

# Programme de colle - S19

Du 30 janvier au 3 février

---

## M2 : Dynamique du point

Cours et exercices

### Objectifs du chapitre

- 1 Connaître la notion de force.
- 2 Utiliser les forces usuelles (poids, force de rappel d'un ressort, tension d'un fil, forces de frottements fluide et solide, poussée d'Archimède)
- 3 Savoir établir un bilan des forces et en rendre compte sur une figure
- 4 Définir l'expression de la quantité de mouvement d'un point matériel
- 5 Définir le mouvement relatif d'un référentiel galiléen par rapport à un autre référentiel galiléen.
- 6 Connaître les 3 lois de Newton.
- 7 Déterminer les équation du mouvement d'un point matériel à l'aide de la deuxième loi de Newton.
- 8 Mettre en équation le mouvement sans frottement d'un point matériel et le caractériser comme un mouvement à vecteur accélération constant
- 9 Savoir étudier le mouvement dans un champ de pesanteur uniforme en présence de frottement fluide.
- 10 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.
- 11 A l'aide d'un langage de programmation tracer la trajectoire d'un point matériel dans le cas d'une chute en présence de frottements.
- 12 Établir l'équation du pendule simple et justifier l'analogie avec l'oscillateur harmonique dans le cadre de l'approximation linéaire.
- 13 Établir et exploiter la troisième loi de Kepler dans le cas d'un mouvement circulaire.

## M3 : Puissance et énergie du point matériel

Cours et exercices

### Objectifs du chapitre

- 1 Connaître les notions de travail et de puissance d'une force
- 2 Savoir reconnaître le caractère moteur ou résistant d'une force
- 3 Connaître le théorème de l'énergie cinétique et de la puissance cinétique et savoir utiliser la loi appropriée en fonction du contexte.
- 4 Connaître les notions d'énergie potentielle et énergie mécanique.
- 5 Établir et citer les expressions des énergies potentielles de pesanteur et élastique.
- 6 Connaître la notion de mouvement conservatif.
- 7 Distinguer les notions de force conservative et non conservative.
- 8 Être capable de reconnaître les cas de conservation de l'énergie mécanique et savoir utiliser les conditions initiales.
- 9 Établir l'équation d'un mouvement conservatif à partir de l'énergie potentielle.
- 10 Dédire d'une courbe d'énergie potentielle le comportement qualitatif d'un système dont on connaît l'énergie mécanique : trajectoire bornée ou non, mouvement périodique, positions de vitesse nulle.
- 11 Dédire d'une courbe d'énergie potentielle l'existence de positions d'équilibre et le caractère stable ou instable de ces positions.

### Quelques exemples de questions de cours/applications possibles

- Définir la puissance et le travail d'une force. Sur un exemple donné par l'interrogateur calculer le travail d'une force entre 2 points.
- Définir une force conservative. Donner et démontrer l'énergie potentielle associée au poids et à la force de rappel d'un ressort.
- Définir l'énergie cinétique et énoncer le théorème de l'énergie cinétique (ou de la puissance cinétique).
- Définir l'énergie mécanique et énoncer le théorème de l'énergie mécanique (ou de la puissance mécanique).
- Présenter les 3 lois de Newton.
- Chute d'un point  $M$  avec frottements linéaires  $-\lambda\vec{v}$  : mettre en équation le mouvement (un schéma est nécessaire) et déterminer la vitesse limite de la chute et le temps caractéristique.
- Chute d'un point  $M$  avec frottements quadratiques  $-\kappa v\vec{v}$  : mettre en équation le mouvement (un schéma est nécessaire) et déterminer la vitesse limite de la chute et le temps caractéristique.
- Obtenir l'équation du mouvement du pendule simple (formule générale et approximation des petits angles).
- Établir la troisième loi de Kepler pour un mouvement circulaire.

### Remarque pour les colleurs

Nous avons fait plusieurs activités sur la résolution numérique d'une équation différentielle par la méthode d'Euler. Si l'exercice fait apparaître une équation différentielle, ne pas hésiter à poser une question sur cette méthode (principe de la méthode, écriture d'une boucle permettant de calculer l'évolution temporelle de la grandeur recherchée...)