

Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date: .....

Caractéristiques de la vitesse et vitesse instantannée	
✔ Objectifs	👤 Classe
<input type="checkbox"/> Vitesse : direction, sens et valeur. <input type="checkbox"/> Mouvements uniformes et mouvements dont la vitesse varie au cours du temps en direction ou en valeur.	3 <sup>ème</sup>
	🕒 Durée
	1 h

# 1 Représenter la vitesse

**Document 1: Trajectoire**

On rappelle que la **trajectoire** est l'ensemble des **positions** d'un système au cours du temps.

**Document 2: Caractéristiques de la vitesse**

Une vitesse est complètement définie par sa **direction**, son **sens** et sa **valeur**.

- **Direction**: droite selon laquelle s'effectue le mouvement.
- **Sens**: à une direction correspond deux sens possibles.
- **Valeur**: "intensité" avec lequel se déplace le système.

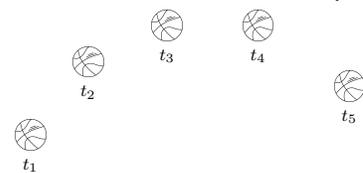
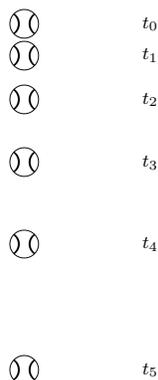
Dans le cas du déplacement suivant:



Les caractéristiques de la vitesse sont:

- direction: horizontale, la droite en pointillés,
- sens: de la gauche vers la droite,
- valeur: 50 km/h .

1. Représenter par une droite la direction de chaque objet ci-dessous. Pour le cas des mouvements non rectilignes, on représentera la direction à chaque instant. Préciser le sens de la vitesse et tracer la vitesse au point  $t_3$ .



\_\_\_\_\_ Sol

## 2 Calculs de vitesse moyenne et instantannée

### Document 3: Vitesse moyenne et instantannée

Il faut distinguer **vitesse instantannée** et **vitesse moyenne**:

- La **vitesse instantannée** est mesurée en un **instant précis**. Elle se caractérise par une **valeur, une direction et un sens**.
- La **vitesse moyenne** est calculée pour **l'ensemble du parcours**, elle ne rend pas compte des variations de vitesse au cours du trajet.

**Exemple:** Lors d'un voyage en train Paris-Besançon, la vitesse maximale atteinte par le TGV est de 320 km/h, et est atteinte après 1 h 45 min de trajet. La vitesse instantannée au temps 1 h 45 min est donc de 320 km/h. Par contre, la vitesse moyenne est de seulement 173 km/h sur l'ensemble du parcours. Le train va parfois à une vitesse plus lente, notamment près des gares, alors qu'il est plus rapide sur les portions en ligne droite de la voie.

2. Déterminer si les exemples suivants traitent d'une vitesse instantannée ou d'une vitesse moyenne.

- Vitesse d'une formule 1 au moment elle passe la ligne d'arrivée **instantannée** ;
- Vitesse d'une formule pendant la durée de la course **moyenne** ;
- Vitesse d'une balle de tennis lorsqu'on la frappe avec la raquette **instantannée** ;
- Contrôle de vitesse d'une voiture par la police **instantannée** ;
- Vitesse d'une voiture lors du trajet Viña del Mar - Santiago **moyenne** ;
- Passage du mur du son par un avion de chasse **instantannée** ;

### Document 4: Calcul de vitesse

La vitesse moyenne  $v$  est la grandeur physique définie comme le rapport entre la distance parcourue  $d$  et la durée écoulée  $t$ :

$$v = \frac{d}{\Delta t}$$

Vitesse en m/s →  $v$  ← Distance en m  
 ←  $\Delta t$  ← Temps en s

3. Calculer la vitesse d'une voiture ralliant Viña del Mar à Santiago (132 km) pendant une durée de 2 h. Est-ce une vitesse moyenne ou instantannée ?

**Solution:** Il s'agit d'une vitesse moyenne. On calcule la vitesse selon:

$$v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{132 \text{ km}}{2 \text{ h}} = 66 \text{ km/h}$$

4. Une balle de tennis parcourt la longueur du court (23,77 m) en 0,6 s. Calculer la vitesse de la balle de tennis en  $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ . Appliquer la méthode des 5C.

**Solution:**

- On cherche la vitesse de la balle de tennis.
- On sait qu'elle parcourt une distance de  $d = 23,77\text{ m}$  en  $\Delta t = 0,6\text{ s}$ .
- Or  $v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{23,77\text{ m}}{0,6\text{ s}} = 39,6\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .
- La vitesse de la balle est de  $39,6\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$ .

**Document 5: Conversion de vitesse**

Si la conversion de distance est directe ( $1\text{ km} = 1000\text{ m}$ ), celle de durée également ( $1\text{ h} = 3600\text{ s}$ ), la conversion de vitesse nécessite d'écrire les équations.

**Conversion de km/h à m/s**

Convertissons  $50\text{ km/h}$  en  $\text{m/s}$ .

Temps en secondes	Temps en h
3600	1

$$\begin{aligned}
 v &= 50\text{ km/h} \\
 &= 50 \times \frac{1\text{ km}}{1\text{ h}} \\
 &= 50 \times \frac{10^3\text{ m}}{3600\text{ s}} \\
 v &\approx 13,9\text{ m/s}
 \end{aligned}$$

**Conversion de m/s à km/h**

Convertissons  $10\text{ m/s}$  en  $\text{km/h}$ .

