

# Le vecteur vitesse moyenne

## PowerPoint 8.2

### La vitesse versus le vecteur vitesse

Grandeur scalaire

Grandeur mais pas de direction

La vitesse,  $v$ , est la distance parcourue par un objet dans un intervalle donné divisée par l'intervalle,  $v = \frac{\Delta d}{\Delta t} = \frac{d_f - d_i}{t_f - t_i}$ .

vecteur

Grandeur et direction

Le vecteur vitesse,  $\vec{v}$ , est le déplacement d'un objet dans un intervalle divisé par cet intervalle,  $\vec{v} = \frac{\Delta \vec{d}}{\Delta t} = \frac{\vec{d}_f - \vec{d}_i}{t_f - t_i}$ .

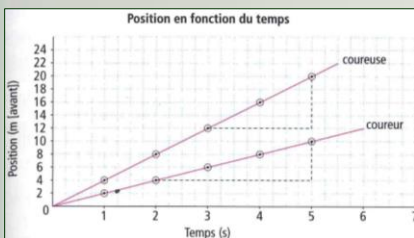
Les unités SI pour  $v$  et pour  $\vec{v}$  sont m/s, mais km/h est aussi utilisé.

## Comment décriez-vous la vitesse et le vecteur vitesse des deux coureurs?



La  $\vec{d}$  de la coureuse change plus que celle du coureur dans le même  $\Delta t$ . La pente plus escarpée dans la direction positive de la coureuse montre qu'elle a une plus grande  $v$  et un plus grand  $\vec{v}$  que le coureur.

## La pente d'un graphique position-temps



La pente d'un graphique position-temps représente le **vecteur vitesse moyenne**,  $\vec{v}_{moy}$

➤ Plus la pente est escarpée, plus le vecteur vitesse moyenne est important,  $\vec{v}_{moy}$

coureuse

$$Pente = \frac{\text{vertical}}{\text{horizontal}}$$

$$= \frac{\Delta \vec{d}}{\Delta t} = \vec{v}_{moy}$$

$$= \frac{\vec{d}_f - \vec{d}_i}{t_f - t_i}$$

$$= \frac{20 \text{ m} - 12 \text{ m}}{5 \text{ s} - 3 \text{ s}}$$

$$= \frac{8 \text{ m}}{2 \text{ s}}$$

$$= 4 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ vers l'avant}$$

coureur

$$Pente = \frac{\text{vertical}}{\text{horizontal}}$$

$$= \frac{\Delta \vec{d}}{\Delta t} = \vec{v}_{moy}$$

$$= \frac{\vec{d}_f - \vec{d}_i}{t_f - t_i}$$

$$= \frac{10 \text{ m} - 4 \text{ m}}{5 \text{ s} - 2 \text{ s}}$$

$$= \frac{6 \text{ m}}{3 \text{ s}}$$

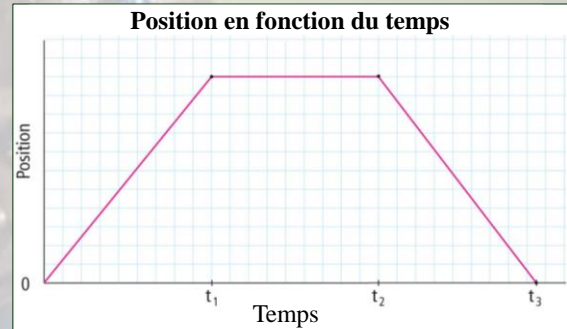
$$= 2 \frac{\text{m}}{\text{s}} \text{ vers l'avant}$$

## D'autres renseignements sur les pentes

**Pente positive**,  $\vec{v}_{moy}$  dans la direction positive,  $\vec{v}_{moy} > 0$ .

**Pente nulle**, immobile,  $\vec{v}_{moy} = 0$ .

**Pente négative**,  $\vec{v}_{moy}$  dans la direction négative,  $\vec{v}_{moy} < 0$ .



**Figure 8.19** La pente d'un graphique position-temps représente le vecteur vitesse moyenne d'un objet.

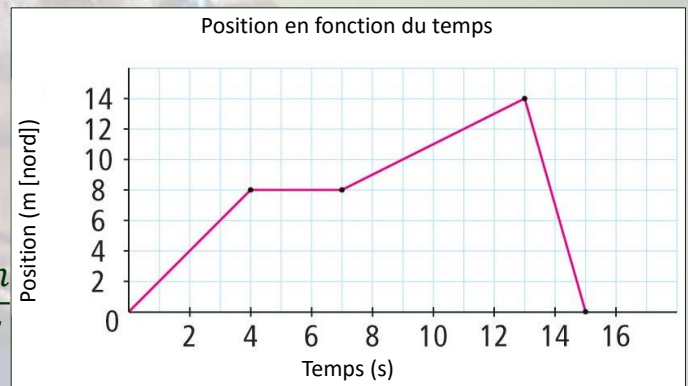
### Quel est le vecteur vitesse moyenne pour les intervalles de temps suivants?

