Séquence 3	Coordonnées des vecteurs position, vitesse et accélération	AD2

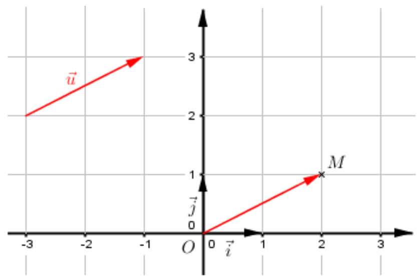
DOC1/ Coordonnées d'un vecteur

Soit un vecteur $\vec{u}$ du plan

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

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 $\vec{u}\begin{cases}x\\y\end{cases}$



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

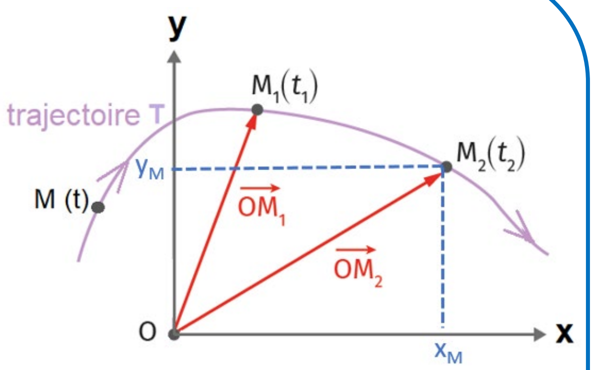
DOC2/ Coordonnées du vecteur position

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 $\overrightarrow{OM}$



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

DOC3/ Coordonnées du vecteur vitesse

Dans le repère (O, x, y), on a défini le vecteur position $\overrightarrow{OM}$ 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 $\overrightarrow{OM}$:

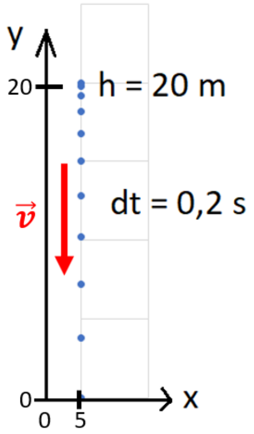
Vecteur vitesse $\vec{v}(t) = \frac{d\overrightarrow{OM}}{dt}(t)$	
Coordonnées du vecteur:	*Norme ou valeur du vecteur:*
$\vec{v}(t)\ \begin{cases} v_x = \frac{dx}{dt}(t) \\ v_y = \frac{dy}{dt}(t)\end{cases}$	$v(t) = \lVert\vec{v}(t)\rVert = \sqrt{v_x(t)^2 + v_y(t)^2}$

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 $\overrightarrow{OM}$:

Vecteur accélération	
$\vec{a}(t) = \frac{d\vec{v}}{dt}(t)$	$\vec{a}(t) = \frac{d^2\overrightarrow{OM}}{dt^2}(t)$
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
$\overrightarrow{OM}(t)\begin{cases} x = \cdots \\ y = -5t^2 + 20 \end{cases}$	$\vec{v}(t)\begin{cases} v_x = \cdots \\ v_y = \cdots \end{cases}$	$\vec{a}(t)\begin{cases} a_x = \cdots \\ a_y = \cdots \end{cases}$

(1) Vitesse au sol

▪ L'objet arrive au sol lorsque $y =$ ....

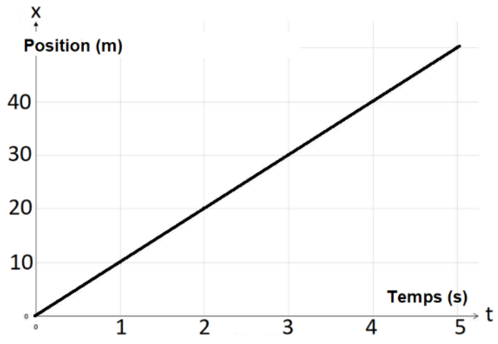
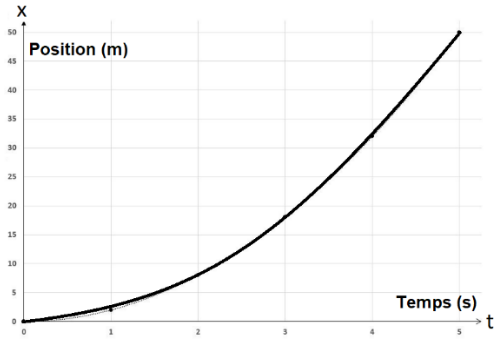
↳ Au bout de combien de temps arrive-t-il au sol ?

↳ 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

Situation 1	Situation 2
	

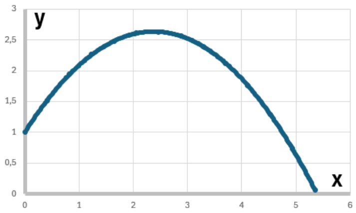
	Vecteur position	**Vecteur vitesse**	**Vecteur accélération**
Situation 1	$\overrightarrow{OM}(t) \begin{cases} x = 10\text{ t} \\ y = \cdots \end{cases}$	$\vec{v}(t) \begin{cases} v_x = \cdots \\ v_y = \cdots \end{cases}$	$\vec{a}(t) \begin{cases} a_x = \cdots \\ a_y = \cdots \end{cases}$
Situation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

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

(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 $x = 5{,}4\ m$ 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