

# Programme des Colles PCSI2



Site officiel



Cahier de textes

Semaine n°16

Du 27 au 31 Janvier

## MOUVEMENTS ET INTERACTIONS

### MI<sub>1</sub> Description et paramétrage du mouvement d'un point

COURS ET EXERCICES

#### Plan du cours :

- Repérage dans l'espace et dans le temps : repères, référentiel, systèmes usuels de coordonnées, vecteur position, vecteur vitesse d'un point, vecteur accélération.
- Exemples de mouvements : mouvement uniformément accéléré, mouvement circulaire, cas particulier où la trajectoire est connue, repère de Frenet.

### MI<sub>2</sub> Lois de Newton

COURS UNIQUEMENT

#### Plan du cours :

- Quantité de mouvement : cas d'un point matériel, cas d'un système matériel.
- Forces : principe d'inertie, exemple de l'interaction gravitationnelle, principe des actions réciproques, propriétés, loi de la quantité de mouvement.
- Autres forces usuelles / applications : poids / **chute libre sans frottement**; force de frottement fluide / **chute avec frottements linéaires / quadratiques, vitesse limite**; frottements solides / **application au plan incliné**; force de rappel élastique / **position d'équilibre et oscillateur amorti**; tension d'un fil / **pendule simple**.

#### Notions et capacités exigibles (programme officiel) :

- Masse d'un système. Conservation de la masse pour système fermé.  
→ Exploiter la conservation de la masse pour un système fermé.
- Quantité de mouvement d'un point et d'un système de points. Lien avec la vitesse du centre de masse d'un système fermé.  
→ Établir l'expression de la quantité de mouvement pour un système de deux points sous la forme :  $\vec{p} = m\vec{v}(G)$ .
- Première loi de Newton : principe d'inertie. Référentiels galiléens.  
→ Décrire le mouvement relatif de deux référentiels galiléens.
- Notion de force. Troisième loi de Newton.  
→ Établir un bilan des forces sur un système ou sur plusieurs systèmes en interaction et en rendre compte sur un schéma.

- Deuxième loi de Newton. Théorème de la quantité de mouvement.
  - Déterminer les équations du mouvement d'un point matériel ou du centre de masse d'un système fermé dans un référentiel galiléen.
  - 🔧 Mettre en œuvre un protocole expérimental permettant d'étudier une loi de force.
- Force de gravitation. Modèle du champ de pesanteur uniforme au voisinage de la surface d'une planète. Mouvement dans le champ de pesanteur uniforme
  - Étudier le mouvement d'un système modélisé par un point matériel dans un champ de pesanteur uniforme en l'absence de frottement.
- Modèles d'une force de frottement fluide. Influence de la résistance de l'air sur un mouvement de chute.
  - Exploiter, sans la résoudre analytiquement, une équation différentielle : analyse en ordres de grandeur, détermination de la vitesse limite, utilisation des résultats obtenus par simulation numérique.
  - Écrire une équation adimensionnée.
  - 🔧 Mettre en œuvre un protocole expérimental de mesure de frottements fluides.
- Modèle linéaire de l'élasticité d'un matériau.
  - Modéliser un comportement élastique par une loi de force linéaire ; extraire une constante de raideur et une longueur à vide à partir de données mesurées ou fournies.
  - Analyser la limite d'une modélisation linéaire à partir de documents expérimentaux.
  - 🔧 Mettre en œuvre un microcontrôleur lors d'un test de traction.
- Tension d'un fil. Pendule simple.
  - Établir l'équation du mouvement du pendule simple.
  - Justifier l'analogie avec l'oscillateur harmonique dans le cadre de l'approximation linéaire
- Modèle des lois de frottement de glissement : lois de Coulomb.
  - Exploiter les lois de Coulomb fournies dans les trois situations : équilibre, mise en mouvement, freinage.
  - Formuler une hypothèse (quant au glissement ou non) et la valider.

---

### 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.
- **Les applications directes : chute d'un corps dans un champ de pesanteur, solide sur un plan incliné, système masse ressort et pendule simple font partie intégrante du cours.**
- Semaine prochaine : MI<sub>3</sub> Approche énergétique du mouvement d'un point matériel.

*En vous souhaitant bonne réception.*