

Programme des Colles **PCSI₂**

Du 3 Mars au 7 Avril 2023 : Semaine 21

Mécanique

Cours M_6 : Forces centrales

Cours et exercices

- Définition d'une force centrale.
- Conservation du moment cinétique, constante des aires, loi des aires.
- Force centrale conservative : établir l'expression de l'énergie potentielle effective et mener une discussion graphique sur le caractère lié ou de diffusion du mouvement.
- Force newtonienne. Connaitre le lien entre énergie mécanique mécanique et excentricité de la trajectoire.
- Établir les expressions des première et deuxième vitesse cosmique.
- Mission des satellites en fonction de leur altitude. Établir l'expression de l'altitude des satellites géostationnaires.
- Cas du mouvement circulaire : calcul de la période et 3e loi de Kepler
- Démontrer que l'énergie mécanique d'un point matériel dans un champ de force newtonien et dans un état lié s'écrit $E_m = -\frac{k}{2a}$.

Remarque : aucune connaissance sur les coniques n'est exigible.

Cours M_7 : Mécanique du solide

Uniquement du cours cette semaine

- Solide indéformable.
- Mouvement de translation. Mouvement de rotation autour d'un axe fixe.
- Loi de la quantité de mouvement pour un solide.
- Moment d'inertie d'un point matériel et d'un système de points matériels.
- Moment cinétique d'un solide. Le moment d'inertie du solide est défini par analogie à celui du système de points via la relation $L = J\omega$.

- Théorème du moment scalaire du moment cinétique pour un système indéformable en rotation autour d'un axe fixe.
- Liaison pivot.
- Exemples du pendule de torsion et du pendule pesant. Mise en équation et obtention d'une intégrale première du mouvement.
- Énergie cinétique d'un solide en rotation autour d'un axe fixe.
- Théorème de la puissance cinétique pour un système indéformable en rotation autour d'un axe fixe.
- Théorème de la puissance cinétique pour un système déformable en rotation autour d'un axe fixe.
- Savoir interpréter l'expérience du tabouret d'inertie : montrer que le moment cinétique est constant, en déduire le lien entre les vitesses angulaire. Utiliser le théorème de l'énergie cinétique pour exprimer le travail des forces intérieures.