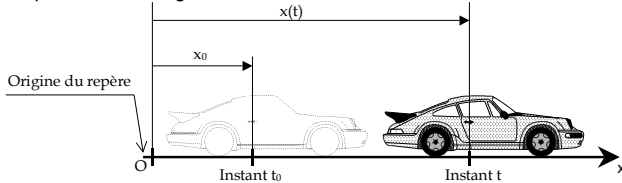


Cinématique : Equations du mouvement

I. Mouvement de translation rectiligne uniforme

Étudions une voiture qui roule à vitesse constante sur une autoroute complètement rectiligne.

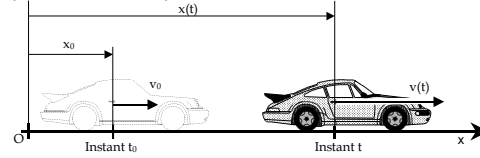


Soient :
 t_0 : instant initial (en s);
 x_0 : le déplacement initial (en m), à $t=t_0$;
 v_0 : la vitesse initiale (en m/s);
 $x(t)$: le déplacement x (en m) à l'instant t .

t_0, x_0 et v_0 sont appelées les **conditions initiales** du mouvement.

II. Mouvement de translation rectiligne uniformément varié

Reprenons notre même véhicule. Le conducteur décide d'écraser (raisonnablement) l'accélérateur.



Soient :
 t_0 : instant initial (en s);
 x_0 : le déplacement initial, à $t=t_0$;
 a_0 : l'accélération initiale (en m/s^2) ;
 v_0 : la vitesse initiale (en m/s) ;
 $x(t)$: le déplacement (en m) à l'instant t .

<p>Equations horaires</p> <p>$a(t) = 0 \text{ m/s}^2$ $v(t) = v_0 = \text{Constante}$ $x(t) = v_0 \cdot (t-t_0) + x_0$</p>	<p>Graphe de l'accélération</p>
<p>Si le MTRU commence à l'instant $t_0=0s$, les équations horaires deviennent:</p> <p>$a(t) = 0$ $v(t) = v_0 = \text{Constante}$ $x(t) = v_0 \cdot t + x_0$</p>	<p>Graphe de Vitesse</p>
	<p>Graphe de Position</p>

<p>Equations horaires</p> <p>$a(t) = a_0 = \text{constante}$ $v(t) = a_0 \cdot (t-t_0) + v_0$ $x(t) = 1/2 \cdot a_0 \cdot (t-t_0)^2 + v_0 \cdot (t-t_0) + x_0$</p>	<p>Graphe de l'accélération</p>
<p>Si le MTRUV commence à l'instant $t_0=0s$, les équations horaires deviennent</p> <p>$a(t) = a_0 = \text{constante}$ $v(t) = a_0 \cdot t + v_0$ $x(t) = (a_0 \cdot t^2)/2 + v_0 \cdot t + x_0$</p>	<p>Graphe de Vitesse</p>
	<p>Graphe de Position</p>

III. Mouvement de rotation uniforme

Le mouvement de rotation d'un solide S est uniforme si la vitesse angulaire ω d'un point M de S est constante.

On en déduit les équations du mouvement de ce point M :

Accélération angulaire $\alpha(t) = 0 \text{ rad/s}^2$
 Vitesse angulaire $\omega(t) = \omega_0 = \text{Constante}$
 Abscisse angulaire $\theta(t) = \omega_0 \cdot (t-t_0) + \theta_0$

avec θ_0 : abscisse angulaire à l'instant $t=0$
 $\theta(t)$: abscisse angulaire à l'instant t

Notations équivalentes :

Accélération angulaire : $\alpha(t) = \theta''(t)$,
 Vitesse angulaire : $\omega(t) = \theta'(t)$
 Abscisse angulaire : $\theta(t)$

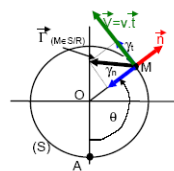
IV. Mouvement de rotation uniformément varié

Le mouvement de rotation d'un solide S est uniformément varié si l'accélération angulaire $\alpha(t)$ d'un point M de S est constante.

On en déduit les équations du mouvement de ce point M :

Accélération angulaire $\alpha(t) = \alpha_0 = \text{Constante}$
 Vitesse angulaire $\omega(t) = \alpha_0 \cdot (t-t_0) + \omega_0$
 Abscisse angulaire $\theta(t) = \frac{1}{2} \cdot \alpha_0 \cdot (t-t_0)^2 + \omega_0 \cdot (t-t_0) + \theta_0$

Avec ω_0 : vitesse angulaire à l'instant $t=0$
 θ_0 : abscisse angulaire à l'instant $t=0$



Dans ce cas, le mouvement du point M est accéléré.



Le mouvement est accéléré si la composante tangentielle de l'accélération et la vitesse v sont dans le même sens. Le mouvement est freiné dans le cas contraire.