



Coordonnées des vecteurs position, vitesse et accélération

Activité DOC (2)

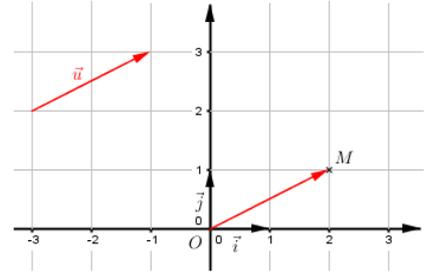
DOC1/ Coordonnées d'un vecteur

Soit un vecteur \vec{u} du plan

Il existe alors un unique point $M(x; y)$ tel que $\vec{OM} = \vec{u}$

Les coordonnées du vecteur \vec{u} sont celle du point M

On note $\vec{u}(x; y)$ ou $\vec{u} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$ ou $\vec{u} \begin{Bmatrix} x \\ y \end{Bmatrix}$



APP1. Donner les coordonnées du vecteur \vec{u} du DOC1 ci-dessus : $\vec{u}(\dots ; \dots)$ ou $\vec{u} \begin{pmatrix} \dots \\ \dots \end{pmatrix}$ ou $\vec{u} \begin{Bmatrix} \dots \\ \dots \end{Bmatrix}$

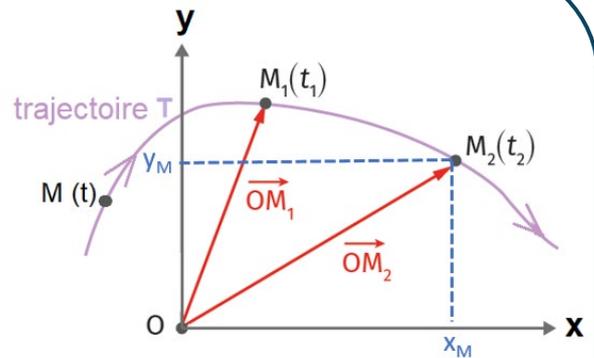
DOC2/ Coordonnées du vecteur position

Un objet se déplace en suivant une trajectoire T.

Pour repérer ses positions successives M qui varient au cours du temps t, on définit un repère constitué:

- d'une origine O
- De 2 axes ox et oy

Le point M est défini par ses coordonnées x et y qui dépendent du temps. On appelle vecteur position, le vecteur \vec{OM}



Vecteur position \vec{OM}	
Coordonnées du vecteur:	Norme ou valeur du vecteur:
$\vec{OM} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$	$\ \vec{OM}\ = OM(t) = \sqrt{x(t)^2 + y(t)^2}$

DOC3/ Coordonnées du vecteur vitesse

Dans le repère (O, x, y) , on a défini le vecteur position \vec{OM} caractérisé par ses coordonnées $x(t)$ et $y(t)$.

On peut de même définir le vecteur vitesse \vec{v} par ses coordonnées v_x et v_y

Le vecteur vitesse \vec{v} est la dérivée du vecteur position \vec{OM} :

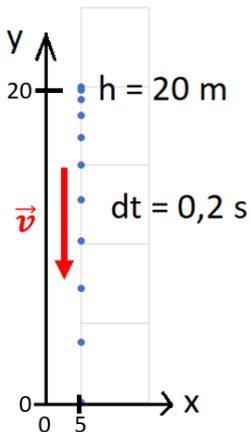
Vecteur vitesse $\vec{v}(t) = \frac{d\vec{OM}}{dt}(t)$	
Coordonnées du vecteur:	Norme ou valeur du vecteur:
$\vec{v}(t) \begin{cases} v_x = \frac{dx}{dt}(t) \\ v_y = \frac{dy}{dt}(t) \end{cases}$	$v(t) = \ \vec{v}(t)\ = \sqrt{v_x(t)^2 + v_y(t)^2}$

DOC4/ Coordonnées du vecteur accélération

Le vecteur accélération \vec{a} est la dérivée du vecteur vitesse \vec{v} ou la dérivée seconde du vecteur position \vec{OM} :

Vecteur accélération	
$\vec{a}(t) = \frac{d\vec{v}}{dt}(t)$	$\vec{a}(t) = \frac{d^2\vec{OM}}{dt^2}(t)$
Coordonnées du vecteur:	
$\vec{a}(t) \begin{cases} a_x = \frac{dv_x}{dt}(t) \\ a_y = \frac{dv_y}{dt}(t) \end{cases}$	$\vec{a}(t) \begin{cases} a_x = \frac{d^2x}{dt^2}(t) \\ a_y = \frac{d^2y}{dt^2}(t) \end{cases}$

APP2. Un objet chute d'un immeuble



Vecteur position	Vecteur vitesse	Vecteur accélération
$\vec{OM}(t) \begin{cases} x = \dots \\ y = -5t^2 + 20 \end{cases}$	$\vec{v}(t) \begin{cases} v_x = \dots \\ v_y = \dots \end{cases}$	$\vec{a}(t) \begin{cases} a_x = \dots \\ a_y = \dots \end{cases}$

