

Séquence 4 – Activité documentaire n°1 – Étude d'un mouvement rectiligne

Les pointages au verso de la feuille représentent la trajectoire d'une voiture lors de son accélération et lors de la phase de freinage observée depuis un point fixe à la surface de la Terre. Comment étudier cette trajectoire pour identifier chaque phase ?

Document 1 – Le vecteur déplacement

Le vecteur déplacement donne des informations sur le déplacement du système au cours du temps. Comme tous les vecteurs, il possède quatre caractéristiques :

- Le point d'application : Sur le point de départ
- Sa direction : Droite qui correspond au mouvement
- Son sens : Dans le sens du mouvement
- Sa norme : la longueur, l'intensité du vecteur qui correspond ici à la valeur du déplacement.

Le vecteur déplacement se $\overrightarrow{M_i M_{i+1}}$ note avec M_i et M_{i+1} les deux positions successives d'un point.

Document 2 – Le vecteur vitesse

Le vecteur vitesse \vec{v} en un point de la trajectoire est assimilé au vecteur vitesse moyenne à condition que la durée entre deux point soit courte. Il s'écrit alors :

$$\vec{v}_i = \frac{\overrightarrow{M_i M_{i+1}}}{\Delta t}$$

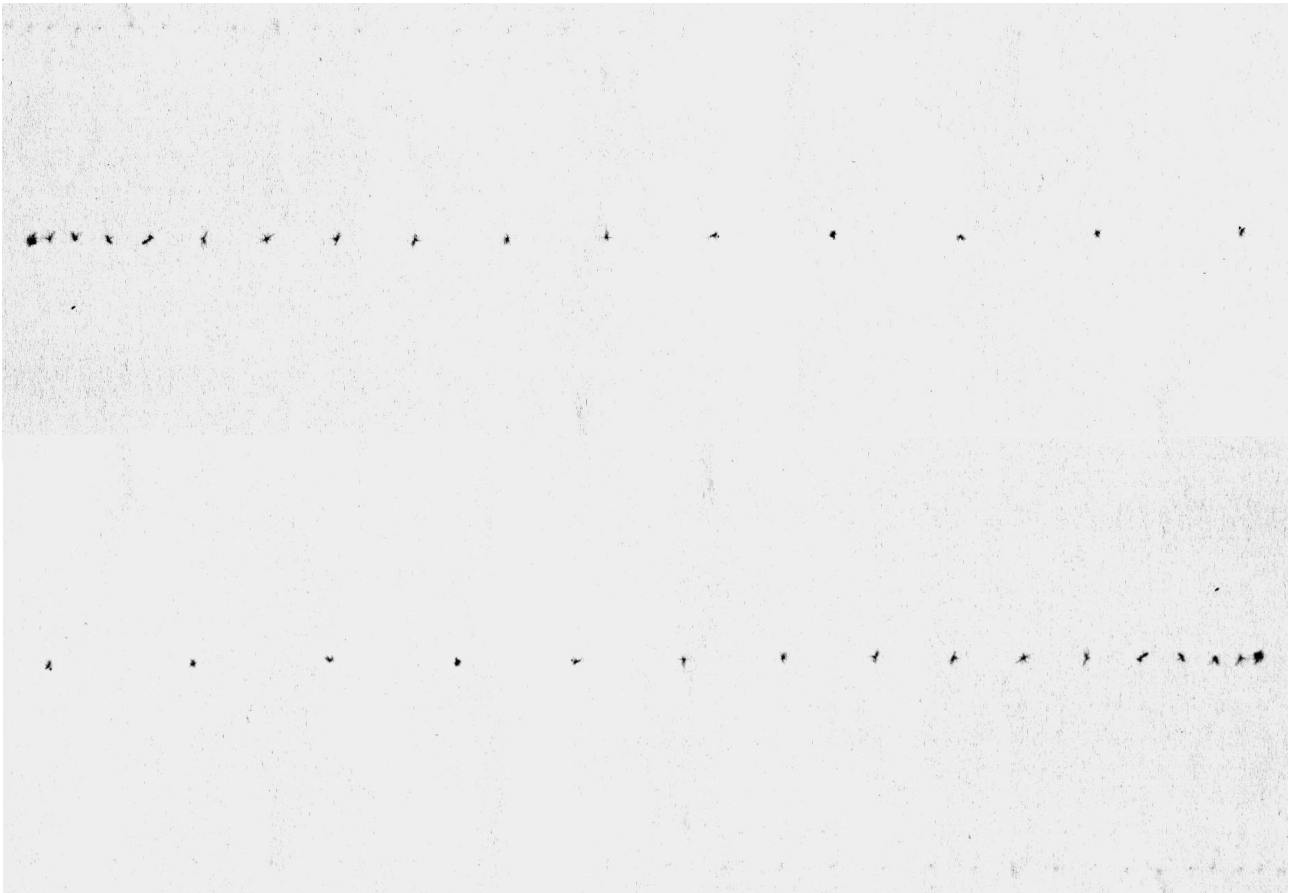
et possède comme caractéristiques :

- Point d'application : La position de l'objet dont on étudie la vitesse
- Direction : tangente à la trajectoire de l'objet
- Sens : orienté dans le sens du mouvement, ce vecteur est colinéaire au vecteur déplacement (même direction)
- Norme : la longueur de la flèche renseigne sur la valeur de la vitesse. En un point M_i

la valeur de la vitesse se calcule grâce à la formule : $v_i = \frac{M_i M_{i+1}}{\Delta t}$

Pour représenter le vecteur, il faut choisir une échelle adaptée pour sa représentation.

Exemple : $1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ correspond à 1 cm sur la feuille, si la vitesse vaut $2 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ on trace alors un vecteur de longueur 2 cm.



Données :

- 1 cm sur la feuille correspond à 1 mètres dans la réalité
- L'intervalle de temps entre deux positions successives est de $\Delta t = 50 \text{ ms}$
- L'échelle utilisée pour représenter le vecteur vitesse est : 1 cm pour $5 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$

Questions

1. Numéroté les points de 5 en 5 sur les deux pointages (le mouvement s'effectue de la gauche vers la droite).
2. Dans quel référentiel a été étudié ce mouvement ?
3. Représenter le vecteur déplacement entre le point 4 et 5 pour chaque trajectoire.
Qu'observe-t-on à propos de la norme (longueur) de ces vecteurs ?
4. Calculer la vitesse moyenne de la voiture sur l'ensemble des points pour la trajectoire n°1.
5. Ce calcul nous donne-t-il l'information sur l'évolution de la vitesse ?
6. Pour la trajectoire n°1, calculer la norme du vecteur vitesse au point 6 et au point 13.
7. Représenter ces vecteurs en respectant l'échelle fournie.
8. Faire de même pour la trajectoire n°2 aux mêmes points.
9. Quelle est la nature du mouvement pour chaque pointage ?