

Programme n°17

MECANIQUE

M1 Cinématique Newtonienne du point

Cours et exercices

M2 Introduction à la cinématique du solide

Cours uniquement

M3 Bases de la dynamique newtonienne (cours et exercices simples)

- ♦ Première loi de Newton
- ♦ Deuxième loi de Newton
- ♦ Troisième loi de Newton
- ♦ Chute libre dans un champ de pesanteur
 - Chute libre dans le vide
 - Chute libre avec frottements fluides $\rightarrow \vec{f} = -k\vec{v}$ (méthode d'Euler)
 $\rightarrow \vec{f} = -kv\vec{v}$ (méthode d'Euler)
- ♦ Le pendule simple
 - Mise en équation
 - Cas de mouvement de faibles amplitudes
 - Portrait de phase.

| | |
|--|--|
| 2.1 Loi de la quantité de mouvement | |
| Forces. Principe des actions réciproques. | Établir un bilan des forces sur un système, ou plusieurs systèmes en interaction et en rendre compte sur une figure. Proposer un protocole expérimental permettant d'étudier une loi de force. |
| Quantité de mouvement d'un point et d'un système de points. Lien avec la vitesse du centre d'inertie d'un système fermé. | Établir l'expression de la quantité de mouvement d'un système restreint au cas de deux points sous la forme $\vec{p} = m\vec{v}(G)$. |
| Référentiel galiléen. Principe de l'inertie. | Décrire le mouvement relatif de deux référentiels galiléens. |
| Loi de la quantité de mouvement dans un référentiel galiléen. | Déterminer les équations du mouvement d'un point matériel ou du centre d'inertie d'un système fermé. |
| Mouvement dans le champ de pesanteur uniforme. | Mettre en équation le mouvement sans frottement et le caractériser comme un mouvement à vecteur-accélération constant. |
| Poussée d'Archimède. | Exploiter la loi d'Archimède. |
| Influence de la résistance de l'air. | Approche numérique : Prendre en compte la traînée pour modéliser une situation réelle. Approche numérique : Exploiter une équation différentielle sans la résoudre analytiquement : analyse en ordres de grandeur, détermination de la vitesse limite, utilisation des résultats fournis par un logiciel d'intégration numérique. |
| Pendule simple. | Établir 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 (intégrale première) dans ce cadre et le tracer. |

ATOMISTIQUE

AT5 Les forces intermoléculaires

Cours uniquement

AT6 Les solvants moléculaires

Cours uniquement

SOLUTIONS AQUEUSES

AQ1 Réactions acide- base en solution aqueuse(cours uniquement)

- ♦ Rappels
- ♦ Les réactions acide-base
- ♦ Les forces des acides et des bases
- ♦ Domaines de prédominance
- ♦ Diagrammes de distribution
 - Présentation
 - Exemples
- ♦ Etude d'une réaction acidobasique
 - Calcul de la constante d'équilibre
 - La réaction prépondérante
 - Exemples

Les calculs de pH ne sont abordés que sous forme d'un bilan réactionnel avec un tableau d'avancement. Les réactions envisagées correspondent à la mise en solution d'un acide ou d'une base, d'un acide et d'une base.

| Notions et contenus | Capacités exigibles |
|---|--|
| Réactions acido-basiques <ul style="list-style-type: none">- constante d'acidité ;- diagramme de prédominance ;- exemples usuels d'acides et bases : nom, formule et nature – faible ou forte – des acides sulfurique, nitrique, chlorhydrique, phosphorique, acétique, de la soude, l'ion hydrogénocarbonate, l'ammoniac. | Déterminer la valeur de la constante d'équilibre pour une équation de réaction, combinaison linéaire d'équations dont les constantes thermodynamiques sont connues. Retrouver les valeurs de constantes d'équilibre par lecture de courbes de distribution et de diagrammes de prédominance (et réciproquement). Déterminer la composition chimique du système dans l'état final, en distinguant les cas d'équilibre chimique et de transformation totale, pour une transformation modélisée par une réaction chimique unique. |
| Réactions de dissolution ou de précipitation <ul style="list-style-type: none">- constante de l'équation de dissolution, produit de solubilité K_s ;- solubilité et condition de précipitation ;- domaine d'existence ;- facteurs influençant la solubilité. | Utiliser les diagrammes de prédominance ou d'existence pour prévoir les espèces incompatibles ou la nature des espèces majoritaires. |

Les précipités n'ont pas encore été vus.

TP

Résonnance en intensité dans un circuit RLC série
Résonnance en élongation pour un oscillateur harmonique
Etude des filtres RC