



# M03 : CINEMATIQUE DU POINT MOUVEMENT DE ROTATION

**I°) Angle de rotation :  $\theta$  (téta) unité : rad**

Le mouvement de rotation est défini par son mouvement angulaire.

L'angle de rotation  $\theta$  définira le déplacement angulaire.

Remarque :  $1 \text{ tour} = 2\pi = 360^\circ$

**II°) Vitesse angulaire :  $\omega$  (oméga) unité : rad/s**

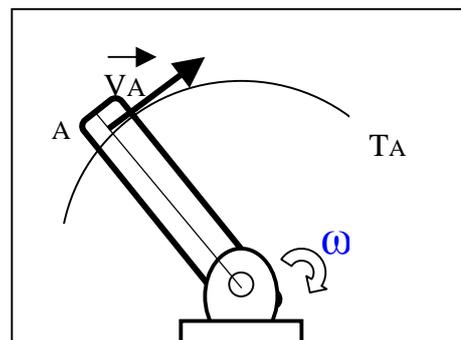
Chaque point d'un solide **en rotation autour d'un axe fixe** possède comme trajectoire un arc de cercle de même centre (les trajectoires sont donc concentriques entre-elles). Voir la suite de  $\omega$  au chapitre V°) en page suivante.

**III°) Vitesse linéaire d'un point :  $V$  unité : m/s**

Pour chaque point,  $\omega$  est identique mais la vitesse linéaire  $V$  est **proportionnelle** au rayon, d'où la relation  $V = \omega \cdot R$

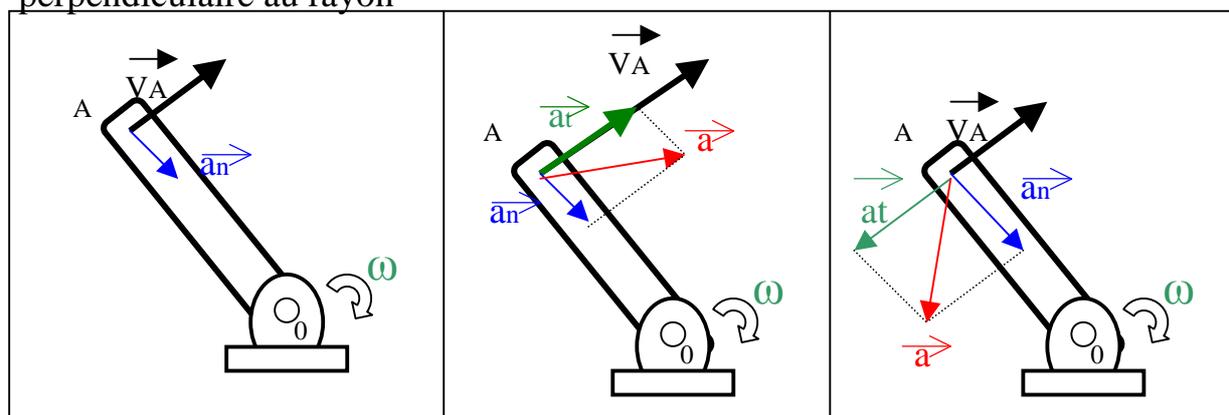
Rappels : -le vecteur vitesse est tangent à la trajectoire et donc perpendiculaire au rayon .

-plus le point est éloigné du centre, plus sa vitesse  $V$  est grande.



**IV°) Accélération d'un point :  $a$  unité : m/s<sup>2</sup>**

Elle possède 2 composantes  $\vec{a}_n$  sur le rayon et  $\vec{a}_t$  perpendiculaire au rayon



**Vitesse constante**

$at = 0 \quad \alpha = 0$

**Accélération**

$\alpha > 0$

**Décélération**

$\alpha < 0$

Remarque:  $\alpha$  est l'accélération angulaire (voir page suivante)



## M03 : CINEMATIQUE DU POINT MOUVEMENT DE ROTATION

**V°) Vitesse angulaire ou vitesse de rotation :  $\omega$  ou  $\dot{\theta}$**

\*Vitesse angulaire moyenne :  $\omega$  m

$\omega \text{ m} = \delta\theta / \delta t$  ne décrit pas les fluctuations (freinage, accélération...)

avec  $\delta\theta$  = variation de l'angle de rotation en rad  $\delta t$  = variation du temps en s.

\*Vitesse instantanée :  $\omega$

Lorsque  $\delta\theta$  tend vers 0 alors la vitesse angulaire est égale à la dérivée  $\theta$  par rapport

au temps  $\omega = d\theta / dt$

**Remarque très importante :** La vitesse angulaire est en *rad/s*, si vous la connaissez en *tours/min* (N) alors utilisez la relation suivante.

$$\omega = \pi \cdot N / 30$$

**VI°) Accélération angulaire:  $\alpha$  (alpha) unité :  $\text{rad/s}^2$  ou  $\dot{\omega}$  ou  $\ddot{\theta}$**

Elles traduisent les variations de la vitesse angulaire (ralentissement, accélération..)

L'accélération est égale à la dérivée de la vitesse angulaire par rapport au temps.

$$\alpha = d\omega / dt$$

\*Formule très utile :

-pour passer de radian en nombre de tour

$$\theta = 2 \cdot \pi \cdot N$$

$\theta$  en rad

et

N en nombre de tours



## M03 : CINEMATIQUE DU POINT MOUVEMENT DE ROTATION

### VI°) Mouvements de rotation particuliers :

#### a-Mouvement de Rotation Uniforme : M.R.U

C'est le mouvement le plus simple ,sans accélération ( $\alpha = 0$ ) et avec une vitesse constante au cours du temps.

#### EQUATIONS DE MOUVEMENT

$$\theta = \omega .t + \theta_0$$

$$\omega = \omega_0 = \text{constante}$$

$$\alpha = 0$$

t=temps en s

$\theta$  =déplacement angulaire à l'instant t en **rad**

$\theta_0$  =déplacement initial à l'instant t=0 en **rad**

$\omega$  =vitesse angulaire à l'instant t en **rad/s**

$\omega_0$  =vitesse angulaire initiale à l'instant t=0

(ici =  $\omega$ ) en **rad/s**

#### b-Mouvement de Rotation Uniformément Varié : M.R.U.V

L' accélération  $\alpha$  reste constante au cours du temps.

\*Si  $\alpha > 0$  il-y-a accélération et si  $\alpha < 0$  il-y-a décélération.

#### EQUATIONS DE MOUVEMENT

$$\theta = 1/2. \alpha .t^2 + \omega_0 .t + \theta_0$$

$$\omega = \alpha .t + \omega_0$$

$$\alpha = \alpha_0 = \text{constante}$$

t=temps en s

$\theta$  =déplacement ang. à l'instant t en **rad**

$\theta_0$  =déplacement ang. initial à t=0 en **rad**

$\omega$  =vitesse à l'instant t en **rad/s**

$\omega_0$  =vitesse initiale à l'instant t=0 en **rad/s**

$\alpha$  = accélération en **rad/s<sup>2</sup>**