Chapitre 1.2 – La vitesse moyenne et la vitesse scalaire moyenne

La position

La position est une mesure permettant de localiser un objet dans l'espace. On utilise un système d'axe afin de gradué notre mesure.

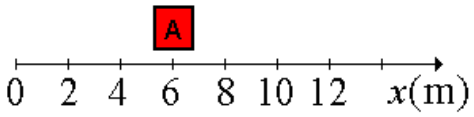
Un arbre préserve toujours sa position sauf s'il est transplanté.

Notation mathématique : $position = x$

Unité (mètre) : $[x] = \text{m}$

<u>Exemple :</u>

$$x_A = 6 \text{ m}$$



Le temps

Le temps est une mesure permettant d'ordonner une séquence d'événements non simultanés.

On utilise l'horloge pour mesurer le temps.

Notation mathématique : $temps = t$

Unité (seconde) : $[t] = \text{s}$

La distance

La distance (ou longueur) est une variation de position entre deux objets. Les deux positions doivent être simultanées.

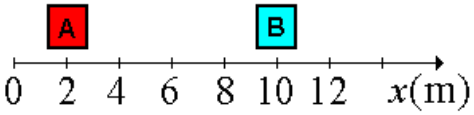
On utilise le ruban à mesurer pour évaluer des longueurs.

Notation mathématique : $d = x_B - x_A$

Unité (mètre): $[d] = \text{m}$

<u>Exemple :</u>

$$d = x_B - x_A = (10) - (2) = 8 \text{ m}$$



Le déplacement

Le déplacement est une variation de position d'un même objet. Puisque cette variation de position s'effectue dans le temps, on associe à chaque position à une valeur de temps :

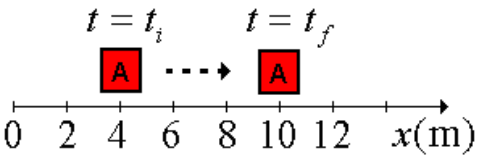
Un usager effectue des déplacements dans un réseau de métro.

Notation mathématique : $\Delta x = x_f - x_i$

Unité (mètre): $[\Delta x] = \text{m}$

<u>Exemple :</u>

$$\Delta x = x_f - x_i = (10) - (4) = 6 \text{ m}$$



L'intervalle de temps

L'intervalle de temps est une mesure de variation de temps. On peut évaluer l'intervalle de temps requis pour effectuer un déplacement.

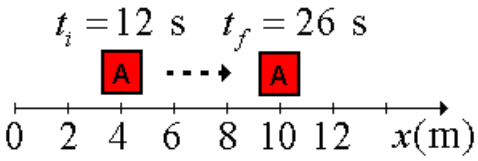
On utilise le chronomètre pour mesure l'écoulement du temps.

Notation mathématique : $\Delta t = t_f - t_i$

Unité (seconde) : $[\Delta t] = \text{s}$

<u>Exemple :</u>

$$\Delta t = t_f - t_i = (26) - (12) = 14 \text{ s}$$



La vitesse moyenne

La vitesse moyenne correspond à un taux moyen de déplacement effectué sur un intervalle de temps. La **vitesse** est l'**agent** qui fait **<u>varier</u>** la **position** dans le **temps**.

Photo d'une moto en mouvement.

Notation mathématique : $\bar{v}_x = \dfrac{\Delta x}{\Delta t}$

Unité (mètre par seconde): $[\bar{v}_x] = \text{m/s}$

<u>Convention de signe :</u>

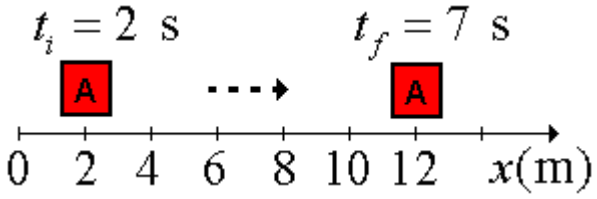
Vitesse positive ($v_x > 0$) $\Rightarrow$ déplacement dans le sens positif de l'axe x

Vitesse négative ($v_x < 0$) $\Rightarrow$ déplacement dans le sens négatif de l'axe x

P.S. Habituellement, un déplacement vers la droite correspond à une vitesse positive et un déplacement vers la gauche correspond à une vitesse négative, car la graduation des axes pour la position est positive du côté droit de l'origine.

