

Vecteur vitesse

Contrôle de sciences physiques - niveau 1re

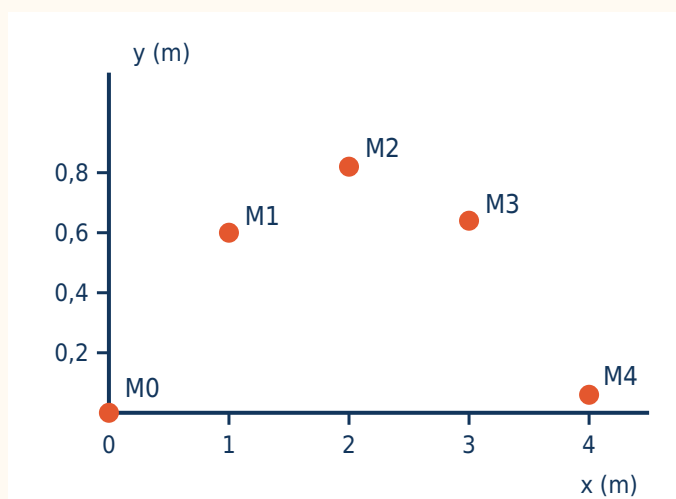
Ce contrôle d'une heure porte sur la variation du vecteur vitesse d'un système et son lien avec les forces. La calculatrice est autorisée. Le barème est sur 20 points. On travaille dans un référentiel terrestre supposé galiléen. Le vecteur vitesse au point M_i est approché par $v_i = M_{i-1}M_{i+1} \div (2\Delta t)$, et la variation de vitesse $\Delta v_i = v_{i+1} - v_{i-1}$. Donnée : $g = 9,8 \text{ N/kg}$.

Ce contrôle est à **télécharger en PDF et à imprimer gratuitement** : le bouton se trouve en bas de la page, sans inscription.

Le sujet du contrôle sur le vecteur vitesse

Exercice 1 : Chronophotographie d'un ballon (6 points)

Un ballon de masse 0,43 kg est lancé. On relève ses positions M_0 à M_4 à intervalles de temps $\Delta t = 0,20 \text{ s}$. Les coordonnées (x ; y), en mètres, sont : $M_0 (0 ; 0)$; $M_1 (1,00 ; 0,60)$; $M_2 (2,00 ; 0,82)$; $M_3 (3,00 ; 0,64)$; $M_4 (4,00 ; 0,06)$.

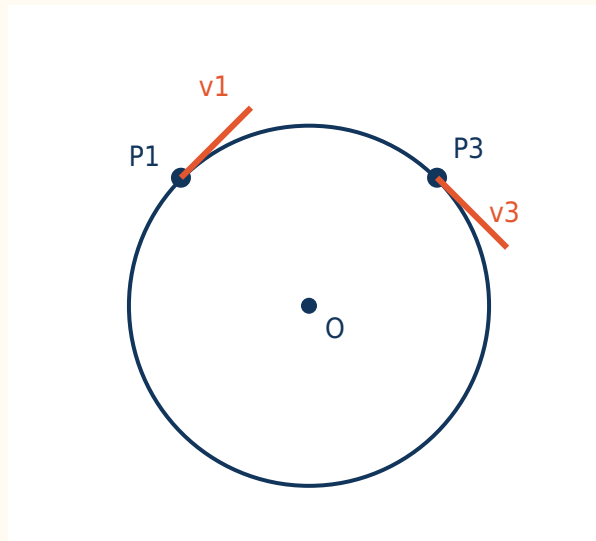


Positions du ballon (échelles différentes en x et en y).

1. Calcule les coordonnées des vecteurs vitesse v_1 et v_3 , en m/s.
2. Calcule les coordonnées de la variation $\Delta v_2 = v_3 - v_1$, puis sa valeur. Quelle est sa direction et son sens ?
3. Que peut-on en déduire pour la direction et le sens de la somme des forces ΣF appliquée au ballon ?
4. Calcule l'accélération moyenne $\Delta v_2 \div (2\Delta t)$ et compare-la à g . Quelle force suffit à expliquer le mouvement ? Donne sa valeur.

Exercice 2 : Mouvement circulaire uniforme (5 points)

Une boule fixée au bout d'un fil tourne à vitesse de valeur constante $v = 2,0 \text{ m/s}$ sur un cercle horizontal. On a représenté ci-dessous les vecteurs vitesse en deux points P_1 et P_3 séparés d'un quart de tour.



Boule en mouvement circulaire uniforme, vue de dessus. O est le centre du cercle.

1. La vitesse de la boule est-elle constante ? Justifie en distinguant valeur, direction et sens.
2. Construis, sur ta copie, le vecteur Δv entre P_1 et P_3 . Quelle est sa direction et son sens par rapport à O ?
3. Les vecteurs v_1 et v_3 sont perpendiculaires. Calcule la valeur de Δv .
4. En déduis la direction et le sens de ΣF sur la boule. Quelle force du fil joue ce rôle ?

Exercice 3 : Freinage d'une voiture (5 points)

Une voiture roule en ligne droite à 90 km/h et s'arrête en une durée $\Delta t = 5,0 \text{ s}$. On suppose la décélération constante.

1. Convertis 90 km/h en m/s .
2. Détermine la variation Δv du vecteur vitesse entre le début et la fin du freinage : valeur, direction, sens (on précisera le sens du mouvement).
3. Calcule la valeur de l'accélération moyenne $\Delta v \div \Delta t$.
4. Quel est le sens de la somme des forces ? Cite une force responsable du freinage.
5. Calcule la distance parcourue pendant le freinage.

Exercice 4 : Vrai ou faux ? (4 points)

Indique si chaque affirmation est vraie ou fausse et justifie en une phrase.

- a. Si la valeur de la vitesse est constante, la somme des forces est nulle.
- b. Dans un mouvement rectiligne uniforme, la variation du vecteur vitesse est nulle.

- c. Le vecteur Δv a la même direction et le même sens que la somme des forces ΣF .
- d. Au sommet de la trajectoire d'un ballon lancé en l'air, sans frottement, la variation du vecteur vitesse est nulle.