

Programme de colles de physique n° 10

Semaine 10 : Du lundi 1^{er}décembre au vendredi 5 décembre

Cours

M2 Dynamique du point matériel

- Masse et quantité de mouvement
- Notion de forces : Définition, Forces à distance, Forces de contact (Tension d'un fil, Force de rappel d'un ressort, Réaction d'un support solide : loi de Coulomb, Force de frottement fluide en v et en v^2)
- Les trois lois de Newton : Principe d'inertie – Référentiel galiléen (Référentiel galiléen, Première loi de Newton, Mouvement relatif de deux référentiels galiléens), Deuxième loi de Newton (Énoncé, Interprétation, Équilibre d'un point matériel), Troisième loi de Newton.
- Résolution d'un problème de mécanique : Méthode de résolution, Oscillateur harmonique, 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 fluide), pendule simple.

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).
- Énergie 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),

Capacités exigibles

- Établir les expressions des composantes du vecteur position, du vecteur vitesse et du vecteur accélération en coordonnées cartésiennes et cylindriques.
- Établir à partir d'un schéma le déplacement élémentaire dans les différents systèmes de coordonnées.
- Choisir un système de coordonnées adapté au problème posé.
- 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.
- Établir l'équation du mouvement du pendule simple ; justifier l'analogie avec l'oscillateur harmonique dans le cadre de l'approximation linéaire ;
- 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.