(1) Vitesse au sol

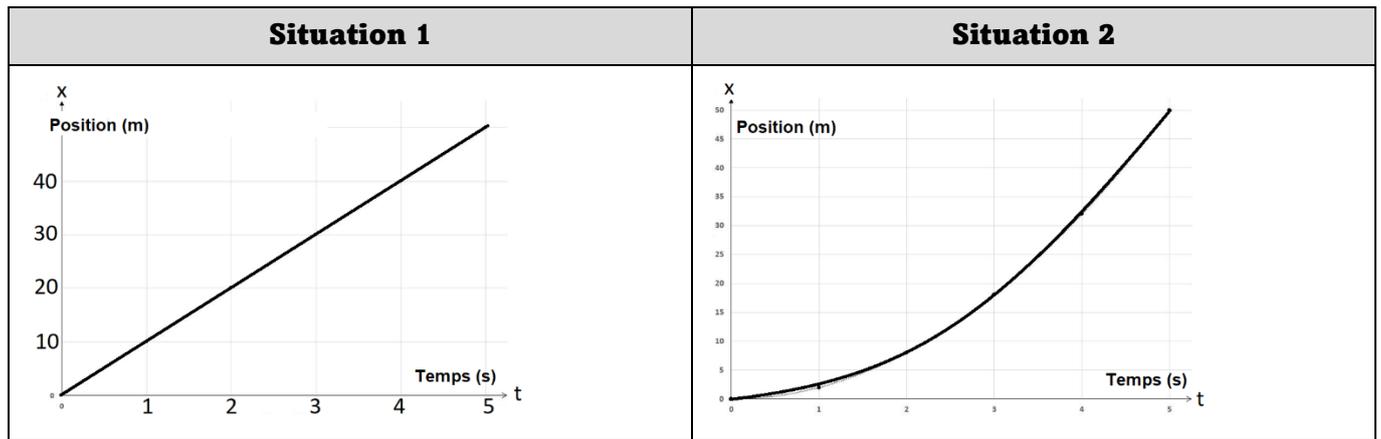
- L'objet arrive au sol lorsque $y = \dots$
- ↳ Au bout de combien de temps arrive-t-il au sol ?

↳ Quelle est la vitesse de l'objet lorsqu'il arrive au sol ?

(2) Quelle est la valeur de l'accélération de l'objet au cours de son mouvement ?

(3) Comment peut-on qualifier le mouvement ?

APP3. Une voiture se déplace sur une route rectiligne

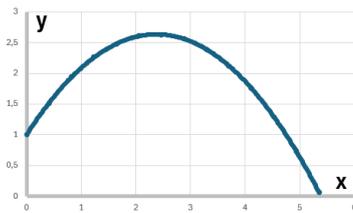


	Vecteur position	Vecteur vitesse	Vecteur accélération
Situation 1	$\vec{OM}(t) \begin{cases} x = 10 t \\ y = \dots \end{cases}$	$\vec{v}(t) \begin{cases} v_x = \dots \\ v_y = \dots \end{cases}$	$\vec{a}(t) \begin{cases} a_x = \dots \\ a_y = \dots \end{cases}$
Situation 2	$\vec{OM}(t) \begin{cases} x = 2 t^2 \\ y = \dots \end{cases}$	$\vec{v}(t) \begin{cases} v_x = \dots \\ v_y = \dots \end{cases}$	$\vec{a}(t) \begin{cases} a_x = \dots \\ a_y = \dots \end{cases}$

Situation 1	
Valeur de la vitesse	Valeur de l'accélération

Situation 2		
Valeur de la vitesse		Valeur de l'accélération
à $t = 3$ s	à $t = 4$ s	

Que peut-on dire du mouvement de la voiture ?	
Situation 1	Situation 2

APP4. Une boule de pétanque est lancée dans le champ de pesanteur

- Reprenons le cas étudié dans l'activité dirigée 1 ; un tableur permet de donner les équations horaires $x(t)$ et $y(t)$

Vecteur position	Vecteur vitesse	Vecteur accélération
$\overrightarrow{OM}(t) \begin{cases} x = 4,1 t \\ y = -4,9 t^2 + 5,7 t + 1 \end{cases}$	$\vec{v}(t) \begin{cases} v_x = \dots \\ v_y = \dots \end{cases}$	$\vec{a}(t) \begin{cases} a_x = \dots \\ a_y = \dots \end{cases}$

(1) Sommet de la trajectoire

↳ Comment est orienté le vecteur vitesse au sommet de la trajectoire ?

↳ Que peut-on alors dire de la valeur de v_y ?

↳ Au bout de combien de temps, la boule de pétanque atteint le sommet de sa trajectoire

↳ Calculer l'altitude maximale atteinte par la boule de pétanque

(2) Vitesse au sol

▪ Lorsque la boule arrive au sol, elle se trouve à $x = 5,4 \text{ m}$ de son point de départ

↳ Au bout de combien de temps la boule arrive-t-elle au sol ?

↳ Calculer les valeurs de v_x et de v_y lorsque la boule arrive au sol

↳ En déduire la valeur de la vitesse lorsque la boule arrive au sol