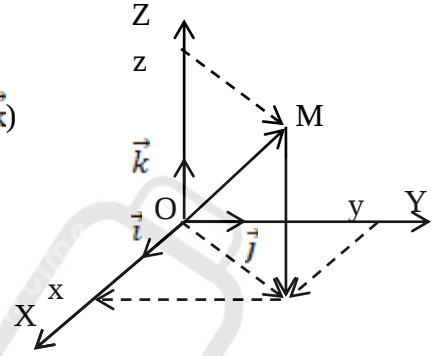


CINEMATIQUE

Vecteur position

$$\vec{OM} = x.\vec{i} + y.\vec{j} + z.\vec{k}; \quad x, y \text{ et } z \text{ coordonnées du mobile M dans } (O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$$



Vecteur vitesse

$$\vec{V} = \frac{d\vec{OM}}{dt} \begin{cases} V_x = \frac{dx}{dt} = \dot{x} \\ V_y = \frac{dy}{dt} = \dot{y} \\ V_z = \frac{dz}{dt} = \dot{z} \end{cases}$$

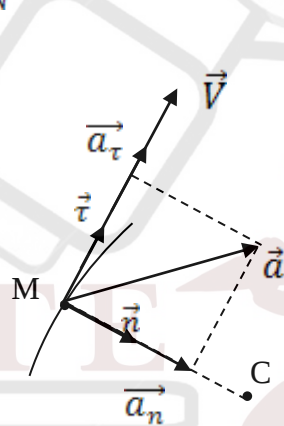
- Valeur : $V = \sqrt{V_x^2 + V_y^2 + V_z^2}$; unité : mètre par seconde ($m.s^{-1}$ ou m/s)
- Direction : $\vec{V}$ est tangent à la trajectoire.

Vecteur accélération

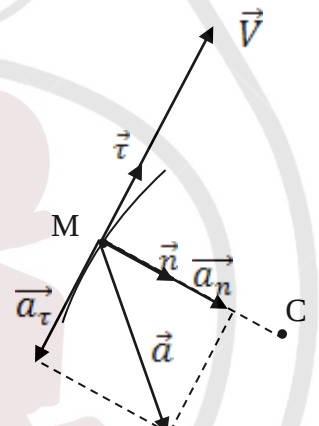
$$\vec{a} = \frac{d\vec{V}}{dt} \begin{cases} a_x = \frac{dV_x}{dt} = \ddot{x} \\ a_y = \frac{dV_y}{dt} = \ddot{y} \\ a_z = \frac{dV_z}{dt} = \ddot{z} \end{cases}$$

- En valeur : $a = \sqrt{a_x^2 + a_y^2 + a_z^2}$; unité mètre par seconde carrée ($m.s^{-2}$ ou m/s^2)

- Cas du mouvement curviligne :
dans la base de Frenet ($M, \vec{t}, \vec{n}$)
 $\vec{a} = a_t.\vec{t} + a_n.\vec{n}$ avec :
 - $a_t = \frac{dv}{dt}$ = accélération tangentielle
 - $a_n = \frac{v^2}{\rho}$ = accélération normale (ρ = rayon de courbure)



$a_t > 0$; M.U. accéléré



$a_t < 0$; M.U. retardé

Mouvements particuliers

- mouvement accéléré : $\vec{a}.\vec{V} > 0$ ($\vec{a}$ et $\vec{V}$ ont même sens)
- mouvement retardé : $\vec{a}.\vec{V} < 0$ ($\vec{a}$ et $\vec{V}$ sens contraire)
- mouvement uniforme : $\vec{a}.\vec{V} = 0$ ($\vec{a} = \vec{0}$ et $\vec{V} = \text{cste}$)
- mouvement quelconque dans $(O, \vec{i}, \vec{j}, \vec{k})$: $\vec{OM}(t) = \frac{1}{2}\vec{a}.t^2 + \vec{V}_0.t + \vec{OM}_0$

➤ mouvement rectiligne uniforme :

$$\vec{a} = \vec{0} \text{ soit } \vec{OM}(t) = \vec{V}_0.t + \vec{OM}_0; \text{ sur l'axe } x'x \text{ on a : } x(t) = V_0.t + x_0$$

➤ mouvement rectiligne uniformément varié :

$$\vec{a} = \text{cste}; \text{ sur } x'x \text{ on a : } x(t) = \frac{1}{2}a.t^2 + V_0.t + x_0$$

$$\text{Relation importantes : } V^2 - V_0^2 = 2a_0(x - x_0); \quad V - V_0 = a(t - t_0)$$

- mouvement circulaire : la trajectoire est un cercle de rayon R

➤ mouvement circulaire quelconque : $\vec{a} = a_t.\vec{t} + a_n.\vec{n}$; $\omega = \frac{d\alpha}{dt} = \dot{\alpha}$ (radian par seconde ($rad.s^{-1}$))

➤ mouvement circulaire uniforme : $\omega = \frac{v}{R} = \text{cte}$; $\vec{a} = R\omega^2.\vec{n}$; $\vec{V} = R.\omega.\vec{t}$