

Programme des Colles **PCSI2**



Site officiel



Cahier de textes

Semaine n°20
Du 10 au 14 Mars

MOUVEMENTS ET INTERACTIONS

MI₃ Approche énergétique de la mécanique du point
MI₄ Mouvement de particules chargées dans des champs uniformes et stationnaires
MI₅ Moment cinétique

COURS ET EXERCICES

Plan du cours : Cf programmes précédents

MI₆ Mouvements dans un champ de force centrale conservatif

COURS UNIQUEMENT

Plan du cours :

- Forces centrales conservatives : définitions et conséquences. Exemples.
- Cas des champs newtoniens : loi de force, énergie potentielle, énergie potentielle effective, discussion graphique de l'évolution radiale, trajectoire circulaire et applications, trajectoires elliptiques, trajectoire parabolique, mouvement hyperbolique.

Notions et capacités exigibles (programme officiel) :

- Point matériel soumis à un champ de force centrale.
 - Établir la conservation du moment cinétique à partir du théorème du moment cinétique.
 - Établir les conséquences de la conservation du moment cinétique : mouvement plan, loi des aires.
- Point matériel soumis à un champ de force centrale conservatif : conservation de l'énergie mécanique. Énergie potentielle effective. État lié et état de diffusion.
 - Exprimer l'énergie mécanique d'un système conservatif ponctuel à partir de l'équation du mouvement.
 - Exprimer la conservation de l'énergie mécanique et construire une énergie potentielle effective.
 - Décrire qualitativement le mouvement radial à l'aide de l'énergie potentielle effective.
 - Relier le caractère borné du mouvement radial à la valeur de l'énergie mécanique.
- A l'aide d'un langage de programmation, obtenir des trajectoires d'un point matériel soumis à un champ de force centrale conservatif.
- Cas particulier du champ newtonien : Lois de Kepler.
 - Énoncer les lois de Kepler pour les planètes et les transposer au cas des satellites terrestres.
- Cas particulier du mouvement circulaire : satellite, planète.
 - Établir que le mouvement est uniforme et déterminer sa période.
 - Établir la troisième loi de Kepler dans le cas particulier de la trajectoire circulaire. Exploiter sans démonstration sa généralisation au cas d'une trajectoire elliptique.

- Énergie mécanique dans le cas du mouvement circulaire et dans le cas du mouvement elliptique.
 - Exprimer l'énergie mécanique pour le mouvement circulaire.
 - Exprimer l'énergie mécanique pour le mouvement elliptique en fonction du demi-grand axe.
- Satellites terrestres : Satellites géostationnaire, de localisation et de navigation, météorologique.
 - Différencier les orbites des satellites terrestres en fonction de leurs missions.
 - Déterminer l'altitude d'un satellite géostationnaire et justifier sa localisation dans le plan équatorial.
- Vitesses cosmiques : vitesse en orbite basse et vitesse de libération.
 - Exprimer ces vitesses et citer leur ordre de grandeur en dynamique terrestre.

Commentaires :

- Les parties *qui apparaissent ainsi* ne sont pas encore au programme.
- les symboles 📡 et 📶 apparaissent respectivement pour les notions vues en TP et les capacités numériques.
- Chapitre suivant : MI₇ Mouvement d'un solide.

En vous souhaitant bonne réception.