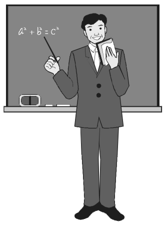


Parmi les 5 types de mouvements évoqués au début du cours de cinématique (translation rectiligne, translation circulaire, translation quelquonque, rotation autour d'un axe fixe, et mouvement plan), 2 seulement seront étudiés d'un point de vue analytique (calcul) :

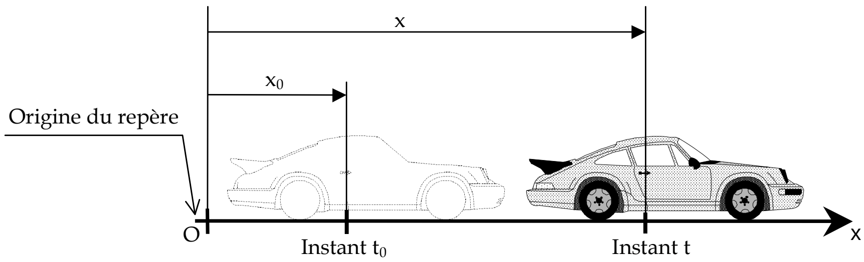
Cas du mouvement de translation rectiligne uniforme (M.T.R.U)

Définition

C'est le mouvement le + simple, sans accélération (a=0) et avec une vitesse constante au cours du temps.

Equations de mouvement

Soients :
t_0 : instant initial, $t_0 = 0$;
x_0 : le déplacement initial, à $t=t_0$;
v_0 : la vitesse initiale ;
x : le déplacement à l'instant t.

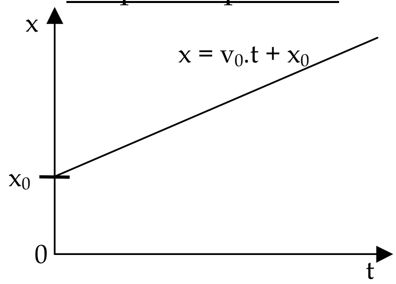


Equations

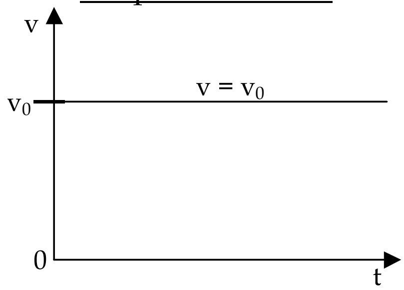
$$\boxed{\begin{array}{l} a = 0 \\ v = v_0 = \text{constante} \\ x = v_0.(t-t_0) + x_0 \end{array}}$$

x_0 et v_0 sont les ***conditions initiales*** du mouvement.

Graphe de position



Graphe de vitesse



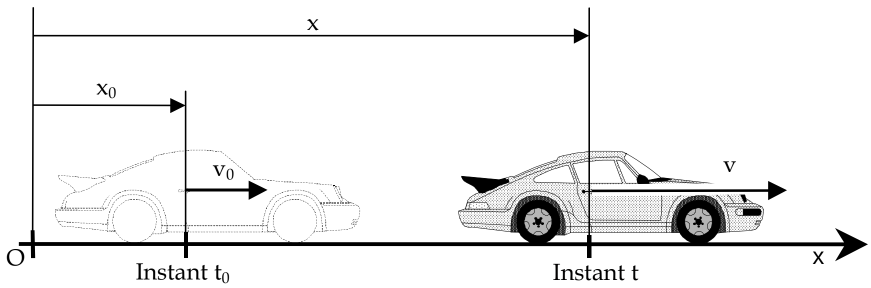
Cas du mouvement de translation rectiligne uniformément accéléré (M.T.R.U.V)

Définition

Il sert de modèle à de nombreuses études simplifiées.
Pour ces mouvements, accélérés (a>0) ou décélérés (a<0), l'accélération reste constante au cours du temps.

Equations de mouvement

Soients :
t_0 : instant initial, $t_0 = 0$;
x_0 : le déplacement initial, à $t=t_0$;
a_0 : l'accélération initiale ;
v_0 : la vitesse initiale ;
x : le déplacement à l'instant t.

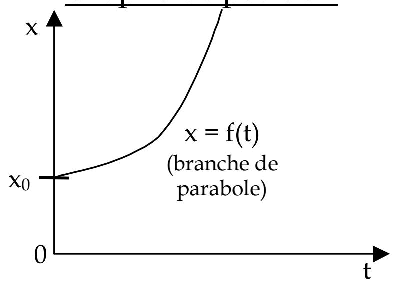


Equations horaires

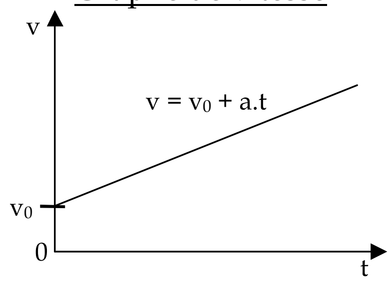
$$\boxed{\begin{array}{l} a = a_0 = \text{constante} \\ v = a.(t-t_0) + v_0 \\ x = \dfrac{1}{2}.a.(t-t_0)^2 + v_0.(t-t_0) + x_0 \end{array}}$$

x_0, v_0 et a_0 sont les ***conditions initiales*** du mouvement.

