

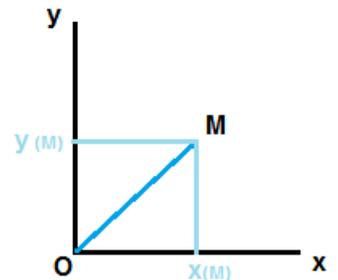
Cours sur le Mouvement

1 : Le Référentiel :

- Le référentiel terrestre est le référentiel lié au sol terrestre. Par extension, tout objet immobile par rapport au sol terrestre définit un référentiel terrestre.
- Le référentiel géocentrique est lié au centre de la Terre et est indépendant de la rotation de celle-ci.
- Le référentiel héliocentrique (ou référentiel de Copernic) est lié au centre du Soleil.

Définition : Le référentiel est un objet (petit ou énorme), muni d'un repère, par rapport auquel sont repérées les positions des différents points dont on étudie les mouvements.

Définition : Pour repérer les positions d'un point en mouvement, le référentiel choisi doit être muni d'un repère (cartésien) 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 .



2 : La Trajectoire :

Définition : La trajectoire d'un point est la figure formée par l'ensemble des positions qu'il occupe au cours de son mouvement.

Exemple :

- Lorsque la trajectoire est une droite, on dit que le mouvement est rectiligne.



- Lorsque la trajectoire est un cercle, on dit que le mouvement est circulaire.
- Lorsque la trajectoire est une courbe quelconque, on dit que le mouvement est curviligne.



3 : Le Vecteur position :

Définition : Le vecteur position est le vecteur qui relie l'origine du repère au point M dont on est en train d'étudier le mouvement.

On l'écrit donc \overrightarrow{OM}

Les coordonnées x et y du vecteur OM s'écrivent : $\overrightarrow{OM} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix}$

Ou $\overrightarrow{OM} = x\vec{i} + y\vec{j}$

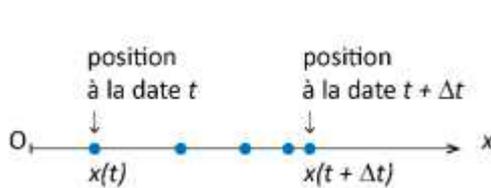
Si le mouvement est rectiligne, le vecteur OM s'écrit : $\overrightarrow{OM} = x\vec{i}$

x et y sont homogènes à des distances, elles peuvent donc s'exprimer en mètre (m).

4 : la Vitesse :

La vitesse se calcule par la formule $v = \frac{d}{t}$ où d = distance parcourue entre le point A et le point B du mouvement et t le temps de parcours pour aller du point A au point B ;

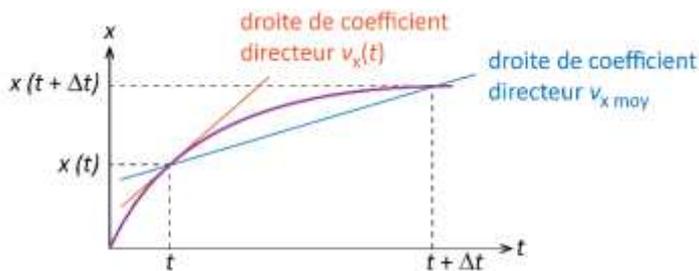
Quand on étudie le mouvement d'un point dans un repère, on part de la même formule en l'adaptant aux coordonnées du point M que l'on étudie.



Soit : On peut écrire $v_x = \frac{x(t+\Delta t) - x(t)}{\Delta t}$. En physique, on le notera plutôt : $v_x(t) = \frac{dx}{dt}(t)$ comme le nombre dérivé de la fonction $x(t)$.

Le vecteur vitesse se détermine par :

- Le point d'origine (position occupée à l'instant t étudié)
- Sa direction (qui est tangente à la trajectoire du mouvement)
- Son sens (qui est celui du mouvement que l'on étudie)
- Sa valeur (ou sa norme) défini par $v(t) = \sqrt{v_x(t)^2 + v_y(t)^2}$



Ainsi, le vecteur vitesse possède 2 coordonnées en x et en y notées $v_x = \frac{dx}{dt}(t)$ et $v_y = \frac{dy}{dt}(t)$

5 : L'Accélération :

L'accélération moyenne pendant une durée Δt s'exprime par : et s'exprime en $m.s^{-2}$.

$$a_{moy,x} = \frac{v_x(t + \Delta t) - v_x(t)}{\Delta t}$$

L'accélération a , à la date t est le nombre dérivé de la fonction v_x à la date t , ce que l'on note en physique $a_x(t) = \frac{dv_x}{dt}$

Ses coordonnées s'expriment donc comme la dérivée seconde de x et de y . Soit :

$$a_x = \frac{dv_x}{dt}(t) = \frac{d^2x}{dt^2}(t) \text{ et } a_y = \frac{dv_y}{dt}(t) = \frac{d^2y}{dt^2}(t)$$

Le vecteur accélération $\vec{a}(t)$ a :

- pour origine la position du point dont on étudie le mouvement,
- la même direction et le même sens que le vecteur vitesse
- pour valeur (ou norme) $a(t) = \sqrt{a_x(t)^2 + a_y(t)^2}$

A noter : Le vecteur-accélération est nul si aucune des propriétés du vecteur-vitesse ne varie: ni sa valeur, si sa direction, ni son sens. Le seul mouvement dont l'accélération est nulle est donc le mouvement rectiligne uniforme.