

Programme n°13

MECANIQUE

M1 Cinématique Newtonienne du point (Cours et exercices)

M2 Bases de la dynamique newtonienne (Cours et exercices)

- ♦ Première loi de Newton
 - La masse
 - La quantité de mouvement
 - Notion de forces
 - Le principe d'inertie (Particule libre, isolée , Principe d'inertie)
- ♦ Deuxième loi de Newton
 - Principe fondamentale de la dynamique
 - Particules isolées
 - Notions d'équilibre
- ♦ Troisième loi de Newton
 - Le principe
 - Conservation de la quantité de mouvement
- ♦ Classification des forces
 - Interaction à distance (Interaction gravitationnelle, Interaction électromagnétique)
 - Forces de contact (Forces de liaison, Forces de contact)
- ♦ Résoudre un problème de mécanique
- ♦ Chute libre dans un champ de pesanteur
 - Chute libre dans le vide
 - Chute libre avec frottements fluides → $f' = -k\vec{v}$ (méthode d'Euler)
 - $f' = -kv\vec{v}$ (méthode d'Euler)
- ♦ Système oscillant
 - Le ressort uniaxe → Présentation
 - Mise en équation et solution

Remarque il n'a été traité que l'oscillateur harmonique horizontal en ce qui concerne le ressort un chapitre sera consacré plus tard aux ressorts. Les programmes Python sont sur cahier de prépa

2.2. Lois de Newton

Quantité de mouvement 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 : $\mathbf{p} = m\mathbf{v}(G)$.
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.	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 par exemple à l'aide d'un microcontrôleur.
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.

M3 Approche énergétique du mouvement d'un point matériel (Cours uniquement)

- ♦ Travail et puissance
 - Puissance d'une force
 - Travail élémentaire d'une force
 - Travail d'une force au cours d'un déplacement
 - Exemples
 - Forces perpendiculaires au déplacement
 - Force constante
- ♦ Energie cinétique
 - Définition
 - Théorème de l'énergie cinétique
 - Exemple d'utilisation
- ♦ Forces conservatives, énergie potentielle
 - Définition
 - Energie potentielle et force
 - Travail reçu par M soumis à une force conservative
 - Exemples
 - Cas d'un problème à 3 degrés de liberté

Théorèmes de l'énergie cinétique et de la puissance cinétique dans un référentiel galiléen, dans le cas d'un système modélisé par un point matériel.	Utiliser le théorème approprié en fonction du contexte.
Champ de force conservative et énergie potentielle Énergie potentielle. Lien entre un champ de force conservative et l'énergie potentielle. Gradient.	Établir et citer les expressions de l'énergie potentielle de pesanteur (champ uniforme), de l'énergie potentielle gravitationnelle (champ créé par un astre ponctuel), de l'énergie potentielle élastique. Déterminer l'expression d'une force à partir de l'énergie potentielle, l'expression du gradient étant fournie. Déduire qualitativement, en un point du graphe d'une fonction énergie potentielle, le sens et l'intensité de la force associée.

ATOMISTIQUE

AT2 Les forces intermoléculaires

Cours et exercices

AT3 Les solvants moléculaires

Cours et exercices

TP (cours)

Filtrage par un circuit RC

Représentation spectrale : Le programme python est sur cahier prépa. Le programme n'est pas à connaître mais vous devez savoir l'adapter à une situation donnée.