



DYNAMIQUE DU SOLIDE EN ROTATION

I) Principe de la dynamique de rotation

Lorsque la somme algébrique des moments des forces appliquées à un système mobile autour d'un axe fixe est constante, alors le mouvement est uniformément varié.


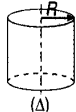
L'accélération angulaire $\alpha = \frac{a}{R}$ est constante (α en rad/s²).

La somme algébrique des moments des forces appliquées est proportionnelle à l'accélération angulaire α :

$$\sum M \vec{F}_{(\Delta)} = J \times \alpha$$

Le coefficient de proportionnalité J s'appelle le **moment d'inertie** du système en rotation par rapport à l'axe (Δ). Il s'exprime en kg.m².

Le moment d'inertie caractérise l'opposition du solide à toute variation de vitesse de rotation. Il ne dépend que des caractéristiques du solide : masse et forme.

Pour une jante : $J = m \times R^2$  ; pour un disque ou un cylindre $J = \frac{1}{2} mR^2$ 

Le moment d'inertie d'un solide étant toujours différent de 0

$$\sum M < 0$$

le mouvement est uniformément **décéléré**

$$\alpha < 0$$

$$\sum M = 0$$

le mouvement est **uniforme** ou le solide est à l'arrêt

$$\alpha = 0$$

$$\sum M > 0$$

le mouvement est uniformément **accélééré**

$$\alpha > 0$$

II) Analogie

Mouvement rectiligne

x : position
 v : vitesse linéaire
 a : accélération
 m : masse
 \vec{F} : force
 $\sum \vec{F} = m\vec{a}$

Mouvement circulaire

θ angle balayé
 ω vitesse angulaire
 α accélération angulaire
 J : moment d'inertie
 M : moment d'une force
 $\sum M = J\alpha$