Mécanique classique | Chapitre 6 | Plan de cours

M6 · Mécanique de rotation du point

I - Introduction

I.1 - Approche qualitative

I.2 - Approche par analogie

II - Les grandeurs de la mécanique de rotation

II.1 - Vitesse angulaire

II.2 - Moment cinétique

a) Cas du point matériel

b) Cas d’un ensemble de points

II.3 - Moment d’inertie

II.4 - Moment d’une force

a) Définition

b) Bras de levier

II.5 - Bilan

III - Théorème du moment cinétique

III.1 - Énoncé (TMC)

III.2 - Conservation du moment cinétique

IV - Application : le pendule simple

Capacités exigibles du chapitre

- ☐ **Définir** le vecteur vitesse angulaire. **II.1**

$$\vec{\omega} = \dot{\theta}\,\vec{u}_\Delta$$

- ☐ **Définir** le moment cinétique d'un point matériel M par rapport à un axe Δ ou par rapport à un point O. **II.2.a**

$$\vec{L}_O(\mathrm{M}) = \overrightarrow{OM} \wedge \vec{p} \qquad \text{et} \qquad L_\Delta(\mathrm{M}) = \vec{L}_O \cdot \vec{u}_\Delta$$

- ☐ **Définir** le moment cinétique d'un système discret de points $S = \{M_i\}$. **II.2.b**

$$L_\Delta(\mathrm{S}) = \sum_i L_\Delta(M_i) = \left(\sum_i \overrightarrow{OM}_i \wedge \vec{p}_i\right) \cdot \vec{u}_\Delta$$

- ☐ **Définir & Établir** le moment d'inertie d'un point matériel par rapport à un axe Δ. **II.3**

$$J_\Delta = mr^2$$

- ☐ **Définir** le moment d'une force $\vec{F}$ par rapport à un axe Δ ou par rapport à un point O. **II.4.a**

$$\vec{\mathcal{M}}_0(\vec{F}) = \overrightarrow{OM} \wedge \vec{F} \qquad \text{et} \qquad \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}) = \vec{\mathcal{M}}_0 \cdot \vec{u}_\Delta$$

- ☐ **Déterminer** le moment d'une force par rapport à un axe Δ en utilisant le bras de levier. **II.4.b**

$$\mathcal{M}_\Delta(\vec{F}) = \pm\, d\, \left\| \vec{\mathrm{F}}_\perp \right\|$$

- ☐ **Énoncer** le théorème du moment cinétique par rapport à un axe fixe Δ ou par rapport à un point fixe O dans un référentiel galiléen. **III.1**

$$\frac{d\vec{L}_O}{dt} = \sum \vec{\mathcal{M}}_0(\vec{F}_{ext}) \qquad \text{et} \qquad \frac{dL_\Delta}{dt} = \sum \mathcal{M}_\Delta(\vec{F}_{ext})$$

- ☐ Connaître les cas où le moment cinétique se conserve. **III.2**