# CHAPITRE IV
# CINEMATIQUE DE TRANSLATION MOUVEMENT RECTILIGNE

**La cinématique** est l'étude du mouvement des corps sans s'intéresser aux forces qui le produisent.

Le mouvement d'un corps est représenté par celui de son **centre de masse**. Les positions occupées par cet objet constituent sa **trajectoire**, dite **rectiligne** ou **curviligne**.

**Mouvement rectiligne :** le corps se déplace sur **une ligne droite**.

**Mouvement curviligne :** le corps se déplace sur **une ligne courbe.**

**La position** est le point occupé par un objet par rapport à une référence**.**

**La référence** est une droite orientée, **axe,** ayant **une origine** et **un vecteur unitaire**.

**Le vecteur position** joint l'origine du repère à au point position du corps sur l'axe. Son symbole est $\vec{r}$

Si l'axe est celui des x alors : $\vec{r} = x\vec{i}$
Si l'axe est celui des y alors : $\vec{r} = y\vec{j}$

**Le déplacement** est **un vecteur** qui joint la position initiale ou **point de départ** à la position finale ou **point représentant l'arrivée**.

$$\begin{cases} \Delta\vec{r} = \vec{r}_f - \vec{r}_i \\ \Delta\vec{r} = \Delta x\vec{i} \end{cases} \Rightarrow \quad \Delta x = x_f - x_i$$

**La distance** parcourue par un corps est **une grandeur scalaire positive** qui est la somme des normes des déplacements.

**La vitesse** est **le taux de variation de la position par rapport au temps**, exprimée en **m/s**

**La vitesse moyenne** d'un corps est exprimée par la relation suivante :

$$\vec{\bar{v}} = \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad \bar{v}_x = \frac{x_f - x_i}{t_f - t_i}$$

**La vitesse instantanée** d'un corps **en un point** est exprimée par la relation suivante.

$$\vec{v} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta\vec{r}}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad v_x = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta x}{\Delta t}$$

**La vitesse instantanée** est aussi **la pente** de **la tangente à la courbe x(t).**

**L'accélération** est le taux de variation de **la vitesse** par rapport au temps.

Si **la vitesse est constante**, **l'accélération est nulle** et **le mouvement est dit uniforme**.

Relations dérivant **le mouvement rectiligne uniforme, MRU,**

$$x_f = x_i + \overline{\mathrm{v}}_x\left(t_f - t_i\right)$$

.

Si **l'accélération est constante le mouvement est dit uniformément accéléré, MRUA**.

**L'accélération moyenne** d'un corps est exprimée par la relation suivante :

$$\vec{\overline{\mathrm{a}}} = \frac{\Delta\vec{\mathrm{v}}}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad \overline{\mathrm{a}}_x = \frac{\mathrm{v}_{x_f} - \mathrm{v}_{x_i}}{t_f - t_i}$$

**L'accélération instantanée** d'un corps **en un point** est exprimée par la relation suivante.

$$\vec{\mathrm{a}} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta\vec{\mathrm{v}}}{\Delta t} \quad \Rightarrow \quad \mathrm{a}_x = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta \mathrm{v}_x}{\Delta t}$$

**L'accélération instantanée** est aussi **la pente** de **la tangente à la courbe v(t).**
L'accélération est exprimée en **m/s$^2$** dans le système international, SI

L'accélération et la vitesse sont du même signe si la grandeur de la vitesse augmente.

L'accélération et la vitesse sont de signes opposés si la grandeur de la vitesse diminue.

**Relations dérivant le mouvement rectiligne uniformément accéléré, MRUA,**

$$x_f = x_i + v_i(t_f - t_i) + \tfrac{1}{2}a(t_f - t_i)^2$$
$$v_f = v_i + a(t_f - t_i)$$
$$v_f^2 = v_i^2 + 2a(x_f - x_i)$$

**APPLICATION : CHUTE LIBRE**
La chute libre est un mouvement rectiligne d'un objet selon l'axe des y (vertical) à accélération constante, champ gravitationnel, **a = g = 9,81 m/s$^2$.**
**L'accélération est indépendante de la masse de l'objet.**

Les équations du mouvement sont :

$$y_f = y_i + v_{iy}(t_f - t_i) - \tfrac{1}{2}g(t_f - t_i)^2$$
$$v_{fy} = v_{iy} - g(t_f - t_i)$$
$$v_{fy}^2 = v_{iy}^2 - 2g(y_f - y_i)$$