



M03 : CINEMATIQUE DU POINT

MOUVEMENT DE ROTATION

I°) Angle de rotation : θ (téta) **unité :** rad

Le mouvement de rotation est défini par son mouvement angulaire.

L'angle de rotation θ définira le déplacement angulaire.

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

II°) Vitesse angulaire : ω (oméga) **unité :** rad/s

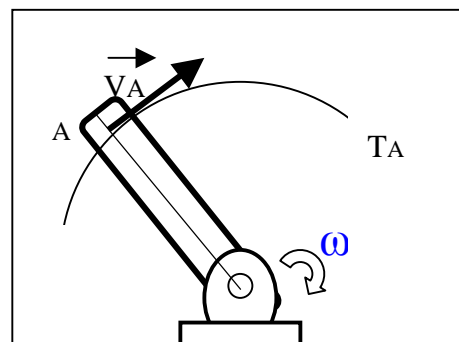
Chaque point d'un solide **en rotation autour d'un axe fixe** possède comme trajectoire un arc de cercle de même centre (les trajectoires sont donc concentriques entre-elles). Voir la suite de ω au chapitre V°) en page suivante.

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

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

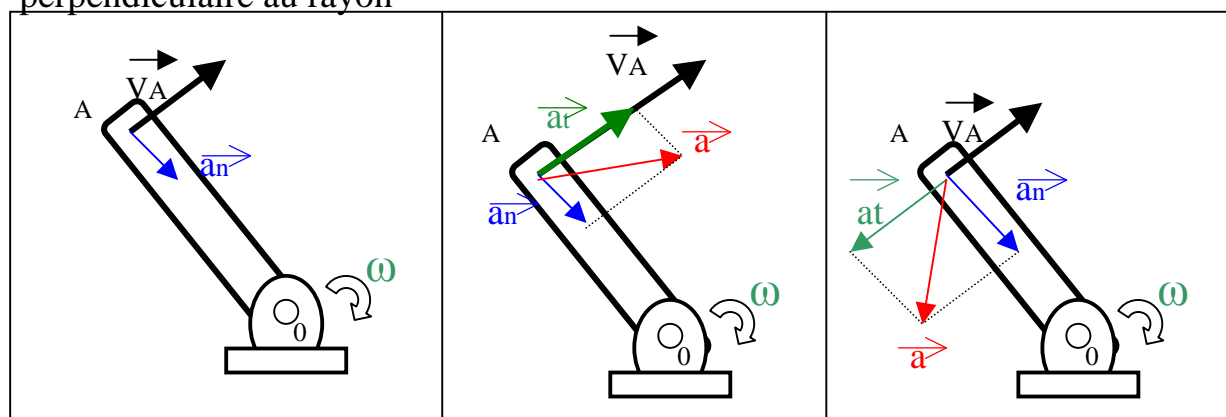
Rappels : -le vecteur vitesse est tangent à la trajectoire et donc perpendiculaire au rayon .

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



IV°) Accélération d'un point : a **unité :** m/s²

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



Vitesse constante

$a_t = 0 \quad \alpha = 0$

Accélération

$\alpha > 0$

Décélération

$\alpha < 0$

Remarque: α est l'accélération angulaire (voir page suivante)



M03 : CINEMATIQUE DU POINT MOUVEMENT DE ROTATION

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

*Vitesse angulaire moyenne : ω_m

$\omega_m = \delta\theta / \delta t$ ne décrit pas les fluctuations (freinage, accélération...)

avec $\delta\theta$ = variation de l'angle de rotation en rad δt = variation du temps en s.

*Vitesse instantanée : ω

Lorsque $\delta\theta$ tend vers 0 alors la vitesse angulaire est égale à la dérivée θ 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: α (alpha) unité : *rad/s²* 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

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

θ 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

θ =déplacement angulaire à l'instant t en **rad**

θ_0 =déplacement initial à l'instant t=0 en **rad**

ω =vitesse angulaire à l'instant t en **rad/s**

ω_0 =vitesse angulaire initiale à l'instant t=0

(ici = ω) en **rad/s**

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

L' accélération α 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

θ =déplacement ang. à l'instant t en **rad**

θ_0 =déplacement ang. initial à t=0 en **rad**

ω =vitesse à l'instant t en **rad/s**

ω_0 =vitesse initiale à l'instant t=0 en **rad/s**

α = accélération en **rad/s²**