S si

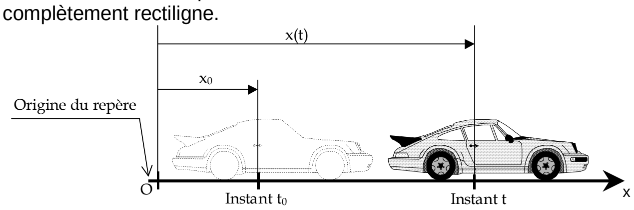
Cinématique :
Equations du mouvement

CI.5

SYNTHESE

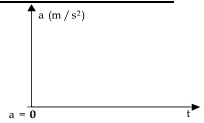
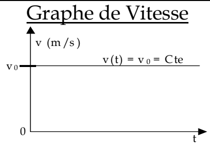
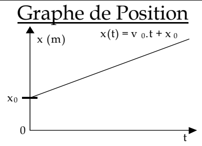
I. Mouvement de translation rectiligne uniforme

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



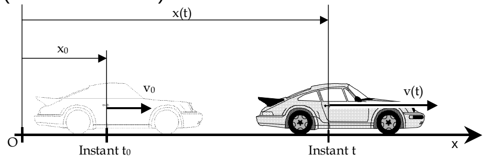
Soient :
t_0 : instant initial (en s);
x_0 : le déplacement initial (en m), à $t=t_0$;
v_0 : la vitesse initiale (en m/s);
x(t) : le déplacement x (en m) à l'instant t.

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

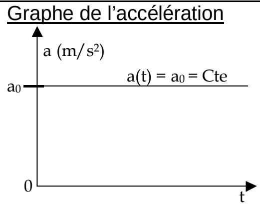
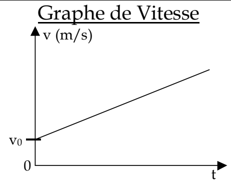
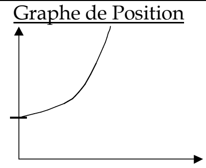
Equations horaires	Graphe de l'accélération
$a(t) = 0$ m/s^2 **$v(t) = v_0$ = Constante** **$x(t) = v_0.(t-t_0) + x_0$**	
Si le MTRU commence à l'instant t_0=0s, les équations horaires deviennent: $a(t) = 0$ $v(t) = v_0$ = Constante $x(t) = v_0.t + x_0$	Graphe de Vitesse 
	Graphe de Position 

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.

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

III. Mouvement de rotation uniforme

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

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

Accélération angulaire $\alpha(t) = 0$ rad/s^2

Vitesse angulaire $\omega(t) = \omega_0$ = Constante

Abscisse angulaire $\theta(t) = \omega.(t-t_0) + \theta_0$

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 :

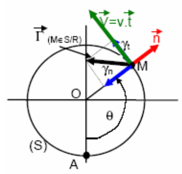
Accélération angulaire $\alpha(t) = \alpha_0$ = Constante

Vitesse angulaire $\omega(t) = \alpha_0.(t-t_0) + \omega_0$

Abscisse angulaire $\theta(t) = \frac{1}{2}.\alpha_0.(t-t_0)^2 + \omega_0.(t-t_0) + \theta_0$

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.