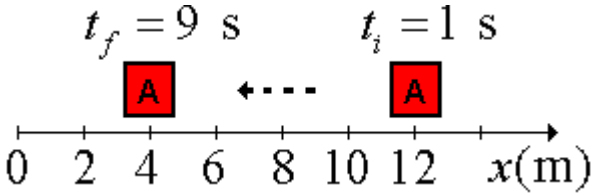
<u>Exemple 1 :</u> Vitesse moyenne positive (vers la droite)

$$\bar{v}_x = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{(12)-(2)}{(7)-(2)} = 2 \text{ m/s}$$



<u>Exemple 2 :</u> Vitesse moyenne négatives (vers la gauche)

$$\bar{v}_x = \frac{\Delta x}{\Delta t} = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i} = \frac{(4)-(12)}{(9)-(1)} = -1 \text{ m/s}$$



Situation 2 : *Où est Béatrice?* Béatrice roule vers l'est sur l'autoroute 20 à la vitesse constante de 100 km/h. À 8h, elle est située à la borne kilométrique 120. On désire déterminer à quelle borne elle est située une heure et demie plus tard.

Voici les informations de l'énoncé :

Valeurs connues	Valeurs inconnues
Sens positif de l'axe : l'est Vitesse moyenne : $\bar{v}_x = 100\ \text{km/h}$ Position initiale : $x_i = 120\ \text{km}$ Temps initial : $t_i = 8\ \text{h}$ Intervalle de temps : $\Delta t = 1{,}5\ \text{h}$	Déplacement : $\Delta x = ?$ Position finale : $x_f = ?$ Temps final : $t_f = ?$

Développons notre expression de la vitesse moyenne afin d'obtenir une expression permettant d'évaluer la position finale :

$$\bar{v}_x = \frac{\Delta x}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad \Delta x = \bar{v}_x \Delta t \qquad \text{(Isoler } \Delta x\text{)}$$

$$\Rightarrow \quad (x_f - x_i) = \bar{v}_x \Delta t \qquad \text{(Remplacer } \Delta x = x_f - x_i\text{)}$$

$$\Rightarrow \quad \boxed{x_f = x_i + \bar{v}_x \Delta t} \qquad \text{(Isoler } x_f\text{)}$$

$$\Rightarrow \quad x_f = (120\,\text{km}) + \left(100\,\frac{\text{km}}{\text{h}}\right)(1{,}5\,\text{h}) \qquad \text{(Remplacer valeurs numériques)}$$

$$\Rightarrow \quad \boxed{x_f = 270\ \text{km}} \qquad \text{(Calcul)}$$

Béatrice se trouve donc à la borne kilométrique 270.

Variété de la vitesse

Afin d'illustrer la grande variété de vitesse observable, voici quelques situations :

Vitesse d'une voiture :	Vitesse avion de ligne :	Record vitesse au sol (1997) :	Vitesse du son :	Vitesse de la lumière :
$100\ \text{km/h}$ $(\approx 27{,}8\ \text{m/s})$ 	$800\ \text{km/h}$ $(\approx 222\ \text{m/s})$ 	$1228\ \text{km/h}$ $(\approx 341\ \text{m/s})$ 	$340\ \text{m/s}$ $(\approx 1224\ \text{km/h})$ 	$3\times10^8\ \text{m/s}$ $(\approx 1{,}1\times10^9\ \text{km/h})$