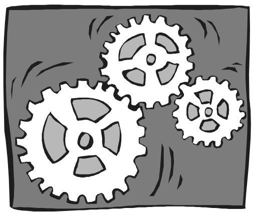
Graphe de position



Graphe de vitesse



Formule PRATIQUE : ($V_{finale}^2 - V_{initiale}^2$) = 2a ($X_{finale}^2 - X_{initiale}^2$)

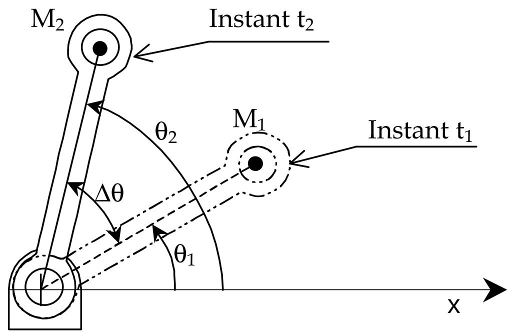


Mouvement de rotation : généralités

Rotation d'un solide

La rotation d'un solide est définie par son mouvement angulaire (tous les points de ce solide ont même vitesse angulaire).

$$\boxed{\theta_2 = \theta_1 + \Delta\theta}$$

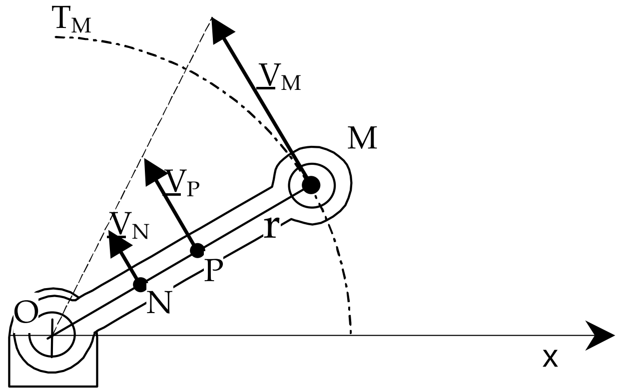


1 tour = 2π radian = 360° Si N est la vitesse de rotation en tour/min, alors : $\omega = \dfrac{\pi N}{30}$

Vitesse d'un point

$$\boxed{V_M = \omega.OM = \omega.r}$$

Remarque : puisque ω a même valeur pour tous les points du solide, la vitesse linéaire _V(M∈S/R$_0$) varie linéairement avec la distance r à l'axe de rotation.

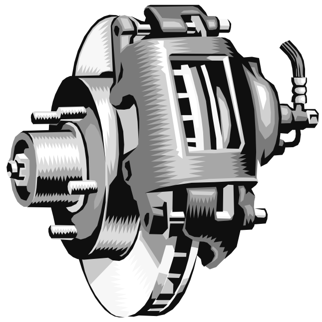


Acceleration

$a_M = a_n + a_t$

$$a_t = \alpha.r = \alpha.OM$$
$$a_n = \omega^2.r = \frac{V_M^2}{r} =$$

Cas du mouvement de rotation uniforme



Définition : L'accélération angulaire α est nulle. Ce mouvement est noté M.R.U.

Equations horaires de mouvement

Les équations horaires de mouvement sont :

$$\theta'' = 0$$
$$\omega = \omega_0 = \text{constante}$$
$$\theta = \omega.(t-t_0) + \theta_0$$

ω_0 et θ_0 sont les ***conditions initiales*** du mouvement.

Mouvement de rotation uniformément varié

Définition : L'accélération angulaire α est constante. Ce mouvement est noté M.R.U.V.

Equations du mouvement

Les équations horaires de mouvement sont :

$$\alpha = \text{constante}$$
$$\omega = \alpha.(t-t_0) + \omega_0$$
$$\theta = \frac{1}{2}.\alpha.(t-t_0)^2 + \omega_0.(t-t_0) + \theta_0$$

ω_0 et θ_0 sont les ***conditions initiales*** du mouvement.

Remarque :

- Si $\alpha>0$, il y a accélération du mouvement.
- Si $\alpha<0$, il y a décélération du mouvement (ou freinage).

Formule PRATIQUE : $(\omega_{finale}^2 - \omega_{initiale}^2) = 2\alpha\ (\theta_{finale}^2 - \theta_{initiale}^2)$