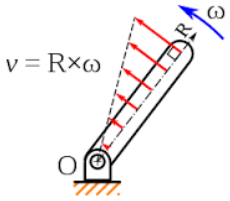
SCIENCES DE L'INGENIEUR

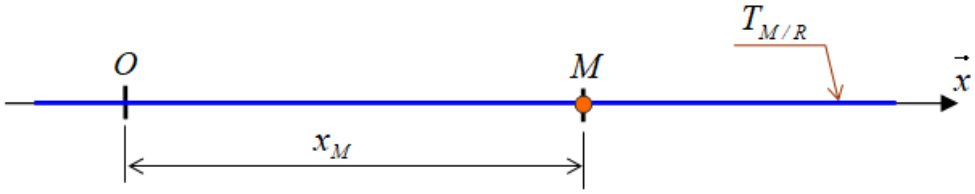
Formulaire – Cinématique du point



Définition : la cinématique est **l'étude du mouvement des corps** indépendamment des causes qui les produisent.

MOUVEMENT RECTILIGNE – CAS GÉNÉRAL

Le mouvement rectiligne est caractérisé par un déplacement du point M sur une droite.



- **Position linéaire :** $x(t)$ en m
- **Vitesse linéaire :** $v(t) = \dot{x}$ en $m \cdot s^{-1}$
- **Accélération linéaire :** $a(t) = \dot{v} = \ddot{x}$ en $m \cdot s^{-2}$

MOUVEMENT RECTILIGNE CAS PARTICULIER : MRU

Le point M se déplace sur un axe avec une vitesse linéaire constante $v(t) = v_0$

MRU
$$\begin{cases} a(t) = 0 \\ v(t) = v_0 \\ x(t) = v_0 \cdot t + x_0 \end{cases}$$

Utile : $\boxed{v_0 = \dfrac{\Delta x}{\Delta t}}$

MOUVEMENT RECTILIGNE CAS PARTICULIER : MRUV

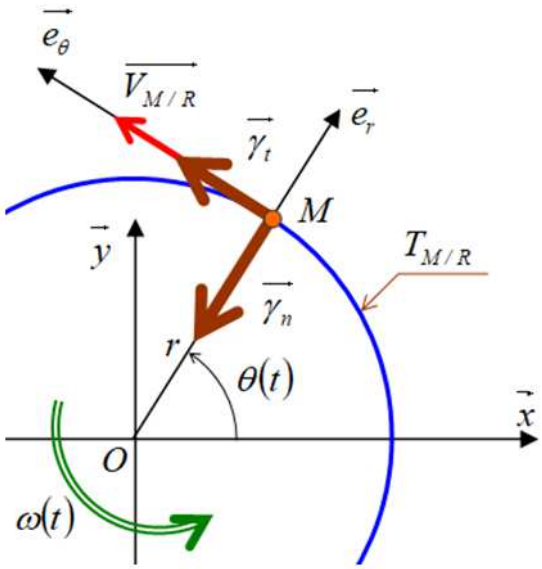
Le point M se déplace sur un axe avec une accélération linéaire constante $a(t) = a_0$

MRUV
$$\begin{cases} a(t) = a_0 \\ v(t) = a_0 \cdot t + v_0 \\ x(t) = \dfrac{1}{2} a_0 \cdot t^2 + v_0 \cdot t + x_0 \end{cases}$$

Utile : $\boxed{a_0 = \dfrac{\Delta v}{\Delta t}}$

MOUVEMENT CIRCULAIRE – CAS GÉNÉRAL

Le mouvement circulaire est caractérisé par un déplacement du point M sur un cercle.



- **Position angulaire :** $\theta(t)$ en rad
- **Vitesse angulaire :** $\omega(t) = \dot{\theta}$ en $rad \cdot s^{-1}$
- **Accélération angulaire :** $\alpha(t) = \dot{\omega} = \ddot{\theta}$ en $rad \cdot s^{-2}$
- **Vitesse périphérique :** $V_{M/R} = r \cdot \omega$ en $m \cdot s^{-1}$

  $r = OM$ (rayon en m)

  $\overrightarrow{V_{M/R}}$ est tangent à la trajectoire $T_{M/R}$.

- **Accélération :** $\overrightarrow{a(t)} = \dfrac{d\overrightarrow{V_{M/R}}}{dt} = \vec{\gamma_t} + \vec{\gamma_n}$ en $m \cdot s^{-2}$

Composante tangentielle : $\vec{\gamma_t} = \gamma_t \cdot \vec{e_\theta}$ avec $\gamma_t = r \cdot \alpha(t)$

Composante normale : $\vec{\gamma_n} = \gamma_n \cdot \vec{e_r}$ avec $\gamma_n = -r \cdot \omega(t)^2$ (accélération centripète)

MOUVEMENT CIRCULAIRE CAS PARTICULIER : MCU

Le point M se déplace sur un cercle avec une vitesse angulaire constante $\omega(t) = \omega_0$

MCU
$$\begin{cases} \alpha(t) = 0 \\ \omega(t) = \omega_0 \\ \theta(t) = \omega_0 \cdot t + \theta_0 \end{cases}$$

Utile : $\boxed{\omega_0 = \dfrac{\Delta\theta}{\Delta t}}$

MOUVEMENT CIRCULAIRE CAS PARTICULIER : MCUV

Le point M se déplace sur un cercle avec une accélération angulaire constante $\alpha(t) = \alpha_0$

MCUV
$$\begin{cases} \alpha(t) = \alpha_0 \\ \omega(t) = \alpha_0 \cdot t + \omega_0 \\ \theta(t) = \dfrac{1}{2}\alpha_0 \cdot t^2 + \omega_0 \cdot t + \theta_0 \end{cases}$$

Utile : $\boxed{\alpha_0 = \dfrac{\Delta\omega}{\Delta t}}$