



VECTEURS VITESSE ET ACCÉLÉRATION

Synthèse
(3/3)

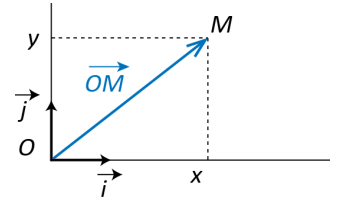
▪ La seule valeur de la vitesse d'un véhicule est insuffisante pour caractériser complètement son mouvement : on a besoin de connaître la direction, ainsi que le sens du mouvement.

↳ Ces renseignements vont être fournis grâce à un outil mathématique : le vecteur

►► Position d'un point : le vecteur position

▪ Pour repérer les positions d'un point en mouvement, le référentiel choisi doit être muni d'un repère dont l'origine O est immobile et les axes (Ox) et (Oy) munis de vecteurs unitaires \vec{i} et \vec{j} .

La position d'un point M en mouvement est alors donnée par **ses coordonnées** x et y .



• On appelle vecteur-position \overrightarrow{OM} le vecteur qui relie l'origine du repère au point M étudié.

On note $\overrightarrow{OM}(x; y) \leftrightarrow \overrightarrow{OM} = x\vec{i} + y\vec{j}$

x et y sont **les coordonnées** du point M donc aussi celle du vecteur-position \overrightarrow{OM}

►► Le vecteur vitesse

▪ Dans le cas d'un mouvement plan, le vecteur-vitesse possède **deux coordonnées** dont les expressions sont les dérivées des coordonnées de position x et y .

• **Le vecteur-vitesse est dérivé du vecteur position :**

$$\vec{v}(t) = \frac{d\overrightarrow{OM}}{dt}(t) \Leftrightarrow \begin{cases} v_x = \frac{dx}{dt}(t) \\ v_y = \frac{dy}{dt}(t) \end{cases}$$

• **La valeur de la vitesse à la date t est alors la norme du vecteur-vitesse :**

$$v(t) = \|\vec{v}(t)\| = \sqrt{v_x(t)^2 + v_y(t)^2}$$

Tracé approché du vecteur-vitesse (voir AD1)

►► Le vecteur accélération

• **Le vecteur-accélération est un vecteur qui traduit la variation du vecteur-vitesse en fonction du temps. Ses coordonnées sont donc les dérivées de celles du vecteur-vitesse, et donc les dérivées secondes des coordonnées de position.**

$$\vec{a}(t) = \frac{d\vec{v}}{dt}(t) = \frac{d^2\overrightarrow{OM}}{dt^2}(t) \Leftrightarrow \begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt}(t) = \frac{d^2x}{dt^2}(t) \\ a_y = \frac{dv_y}{dt}(t) = \frac{d^2y}{dt^2}(t) \end{cases}$$

Tracé approché du vecteur accélération (voir AD1)

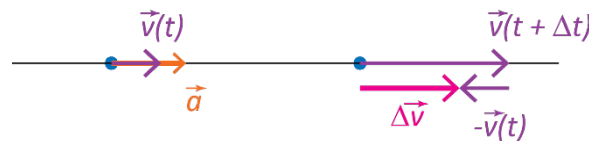
Quelques mouvements particuliers

Le mouvement rectiligne uniforme

- Le mouvement rectiligne uniforme est caractérisé par un vecteur-vitesse constant (*en valeur, direction et sens*). Le vecteur-accélération est donc nul.

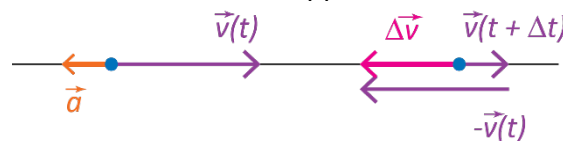
Le mouvement rectiligne accéléré

- Le mouvement rectiligne accéléré est caractérisé par un vecteur-vitesse de direction et sens constants mais dont la valeur augmente au cours du temps. Le tracé montre donc que le vecteur-accélération est de même direction et de même sens que le vecteur-vitesse :



Le mouvement rectiligne « décéléré » ou ralenti

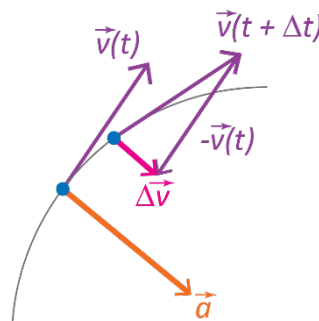
- Le mouvement rectiligne décéléré est caractérisé par un vecteur-vitesse de direction et sens constants mais dont la valeur diminue au cours du temps. Le tracé montre donc que le vecteur-accélération est de même direction que le vecteur-vitesse mais de sens opposé :



Le mouvement décéléré est donc un mouvement accéléré particulier, dont le vecteur-accélération est de sens opposé au mouvement.

Le mouvement circulaire uniforme

- Le mouvement circulaire uniforme est caractérisé par un vecteur-vitesse de valeur constante mais dont la direction varie au cours du temps. Le tracé montre que le vecteur accélération est alors perpendiculaire au vecteur-vitesse :



Cet exemple montre que le terme « uniforme » n'est pas le contraire de « accéléré », car le mouvement circulaire uniforme est un mouvement accéléré. Le contraire de « accéléré » est en réalité « rectiligne uniforme ».