# Devoir surveillé – Mouvement : vecteur vitesse et variation de vitesse

Système, référentiel et vecteur position ; vitesse moyenne et vitesse instantanée ; vecteur vitesse en coordonnées ; vecteur variation de vitesse construit sur une chronophotographie ou calculé en Python ; vecteur variation de vitesse et nature du mouvement.

Durée : 90 min – Calculatrice interdite – Sur 20 points · Spécialité Physique-Chimie 1re

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 – Une randonnée ★★ *(4 pts)*

Un randonneur parcourt 6,3 km en 1 h 45 min, un sac sur le dos.

a) Calculer sa vitesse moyenne en $\text{m·s}^{-1}$, puis en $\text{km·h}^{-1}$.

b) À cette vitesse moyenne, calculer la durée nécessaire pour parcourir 2,4 km. Donner le résultat en minutes.

c) Décrire le mouvement du sac dans le référentiel lié au randonneur, puis dans le référentiel terrestre.

d) Le randonneur affirme que sa vitesse instantanée a été de 1,0 $\text{m·s}^{-1}$ pendant toute la randonnée. Expliquer pourquoi rien ne permet de l'affirmer.

## Exercice 2 – Une chronophotographie rectiligne ★★ *(4 pts)*

Un mobile se déplace en ligne droite ; ses positions sont enregistrées toutes les $\tau = 50$ ms.

| Position | $M_1$ | $M_2$ | $M_3$ | $M_4$ | $M_5$ |
|---|---|---|---|---|---|
| x (cm) | 0 | 7,5 | 16,0 | 25,5 | 36,0 |

a) Calculer les distances parcourues entre deux positions successives et en déduire la nature du mouvement.

b) Calculer les valeurs des vitesses $v_2$ et $v_4$.

c) Caractériser le vecteur $\Delta\vec{v} = \vec{v}_4 - \vec{v}_2$ (direction, sens, norme), puis donner la longueur de sa flèche à l'échelle 1 cm pour 0,10 $\text{m·s}^{-1}$.

d) Un élève calcule $v_2 = \dfrac{M_2M_3}{\tau}$. Calculer la valeur qu'il obtient et expliquer pourquoi elle n'est pas la vitesse en $M_2$.

## Exercice 3 – Le vecteur vitesse d'un drone ★★ *(4 pts)*

Dans un repère d'axe x horizontal et d'axe y vertical vers le haut, un drone a pour vecteur vitesse $\vec{v}_1\,(8{,}0\,;6{,}0)$ à la date $t_1$, puis $\vec{v}_2\,(2{,}0\,;6{,}0)$ à la date $t_2 = t_1 + 2{,}5$ s, en $\text{m·s}^{-1}$.

a) Calculer la valeur de sa vitesse à la date $t_1$, puis l'exprimer en $\text{km·h}^{-1}$.

b) Le drone monte-t-il ou descend-il à la date $t_1$ ? Justifier à partir des coordonnées.

c) Déterminer les coordonnées de $\Delta\vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$, sa norme, sa direction et son sens.

d) Calculer la variation de la valeur de la vitesse entre $t_1$ et $t_2$, et la comparer à la norme de $\Delta\vec{v}$.

## Exercice 4 – L'extrémité d'une pale d'éolienne ★★ *(4 pts)*

Une petite éolienne a des pales de 1,8 m de longueur et tourne régulièrement à 30 tours par minute. On étudie le point E situé à l'extrémité d'une pale, dans le référentiel terrestre.

a) Calculer la période de rotation, puis la distance parcourue par E en un tour.

b) En déduire la valeur de la vitesse de E, en $\mathrm{m\cdot s^{-1}}$ puis en $\mathrm{km\cdot h^{-1}}$.

c) Le mouvement de E est-il uniforme ? Son vecteur vitesse est-il constant ? Justifier les deux réponses.

d) Calculer la norme de $\Delta\vec{v}$ entre deux positions diamétralement opposées de E, puis indiquer la direction de $\Delta\vec{v}$ entre deux dates voisines.

## Exercice 5 – Analyse critique ★★★ *(4 pts)*

On examine quatre affirmations sur le vecteur variation de vitesse $\Delta\vec{v}$ d'un système modélisé par un point.

a) Un élève écrit : « un système dont la vitesse garde la même valeur a un vecteur $\Delta\vec{v}$ nul ». Expliquer précisément l'erreur commise.

b) Proposer un contre-exemple concret et indiquer la direction de $\Delta\vec{v}$ dans cette situation.

c) Un autre système a un vecteur $\Delta\vec{v}$ nul entre toutes les dates voisines. Que peut-on dire de son mouvement ? Justifier.

d) Une trajectoire rectiligne impose-t-elle que $\Delta\vec{v}$ ait la direction du vecteur vitesse ? Justifier, en précisant le sens dans chaque cas.

*Bon courage !*

*Ce document est la propriété intellectuelle de Ben, professeur particulier (benprofparticulier.fr), protégée par le Code de la propriété intellectuelle (art. L. 111-1 et L. 122-4). Il est mis à disposition pour un usage personnel de révision. Toute reproduction, diffusion, mise en ligne ou revente, totale ou partielle, sans autorisation écrite est interdite et constitue une contrefaçon (art. L. 335-2).*