

M6 · Mécanique de rotation du point

Cours + Exercices. Cf. programme de la semaine précédente.

M7 · Forces centrales conservatives

Cours + Exercices.

- Définir** une force centrale. **Citer** des exemples.
- Établir** la conservation du moment cinétique à partir du TMC.
- Établir** les conséquences de la conservation du moment cinétique :
 - mouvement plan ;
 - loi des aires.
- Énoncer** la deuxième loi de Kepler (loi des aires).
- Établir** l'expression de l'énergie potentielle effective d'une force centrale conservative quelconque.
- Définir** une force newtonienne. **Citer** des exemples.
- Établir** l'expression de son énergie potentielle et de son énergie potentielle effective.
- Décrire** (*résultat admis*) la nature de la trajectoire à l'aide du graphe $\mathcal{E}_{p,eff}(r)$ et selon le signe de \mathcal{E}_m .
- Énoncer** la première loi de Kepler (loi des orbites).
- Savoir utiliser la conservation de l'énergie mécanique et du moment cinétique.
- Mouvement circulaire.
 - **Établir** que le mouvement est uniforme.
 - **Déterminer** la période.
 - **Énoncer** la troisième loi de Kepler (loi des périodes). Admettre sa généralisation au cas du mouvement elliptique.
 - **Établir** l'expression de l'énergie mécanique. Admettre sa généralisation au cas du mouvement elliptique.
- Satellites terrestres.
 - **Établir** les expressions de la vitesse de satellisation minimale et de la vitesse de libération.
 - Connaître les orbites utiles en fonction de la mission du satellite. Exemple : satellites de localisation et de navigation, satellites météorologiques, satellites de communications.
 - **Déterminer** l'altitude de l'orbite géostationnaire. Justifier sa localisation dans le plan équatorial.

M8 · Mécanique du solide

Cours + exercices simples d'application du cours

- Définir** un solide.
- Définir** une translation rectiligne et une translation circulaire.
- Établir** l'expression de la quantité de mouvement d'un système de deux points matériels sous la forme : $\vec{p}_{syst} = m_{tot}\vec{v}_G$.
- Définir** une rotation autour d'un axe fixe.
- Exprimer** la vitesse d'un point du solide en fonction de sa distance à l'axe et de la vitesse angulaire.

$$\vec{v}(M) = \vec{\omega} \wedge \overrightarrow{HM} = r\omega \vec{e}_\theta$$

- Énoncer** la relation entre moment cinétique, moment d'inertie et vitesse angulaire.

$$L_\Delta = J_\Delta \omega$$

- Savoir relier qualitativement le moment d'inertie à la distribution de masse.

$$J_\Delta \propto m \cdot (\text{distance typique à } \Delta)^2$$

- Exprimer** l'énergie cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe.
- Définir** un couple.
- Définir** une liaison pivot. Savoir justifier les actions mécaniques (forces et moments) qu'elle peut produire.
- Énoncer** le théorème du moment cinétique, pour un solide en rotation autour d'un axe fixe Δ dans un référentiel galiléen.
- Énoncer** le théorème de la puissance cinétique, pour un solide en rotation autour d'un axe fixe Δ dans un référentiel galiléen.
- Définir** la puissance du moment d'une force.
- Savoir traiter l'exemple du pendule pesant.