

Programme des Colles PCSI₂

Du 21 au 25 Septembre 2020 : Semaine 2

Signaux Physiques

S_{00} : EXPRIMER UN RÉSULTAT EN PHYSIQUE

Exercices.

S_{01} : OSCILLATEUR HARMONIQUE.

Cours et exercices.

Plan du Cours :

- Exemple connu d'oscillateur : système masse+ressort à l'horizontal, expression de la force de rappel élastique, équation différentielle.
- Equation différentielle d'un oscillateur harmonique et résolution en tenant compte des conditions initiales, caractéristiques d'une fonction sinusoïdale.
- Aspect énergétique : énergie cinétique, potentielle élastique, énergie mécanique, conservation.

Notions et compétences exigibles :

- Mouvement horizontal sans frottement d'une masse accrochée à un ressort linéaire sans masse. Position d'équilibre.
 - Etablir et reconnaître l'équation différentielle qui caractérise un oscillateur harmonique.
 - La résoudre compte tenu des conditions initiales.
 - Caractériser le mouvement en utilisant les notions d'amplitude, de phase, de période, de fréquence, de pulsation.
 - Contrôler la cohérence de la solution obtenue avec la conservation de l'énergie mécanique, l'expression de l'énergie potentielle étant ici affirmée.
-

S_{02} : PROPAGATION D'UN SIGNAL.

Cours uniquement

Plan du Cours :

- Signaux : notion de signal, nature (acoustique, électrique, électromagnétique), propagation de signaux (ondes progressives)
- Superposition d'ondes : interférences de deux ondes synchrones, signaux de pulsations voisines (battements), ... *À suivre : ondes stationnaires, lien avec le vocabulaire de la musique.*

Notions et compétences exigibles :

- Exemples de signaux, spectre.
 - Identifier les grandeurs physiques correspondant à des signaux acoustiques, électriques, électromagnétiques.
 - Citer quelques ordres de grandeur de fréquences dans les domaines acoustiques et électromagnétiques.
- Onde progressive dans le cas d'une propagation unidimensionnelle linéaire 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 pure l'évolution temporelle à position fixée, et prévoir la forme à différents instants.
- Onde progressive sinusoïdale : déphasage, double périodicité spatiale et temporelle.
 - Établir la relation entre la fréquence, la longueur d'onde et la célérité.
- Interférences entre deux ondes acoustiques ou mécaniques de même fréquence.
 - Utiliser la représentation de Fresnel pour déterminer l'amplitude de l'onde résultante en un point en fonction du déphasage.
 - Exprimer les conditions d'interférences constructives ou destructives.
- Battements
- *À suivre : Ondes stationnaires mécaniques.*
 - *Caractériser une onde stationnaire par l'existence de nœuds et de ventres.*
 - *Exprimer les fréquences des modes propres connaissant la célérité et la longueur de la corde.*
 - *Savoir qu'une vibration quelconque d'une corde accrochée entre deux extrémités fixes se décompose en modes propres.*
 - *Faire le lien avec le vocabulaire de la musique et savoir que le spectre émis par un instrument est en réalité plus complexe.*

Commentaires :

- Je termine le chapitre S_{02} en mardi matin, merci de ne pas poser de questions de cours sur les ondes stationnaires pour le moment.
- Prochain chapitre : S_{03} optique géométrique.

En vous souhaitant bonne réception.

D. Mengel

RDV sur <http://pcsi2.net/cpge>