$$0 \text{ s à } 4 \text{ s } \vec{v}_{moy} = \frac{8 \text{ m} - 0 \text{ m}}{4 \text{ s} - 0 \text{ s}} = 2 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$4 \text{ s à } 7 \text{ s } \vec{v}_{moy} = \frac{8 \text{ m} - 8 \text{ m}}{7 \text{ s} - 4 \text{ s}} = 0 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$7 \text{ s à } 13 \text{ s } \vec{v}_{moy} = \frac{14 \text{ m} - 8 \text{ m}}{13 \text{ s} - 7 \text{ s}} = 1 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$13 \text{ s à } 15 \text{ s } \vec{v}_{moy} = \frac{0 \text{ m} - 14 \text{ m}}{13 \text{ s} - 15 \text{ s}} = -7 \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

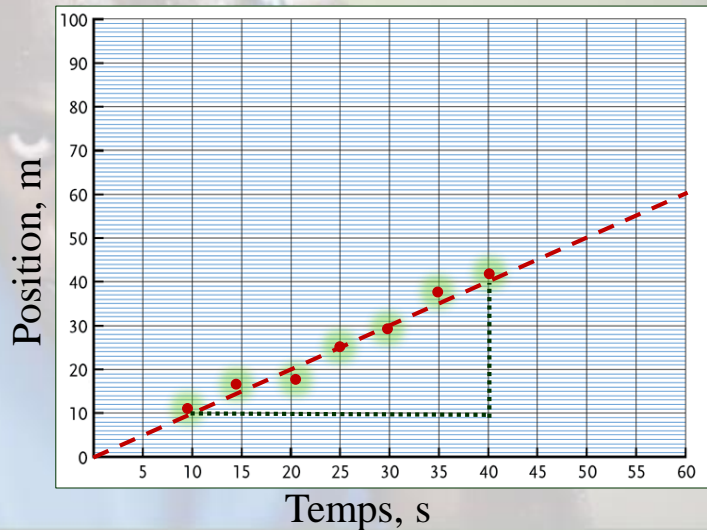


## Déterminer le $\vec{v}_{moy}$ avec une droite de meilleur ajustement

En réalité, très peu d'objets se déplacent avec un mouvement rectiligne uniforme.

- Avec une droite qui passe à travers ou proche à chaque point, le vecteur vitesse moyenne peut être calculé.

$$\begin{aligned} \text{Pente} &= \frac{\text{vertical}}{\text{horizontal}} \\ &= \frac{40 \text{ m} - 10 \text{ m}}{40 \text{ s} - 10 \text{ s}} \\ &= 1 \text{ m/s} \end{aligned}$$



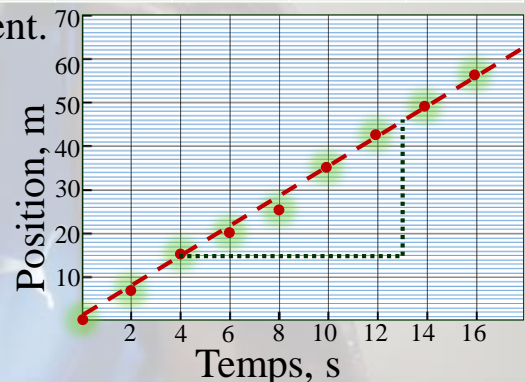
## Pratique avec les droites de meilleur ajustement

1. En utilisant les données ci-dessous, construisez un graphique position-temps et placez les points pour chaque position et temps.

