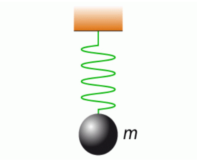


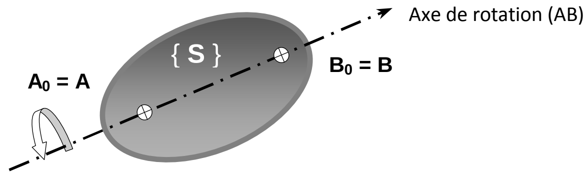
MÉCANIQUE DU SOLIDE

Cinématique - Mouvement de rotation autour d'un axe

15

1 - DÉFINITION

Un solide { **S** } est en rotation autour de l'axe (AB) si ces 2 points A et B distincts de { **S** } coïncident en permanence avec les 2 points fixes A_0 et B_0 distincts.



2 - MOUVEMENT DE ROTATION UNIFORME (Rot. ⇨ M.U.)

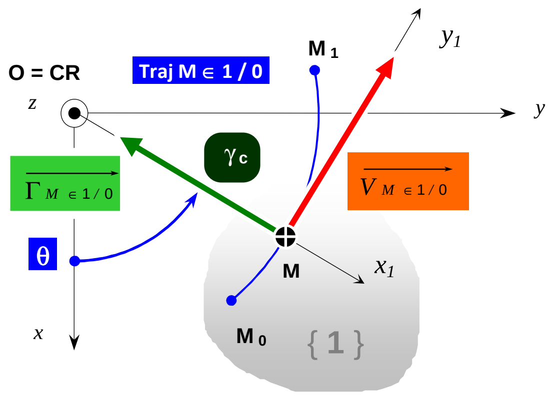
Le mouvement uniforme d'un solide **{ 1 }** se caractérise par une **vitesse constante**.
Récapitulons les notions fondamentales sur le M.U. pour une rotation autour de l'axe ***z*** pour l'exemple.

Équations de mouvement

Dérivée ↓		Primitive ↑		
	$[r].\theta = (\omega.t + K).[r]$		-> Abscisse curviligne	=> Abscisse angulaire linéaire
	$[r].\omega = cte$		-> Vitesse curviligne	=> Vitesse angulaire constante
	$[r].\alpha = 0$		-> Accélération tangentielle	=> Accélération angulaire nulle

R = Repère local associé à **{ 1 }**, il bouge avec **{ 1 }**.
R1 = Repère fixe lié à un solide **{ 0 }** fixe.
[*r*] = [OM] = rayon de la trajectoire.

Pour $t = 0$; $[r].\theta = [r].\theta_0 \Rightarrow K = \theta_0$
qui correspond à l'angle initial de rotation.



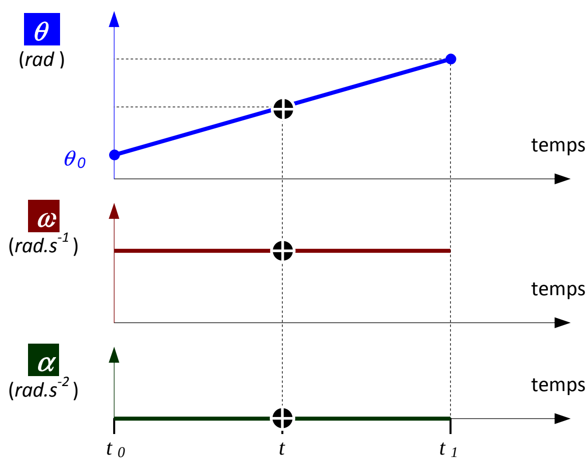
Dérivée ↓ — Primitive ↑

$$\overrightarrow{OM} = \begin{vmatrix} [r] \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix}_{R1}$$

$$\overrightarrow{V}_{M\in 1/0} = \begin{vmatrix} 0 \\ v \\ 0 \end{vmatrix}_{R1} = \begin{vmatrix} 0 \\ [r].\omega \\ 0 \end{vmatrix}_{R1}$$

Le signe **–** provient du paramétrage de *R1*

$$\overrightarrow{\Gamma}_{M\in 1/0} = \begin{vmatrix} \gamma_c \\ \gamma_t \\ 0 \end{vmatrix}_{R1} = \begin{vmatrix} -[r].\omega^2 \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix}_{R1}$$



3 - MOUVEMENT DE ROTATION UNIFORMÉMENT VARIÉE (Rot ⇨ M.U.V.)

