



Chapitre C1- Modèle du mouvement – partie 1

1. Représentation d'un système par un point

Un **système** correspond à un objet, une partie d'un objet ou un ensemble d'objets dont on choisit de décrire le mouvement. Pour étudier le mouvement d'un système, on choisit d'étudier le **mouvement de l'un de ses points**. Ce choix entraîne une **perte d'informations** sur le mouvement du système mais le mouvement à décrire peut être bien plus simple que le mouvement du système.

2. Référentiel

Un **référentiel** est un **objet par rapport auquel on repère les positions successives** du point dont on étudie le mouvement.

Lorsque l'on décrit le mouvement d'un objet, il faut indiquer le référentiel choisi, car un même mouvement ne sera pas toujours décrit de la même façon dans deux référentiels différents.

3. Trajectoire d'un point

La trajectoire est **l'ensemble des positions occupées par le point au cours de son mouvement**. On indique par une flèche sur la trajectoire le sens du mouvement.

4. Position d'un point

Définition d'un repère d'étude

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 $\vec{j}$.

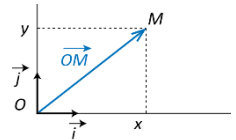
La position d'un point M en mouvement est alors donnée par **ses coordonnées** x et y .

Le vecteur-position

On appelle vecteur-position le vecteur qui relie l'origine du repère au point M étudié.

Ces deux écritures sont équivalentes :

$$\overrightarrow{OM} \begin{pmatrix} x \\ y \end{pmatrix} \Leftrightarrow \overrightarrow{OM} = x\vec{i} + y\vec{j}$$



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

Remarques :

- Les coordonnées x et y du vecteur position sont **des distances** et sont donc exprimées **en mètre**.
- En général un mouvement est à 3 dimensions, le vecteur position a donc 3 coordonnées. Mais comme ce ne sera le cas d'aucun des mouvements étudiés en première, nous limitons les définitions à des cas à 2 dimensions.

5. Vitesse d'un point en mouvement rectiligne

Vitesse moyenne

On considère ici seulement le cas d'un mouvement rectiligne.

Un point M en mouvement le long d'un axe (Ox) . À la date t il occupe la position de coordonnée $x(t)$ et à la date $t + \Delta t$ il occupe la position $x(t + \Delta t)$.

Alors :

$x(t + \Delta t) - x(t)$ est la distance, en valeur algébrique, qu'il a parcourue pendant la durée Δt .

Sa vitesse moyenne vaut : $v_{x, moy} = \frac{dx}{dt} = \frac{x(t+\Delta t) - x(t)}{\Delta t}$

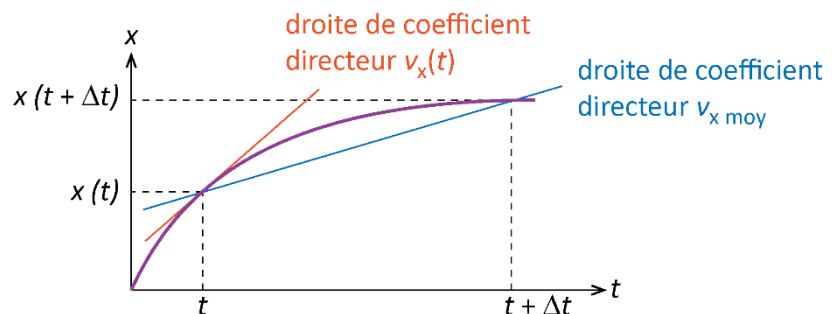
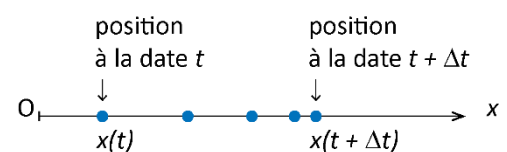
Vitesse à la date t

Plus la durée Δt est courte, plus cette vitesse moyenne tend vers la valeur de la vitesse à la date t . Celle-ci vaut donc :

$$v_x(t) = \lim_{\Delta t \rightarrow 0} \frac{x(t+\Delta t) - x(t)}{\Delta t}$$

La vitesse à la date t est donc **le nombre dérivé de la fonction x à la date t** , ce que

l'on note en physique : $v_x(t) = \frac{dx}{dt}(t)$



Interprétation graphique

- La courbe violette représente l'évolution de x en fonction du temps.
- La droite bleue a pour coefficient directeur la vitesse moyenne du point étudié entre les dates t et $t + \Delta t$.
- La droite orange est tangente à la courbe représentant $x(t)$. Son coefficient directeur est la vitesse à la date t , égale au nombre dérivé de x à la date t .