<b>Position (m [E])</b>	0	7	15	20	26	35	42	49	56
<b>Temps (s)</b>	0.0	2.0	4.0	6.0	8.0	10.0	12.0	14.0	16.0

2. Dessinez une droite de meilleur ajustement.
3. Calculez le  $\vec{v}_{moy}$ .

$$\begin{aligned} \text{Pente} &= \frac{\text{vertical}}{\text{horizontal}} = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1} \\ &\approx \frac{46 \text{ m} - 15 \text{ m}}{13 \text{ s} - 4 \text{ s}} \\ &\approx 3.4 \text{ m/s} \end{aligned}$$



## Le calcul des intervalles de temps et du déplacement

$$\Delta t = \frac{\Delta \vec{d}}{\vec{v}_{moy}} \quad \vec{v}_{moy} = \frac{\Delta \vec{d}}{\Delta t} \quad \vec{v}_{moy} \cdot \Delta t = \Delta \vec{d}$$

$$\Delta t \cdot 1 = \frac{\Delta \vec{d}}{\cancel{\Delta t} \cdot \vec{v}_{moy}} \cdot \cancel{\Delta t} \quad \frac{\vec{v}_{moy}}{\vec{v}_{moy}} = \frac{\Delta \vec{d}}{\Delta t \cdot \vec{v}_{moy}} \quad \vec{v}_{moy} \cdot \Delta t = \frac{\Delta \vec{d}}{\cancel{\Delta t}} \cdot \cancel{\Delta t}$$

Ex. En se déplaçant à 2.5 m/s, combien de temps prendrait-il à parcourir 150 m?

$$\Delta t = \frac{\Delta \vec{d}}{\vec{v}_{moy}} = \frac{150 \text{ m}}{2.5 \text{ m/s}} = 60 \text{ s}$$

Ex. Si une balle est lancée à 25 m/s, que serait le déplacement de la balle après 0.65 s?

$$\Delta \vec{d} = \vec{v}_{moy} \cdot \Delta t = (25 \text{ m/s})(0.65 \text{ s}) = 16.25 \text{ m}$$

## La conversion des unités

**Il faut assurer que toutes les unités soient les mêmes avant d'effectuer des calculs ou des comparaisons!**

$$90 \text{ km/h} = ? \text{ m/s} \quad 8 = \frac{8 \cdot 4}{4} \quad \text{Mais comment!?!}$$

➤ Les unités peuvent être traitées un peu comme des facteurs.

$$(90 \text{ km}) \left( \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) = 90\,000 \text{ m}$$

$$\frac{90\,000 \text{ m}}{3600 \text{ s}} = 25 \text{ m/s}$$

$$(1 \text{ hour}) \left( \frac{60 \text{ minutes}}{1 \text{ hour}} \right) \left( \frac{60 \text{ secondes}}{1 \text{ minute}} \right) = 3600 \text{ s}$$

$$\left( \frac{90 \text{ km}}{1 \text{ hour}} \right) \left( \frac{1000 \text{ m}}{1 \text{ km}} \right) \left( \frac{1 \text{ hour}}{60 \text{ minutes}} \right) \left( \frac{1 \text{ minute}}{60 \text{ secondes}} \right) = \frac{25 \text{ m}}{1 \text{ s}} = 25 \text{ m/s}$$

## Question d'un ancien examen provincial

### Question

Si une auto se déplace de +7 m à -21 m en 2 s, quelle est sa vitesse moyenne au cours de cet intervalle de temps?

- A. -14 m/s
- B. -7 m/s
- C. +7 m/s
- D. +14 m/s

### Réponse

A.

$$\vec{v}_{moy} = \frac{\Delta \vec{d}}{\Delta t} = \frac{\vec{d}_f - \vec{d}_i}{\Delta t} = \frac{(-21 \text{ m}) - (7 \text{ m})}{(2 \text{ s})} = \frac{-28 \text{ m}}{2 \text{ s}} = -14 \text{ m/s}$$

## Question d'un ancien examen provincial

### Question

Au cours d'un voyage, une famille a d'abord parcouru 200 km en deux heures. Au cours de l'heure suivante, la distance parcourue n'a été que de 40 km seulement à cause de constructions effectuées sur la route. Quelle a été la vitesse moyenne au cours de ce voyage?

