Programme des Colles **PCSI2**

Site officiel

Cahier de textes

Semaine n°20

Du 9 au 13 Mars

Mouvements et interactions

MI$_3$ Approche énergétique de la mécanique du point
MI$_4$ Mouvement de particules chargées dans des champs uniformes et stationnaires
MI$_5$ Moment cinétique

Cours et exercices

Plan du cours : Cf programmes précédents

MI$_6$ 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 : MI_7 Mouvement d'un solide.

En vous souhaitant bonne réception.

Daniel Mengel