Le mouvement uniformément varié d'un solide **{ 1 }** se caractérise par une **accélération non nulle et constante**.
Récapitulons les notions fondamentales sur le M.U.V. pour une rotation autour de l'axe z pour l'exemple.

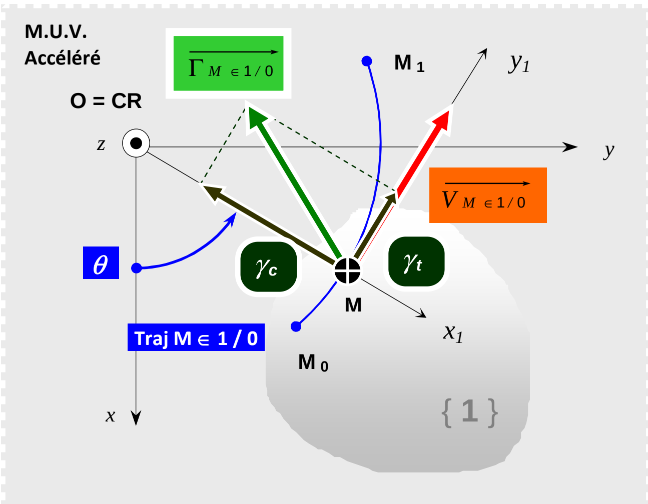
Équations de mouvement

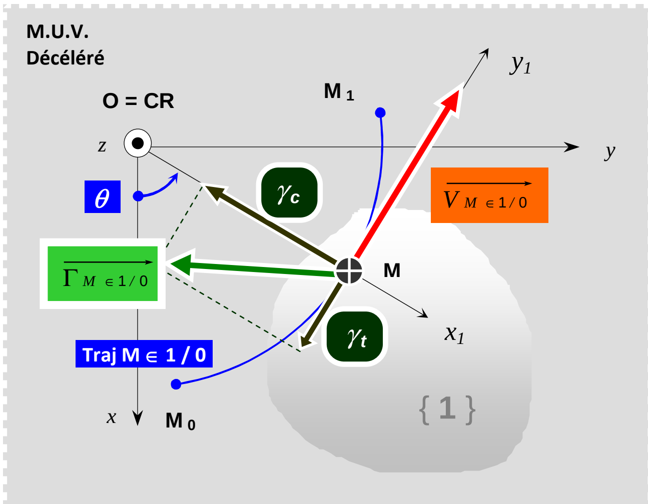
Dérivée ↓ — Primitive ↑

Équation		
$[r].\theta = (0{,}5.\alpha.t^2 + K1.t + K2).[r]$	-> Abs. curviligne	=> Abs. angulaire parabollique
$[r].\omega = (\alpha.t + K1).[r]$	-> Vit. curviligne	=> Vit. angulaire linéaire
$[r].\alpha = cte$	-> Acc. curviligne	=> Acc. angulaire constante

M.U.V. Accéléré Pour $t = 0$; $\omega = \omega_0 \Rightarrow K1 = \omega_0$ qui correspond à la valeur de la vitesse angulaire initiale.
$\theta = \theta_0 \Rightarrow K2 = \theta_0$ qui correspond à la valeur de l'abscisse angulaire initiale.

M.U.V. Décéléré Pour $t = 0$; $\omega = \omega_0 \Rightarrow K1 = \omega_0$ qui correspond à la valeur de la vitesse angulaire initiale.
$\theta = \theta_0 \Rightarrow K2 = \theta_0$ qui correspond à la valeur de l'abscisse angulaire initiale.





$$\overrightarrow{OM} = \begin{vmatrix} [r] \\ 0 \\ 0 \end{vmatrix}_{R1}$$

$$\overrightarrow{V}_{M \in 1/0} = \begin{vmatrix} 0 \\ v \\ 0 \end{vmatrix}_{R1} = \begin{vmatrix} 0 \\ [r].\omega \\ 0 \end{vmatrix}_{R1}$$

Dérivée

Le signe – provient du paramétrage de $R1$

Primitive

$$\overrightarrow{\Gamma}_{M \in 1/0} = \begin{vmatrix} \gamma_c \\ \gamma_t \\ 0 \end{vmatrix}_{R1} = \begin{vmatrix} -[r].\omega^2 \\ [r].\alpha \\ 0 \end{vmatrix}_{R1}$$