

# Programme de colles de physique n° 11

*Semaine 11 : Du lundi 8 décembre au vendredi 12 décembre*

## Cours

### M2 Loi de la quantité de mouvement

- Résolution d'un problème de mécanique : Méthode de résolution, Mouvement dans le champ de pesanteur en l'absence de frottement, Mouvement dans le champ de pesanteur en présence de frottements (force proportionnelle à la vitesse et à la vitesse au carré, résolution numérique, Protocole expérimentale de mesure de frottements fluides).

### M3 Approche énergétique du mouvement d'un point matériel

- Puissance et travail d'une force : Déplacement élémentaire, Puissance d'une force, Travail élémentaire d'une force, Exemples de travaux.
- Théorème de l'énergie cinétique : Énergie cinétique d'un point matériel, Théorème de l'énergie cinétique (Théorème de la puissance cinétique, Théorème de l'énergie cinétique, Intérêt).
- Energie potentielle : Énergie potentielle et forces conservatives (Force conservative, Énergie potentielle, Interprétation physique), Exemples (Cas d'une force constante, Interaction gravitationnelle et coulombienne, Force de rappel d'un ressort, Cas d'une force non conservative), Equilibre d'un point matériel dans un champ de forces (Problème à un degré de liberté, Condition d'équilibre, Stabilité de l'équilibre).
- Énergie mécanique : Définition, Bilan énergétique (mouvement dans un champ de forces conservatives, non conservation de l'énergie mécanique), Application à l'étude qualitative des mouvements et des équilibres, Étude énergétique du pendule simple (énergie potentielle, Étude qualitative du mouvement à partir de l'énergie potentielle, Approximation des petits angles : puits de potentiel parabolique)

## Capacités exigibles

- Établir un bilan des forces sur un système, ou plusieurs systèmes en interaction et en rendre compte sur une figure.
- Décrire le mouvement relatif de deux référentiels galiléen.
- Exploiter les lois de Coulomb fournies dans les trois situations : équilibre, mise en mouvement freinage et formuler une hypothèse suant au glissement et la valider.
- Etablir l'équation du mouvement du pendule simple ; justifier l'analogie avec l'oscillateur harmonique dans le cadre de l'approximation linéaire ; établir l'équation du portrait de phase dans ce cadre et le tracer.
- Reconnaître le caractère moteur ou résistant d'une force.
- Établir et connaître les expressions des énergies potentielles de pesanteur (champ uniforme), énergie potentielle gravitationnelle, énergie potentielle élastique, énergie électrostatique.
- Distinguer force conservative et force non conservative. Reconnaître les cas de conservation de l'énergie mécanique. Utiliser les conditions initiales.
- Déduire d'un graphique d'énergie potentielle l'existence de positions d'équilibres et la nature stable ou instable de ces positions.
- Évaluer l'énergie minimale nécessaire pour franchir une barrière de potentiel.