

**Programme n°15**

**MECANIQUE**

**M1 Cinématique Newtonienne du point** (Cours et exercices)

**M2 Bases de la dynamique newtonienne** (Cours et exercices)

- ♦ Les 3 lois de newton
- ♦ Classification des forces
- ♦ Résoudre un problème de mécanique
- ♦ 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)
- ♦ Système oscillant
  - Le ressort uniaxe
    - $\rightarrow$  Présentation
    - $\rightarrow$  Mise en équation et solution
  - Le pendule simple
    - $\rightarrow$  Mise en équation
    - $\rightarrow$  Cas de mouvement de faibles amplitudes
    - $\rightarrow$  Pendule simple amorti

Force de gravitation. Modèle du champ de pesanteur uniforme au voisinage de la surface d'une planète. Mouvement dans le champ de pesanteur uniforme.	Etudier 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.  <b>Mettre en œuvre un protocole expérimental de mesure de frottements fluides.</b>
Tension d'un fil. Pendule simple.	Établir l'équation du mouvement du pendule simple. Justifier l'analogie avec l'oscillateur harmonique dans le cadre de l'approximation linéaire.

**PROPAGATION**

**P1 Ondes progressives** (Cours uniquement)

- ♦ Quelques exemples
- ♦ Définitions
  - Définition d'une onde
  - Onde transversale
  - Onde longitudinale
  - Exemple : ondes sismiques
  - Direction de propagation
- ♦ Cas d'une onde progressive
  - Définition
  - Caractéristiques mathématiques d'une onde progressive
  - Expression en fonction du retard
  - Généralisation
- ♦ Onde plane progressive
  - Présentation
  - Double périodicité
    - $\rightarrow$  Périodicité temporelle
    - $\rightarrow$  Périodicité spatiale
    - $\rightarrow$  Célérité de l'onde
  - Déphasage
  - Exemples
- ♦ Milieu dispersif ou non dispersif
  - Définitions
  - Exemples

1.6. Propagation d'un signal	
Exemples de signaux. Signal sinusoïdal.	Identifier les grandeurs physiques correspondant à des signaux acoustiques, électriques, électromagnétiques.
<b>Propagation d'un signal dans un milieu illimité, non dispersif et transparent</b> Onde progressive dans le cas d'une propagation unidimensionnelle non dispersive. Célérité, retard temporel.	Écrire les signaux sous la forme $f(x-ct)$ ou $g(x+ct)$ . Écrire les signaux sous la forme $f(t-x/c)$ ou $g(t+x/c)$ . Prévoir, dans le cas d'une onde progressive, l'évolution temporelle à position fixée et l'évolution spatiale à différents instants.
Modèle de l'onde progressive sinusoïdale unidimensionnelle. Vitesse de phase, déphasage, double périodicité spatiale et temporelle.	Citer quelques ordres de grandeur de fréquences dans les domaines acoustique, mécanique et électromagnétique. Établir la relation entre la fréquence, la longueur d'onde et la vitesse de phase. Relier le déphasage entre les signaux perçus en deux points distincts au retard dû à la propagation.  <b>Mesurer la vitesse de phase, la longueur d'onde et le déphasage dû à la propagation d'un phénomène ondulatoire.</b>
Milieus dispersifs ou non dispersifs.	Définir un milieu dispersif. Citer des exemples de situations de propagation dispersive et non dispersive.

## ATOMISTIQUE

### AT1 Atomes et molécules (Cours et exercices)

- ♦ La classification périodique
- ♦ La liaison covalente
- ♦ La règle de l'octet
- ♦ Géométrie des molécules
  - Règle abrégée de Gillespie
  - Représentation spatiale
  - Exemples
- ♦ Polarité des molécules
  - L'électronégativité
  - Notion de moment dipolaire électrostatique
  - Cas d'une molécule diatomique
  - Molécules polyatomiques

<p><b>Modèle de la liaison covalente</b>  Liaison covalente localisée.  Schéma de Lewis d'une molécule ou d'un ion monoatomique ou d'un ion polyatomique pour les éléments des blocs s et p.</p>	<p>Citer les ordres de grandeur de longueurs et d'énergies de liaisons covalentes.  Déterminer, pour les éléments des blocs s et p, le nombre d'électrons de valence d'un atome à partir de la position de l'élément dans le tableau périodique.  Établir un schéma de Lewis pertinent pour une molécule ou un ion.  Identifier les écarts à la règle de l'octet.</p>
<p><b>Géométrie et polarité des entités chimiques</b>  Électronégativité : liaison polarisée, moment dipolaire, molécule polaire.</p>	<p>Associer qualitativement la géométrie d'une entité à une minimisation de son énergie.  Comparer les électronégativités de deux atomes à partir de données ou de leurs positions dans le tableau périodique.</p>
	<p>Prévoir la polarisation d'une liaison à partir des électronégativités comparées des deux atomes mis en jeu.  Relier l'existence ou non d'un moment dipolaire permanent à la structure géométrique donnée d'une molécule.  Déterminer direction et sens du vecteur moment dipolaire d'une liaison ou d'une molécule de géométrie donnée.</p>

#### **TP**

Mesure d'impédances et de déphasages

Etude d'un filtre du premier ordre, filtrage d'un signal carré