Convertir la vitesse initiale en km/h.

- b) Décrire les deux phases du mouvement visibles dans le tableau et expliquer à quoi correspond la première.
- c) Calculer la distance parcourue pendant la première phase.
- d) Pendant le freinage, la vitesse diminue régulièrement : la vitesse moyenne de cette phase vaut la moitié de la vitesse initiale. Calculer la distance de freinage, puis la distance d'arrêt totale.

Exercice 5 – Vrai ou faux argumenté, et prise d'initiative**(4 pts)**

- a) « Un objet dont la vitesse vaut constamment 3 m/s a forcément un mouvement rectiligne uniforme. » Vrai ou faux ? Justifier.
- b) « Dans le référentiel terrestre, le Soleil est en mouvement. » Vrai ou faux ? Justifier.
- c) Pour une chronophotographie où $M_1M_3 = 15$ cm et $\Delta t = 40$ ms, un élève écrit : $v(M_2) = 15 / 40 = 0,375$ m/s. Relever ses erreurs et donner le résultat correct.
- d) Usain Bolt a couru 100 m en 9,58 s. Un guépard atteint 110 km/h. Si le guépard partait en même temps que Bolt à cette vitesse, à quelle distance de la ligne d'arrivée serait Bolt lorsque le guépard la franchit ? Toute démarche, même incomplète, sera valorisée.

Bon courage !