Temps en secondes	Temps en h
3600	1
1	1/3600

$$\begin{aligned}
 v &= 10\text{ m/s} \\
 &= 10 \times \frac{1\text{ m}}{1\text{ s}} \\
 &= 10 \times \frac{10^{-3}\text{ km}}{1/3600\text{ h}} \\
 v &\approx 36\text{ km/h}
 \end{aligned}$$

5. Convertir  $100\text{ km/h}$  en  $\text{m}\cdot\text{s}^{-1}$  et  $3\text{ m}\cdot\text{s}^{-1}$  en  $\text{km/h}$ .

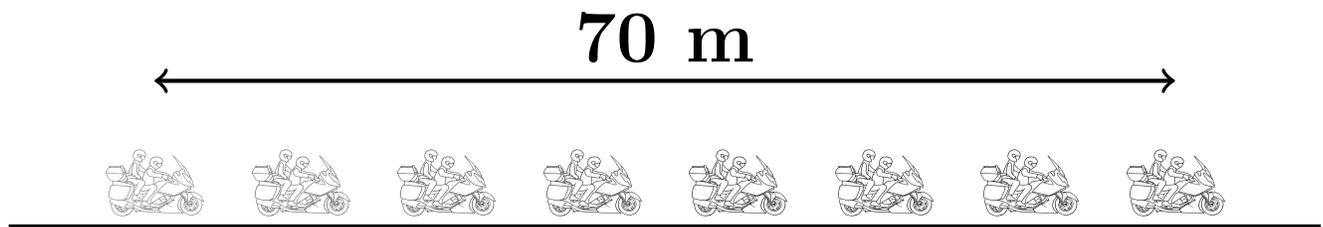
**Solution:**

$$\begin{aligned}
 v &= 100\text{ km/h} \\
 &= 100 \times \frac{1\text{ km}}{1\text{ h}} \\
 &= 100 \times \frac{10^3\text{ m}}{3600\text{ s}} \\
 v &\approx 27,8\text{ m/s}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 v &= 3 \text{ m/s} \\
 &= 3 \times \frac{1 \text{ m}}{1 \text{ s}} \\
 &= 3 \times \frac{10^{-3} \text{ km}}{1/3600 \text{ h}}
 \end{aligned}$$

$$v \approx 10,8 \text{ km/h}$$

6. On a réalisé la chronophotographie du mouvement d'une moto en ville. La durée qui s'écoule entre chaque photo est 0,5 s.



- (a) Préciser la direction et le sens de la vitesse de la moto.

**Solution:** La direction est horizontale et le sens vers la droite.

- (b) Calculer la vitesse de la moto (appliquer la méthode des 5C). Exprimer cette vitesse en km/h.

**Solution:**

- On cherche la vitesse de la moto.
- On sait qu'elle parcourt une distance de  $d = 70 \text{ m}$  en  $\Delta t = 7 \times 0,5 \text{ s} = 3,5 \text{ s}$ .
- Or  $v = \frac{d}{\Delta t} = \frac{70 \text{ m}}{3,5 \text{ s}} = 20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .
- La vitesse de la moto est de  $20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$ .

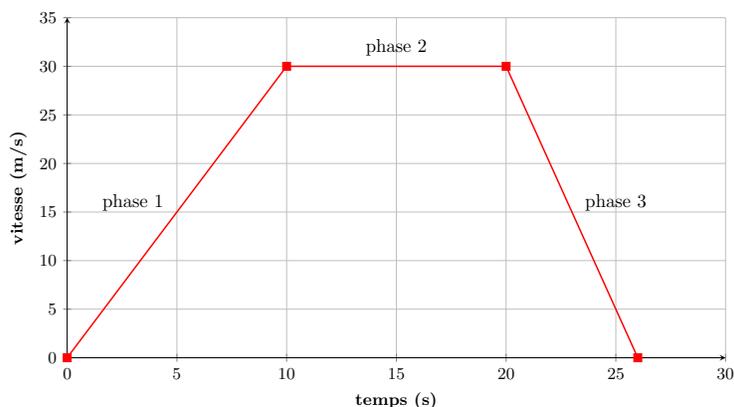
- (c) Convertir la vitesse de la moto en  $\text{km} \cdot \text{h}^{-1}$ . La moto est-elle en infraction ?

**Solution:**  $20 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1} = 20 \times \frac{1 \text{ m}}{1 \text{ s}} = 20 \times \frac{10^{-3} \text{ km}}{1/3600 \text{ h}} = 72 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$

Cette vitesse est supérieure à la vitesse autorisée en ville ( $50 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ ) donc la moto est en infraction.

## Graphes des vitesses

Estelle participe au rallye Dakar en moto. Elle roule en ligne droite dans le désert d'Atacama au Chili. Sur le graphique ci-dessous sont représentées les variations de la vitesse de la moto au cours du temps.



7. Quelle est la nature du mouvement de la moto durant les trois phases ? Justifier.

**Solution: Phase 1:** La vitesse augmente (graphique) et la trajectoire est une droite (énoncé): le mouvement est rectiligne accéléré.

**Phase 2:** La vitesse augmente (graphique) et la trajectoire est une droite (énoncé): le mouvement est rectiligne accéléré.

**Phase 3:** La vitesse diminue (graphique) et la trajectoire est une droite (énoncé): le mouvement est rectiligne ralenti.