

# Programme de colles de physique n° 27

*Semaine 27 : Du lundi 25 mai au vendredi 29 mai*

## Cours

### M5 Théorème du moment cinétique appliqué à un point matériel

- Théorème du moment cinétique : Moment d'une force (Définition, expression, Moment d'une force par rapport à un axe : bras de levier), Moment cinétique (Définition, expression, moment cinétique par rapport à un axe), Théorème du moment cinétique (Par rapport à un point, par rapport à un axe, Intérêts).

### M6 Mouvement dans un champ de forces centrales conservatives

- Énergie potentielle dans un champ de forces centrales : Forces centrales, interaction newtonienne, énergie potentielle d'interaction newtonienne.
- Lois générales de conservation : Conservation du moment cinétique (lois des aires, interprétation géométrique), conservation de l'énergie mécanique (Énergie mécanique en coordonnées polaires, énergie potentielle effective, Approche graphique pour une interaction newtonienne).
- Mouvements de planètes ou de satellites en interaction gravitationnelle : Référentiel d'étude, aspect graphique, Lois de Kepler (Énoncé, justifications, cas des trajectoires circulaires), Satellites terrestres (généralités, satellite en orbite circulaire, Satellites en mouvement elliptique, vitesses cosmiques, rayon de la trajectoire d'un satellite géostationnaire).

### M7 Mécanique du solide - Solide en rotation

- Théorème de la résultante cinétique (cas d'un système de deux points matériels, de  $N$  points matériels et d'un solide continu). Définition du centre d'inertie.
- Application du TMC pour un solide en rotation autour d'un axe fixe : Loi du moment cinétique pour un solide en rotation (Moment d'inertie d'un solide, Loi du moment cinétique, couple de forces), Applications aux dispositifs en rotation (Liaison Pivot, Moteurs, Freins), Pendule pesant et pendule de torsion.

## Capacités exigibles

- Calculer le moment d'une force par rapport à un axe en utilisant le bras de levier.
- Reconnaître les cas de conservation du moment cinétique.
- Connaître les conséquences de la conservation du moment cinétique : mouvement plan, loi des aires.
- Décrire qualitativement le mouvement radial à l'aide l'énergie potentielle effective. Relier le caractère borné à la valeur de l'énergie mécanique.
- Énoncer les lois de Kepler pour les planètes et les transposer au cas des satellites terrestres.
- Retrouver dans le cas d'un mouvement circulaire, la période du mouvement, l'énergie mécanique et le rayon géostationnaire.
- Relier la direction et le sens du vecteur moment cinétique aux caractéristiques du mouvement.
- Exploiter la relation pour le solide entre le moment cinétique scalaire, la vitesse angulaire de rotation et le moment d'inertie.
- Relier qualitativement le moment d'inertie à la répartition des masses.
- Définir une liaison pivot et définir le moment qu'elle peut produire.
- Savoir qu'un moteur ou un frein contient nécessairement un stator pour qu'un couple puisse s'exercer sur le rotor.
- Établir l'équation du mouvement d'un pendule de torsion et d'un pendule pesant