- A. 40 km/h
- B. 70 km/h
- C. 80 km/h
- D. 120 km/h

### Réponse

C.

$$\vec{v}_{moy_1} = \frac{\Delta \vec{d}}{\Delta t} = \frac{200 \text{ km}}{2 \text{ h}} = 100 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

$$\vec{v}_{moy_2} = \frac{\Delta \vec{d}}{\Delta t} = \frac{40 \text{ km}}{1 \text{ h}} = 40 \text{ km/h}$$

$$\vec{v}_{moy} = \frac{100 \frac{\text{km}}{\text{h}} + 100 \frac{\text{km}}{\text{h}} + 40 \frac{\text{km}}{\text{h}}}{3} = 80 \text{ km/h}$$

$$\vec{v}_{moy} = \frac{\Delta \vec{d}}{\Delta t} = \frac{200 \text{ km} + 40 \text{ km}}{3 \text{ h}} = 80 \frac{\text{km}}{\text{h}}$$

ou

## Question d'un ancien examen provincial

### Question

Quelle est la distance parcourue par la planchiste en 3 s?

- A. 3.0 m    B. 4.5 m    C. 6.0 m    D. 9.0 m

### Answer

B.

Placez les points.

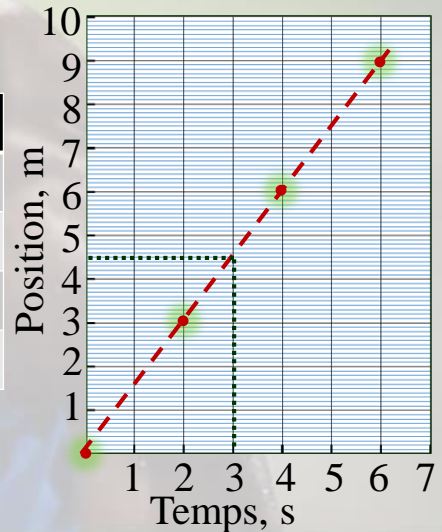
Tracez une droite de meilleur ajustement.

À quelle position se trouve la planchiste à

$t = 3$  s?

4.5 m

Time, s	Position, m
0	0
2	3.0
4	6.0
6	9.0

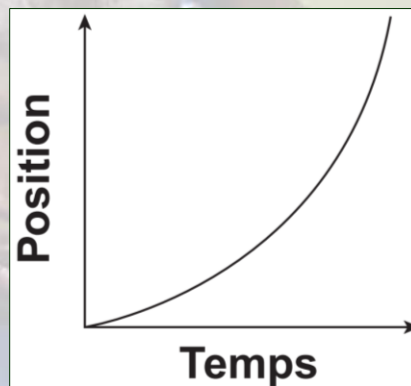


## Question d'un ancien examen provincial

### Question

Quelle conclusion peut-on tirer de ce graphique?

- A. Le mouvement de l'objet est uniforme.  
 B. L'accélération de l'objet est nulle.  
 C. La vitesse de l'objet est constante.  
 D. La vitesse de l'objet augmente.



### Réponse

D.

Parce que la pente du graphique position-temps représente le vecteur vitesse, une pente qui devient de plus en plus raide indique que le vecteur vitesse augmente.

## Récapitulons!

La vitesse,  $v$ , est une grandeur scalaire.

Le vecteur vitesse,  $\vec{v}$ , est une grandeur vectorielle.

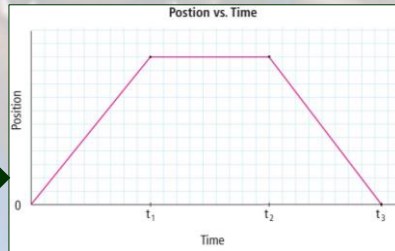
Le vecteur vitesse moyenne,  $\vec{v}_{av}$ , le déplacement,  $\Delta\vec{d}$ , et l'intervalle de temps,  $\Delta t$ , peuvent être calculés avec les formules ci-contre.

$$\vec{v}_{moy} = \frac{\Delta\vec{d}}{\Delta t}$$

$$\Delta\vec{d} = \vec{v}_{moy} \cdot \Delta t$$

$$\Delta t = \frac{\Delta\vec{d}}{\vec{v}_{moy}}$$

La pente d'un graphique position-temps représente le  $\vec{v}_{av}$  d'un objet.



La conversion des unités,

$$\left(\frac{90 \cancel{km}}{1 \cancel{hour}}\right) \left(\frac{1000 \cancel{m}}{1 \cancel{km}}\right) \left(\frac{1 \cancel{hour}}{60 \cancel{minutes}}\right) \left(\frac{1 \cancel{minute}}{60 \cancel{secondes}}\right) = \frac{25 \cancel{m}}{1 \cancel{s}} = 25 \text{ m/s}$$