

Programme n°14

MECANIQUE

M2 Bases de la dynamique newtonienne

Cours et exercices

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.

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

- ♦ Travail et puissance
- ♦ Energie cinétique
- ♦ Forces conservatives, énergie potentielle
- ♦ Energie mécanique
 - Définition
 - Cas où toutes les forces appliquées sont conservatives
 - Cas où une des forces n'est pas conservative
 - Exemple le ressort horizontal
- ♦ Condition de stabilité
 - Problème unidimensionnel
 - Mouvement au voisinage d'une position d'équilibre stable
- ♦ Analyse du mouvement à l'aide du graphe d'énergie potentielle
 - Analyse qualitative
 - Exemple
- ♦ Exemple le pendule simple
 - Mise en équation
 - Résolution : cas de petits angles
 - Résolution : cas d'angles plus importants
 - Limites

Énergie mécanique Énergie mécanique. Théorème de l'énergie mécanique. Mouvement conservatif.	Distinguer force conservative et force non conservative. Reconnaître les cas de conservation de l'énergie mécanique. Utiliser les conditions initiales.
Mouvement conservatif à une dimension.	Identifier sur un graphe d'énergie potentielle une barrière et un puits de potentiel. Déduire d'un graphe d'énergie potentielle le comportement qualitatif : trajectoire bornée ou non, mouvement périodique, positions de vitesse nulle.
Positions d'équilibre. Stabilité.	Déduire d'un graphe d'énergie potentielle l'existence de positions d'équilibre. Analyser qualitativement la nature, stable ou instable, de ces positions.
Petits mouvements au voisinage d'une position d'équilibre stable, approximation locale par un puits de potentiel harmonique.	Établir l'équation différentielle du mouvement au voisinage d'une position d'équilibre. <u>Capacité numérique</u> : à l'aide d'un langage de programmation, résoudre numériquement une équation différentielle du deuxième ordre non-linéaire et faire apparaître l'effet des termes non-linéaires.

PROPAGATION D'UN SIGNAL

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

- ♦ Onde plane progressive
 - Généralisation
 - Présentation
 - Double périodicité
 - Périodicité temporelle
 - Périodicité spatiale
 - 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.
Propagation d'un signal dans un milieu illimité, non dispersif et transparent 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. Mesurer la vitesse de phase, la longueur d'onde et le déphasage dû à la propagation d'un phénomène ondulatoire.
Milieux dispersifs ou non dispersifs.	Définir un milieu dispersif. Citer des exemples de situations de propagation dispersive et non dispersive.

TP

Suivi d'une cinétique du second ordre par conductimétrie