

# Programme des Colles PCSI<sub>2</sub>

Du 28 Septembre au 2 Octobre 2020 : Semaine 3

## *Signaux Physiques*

---

$S_{01}$  : OSCILLATEUR HARMONIQUE.

**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 + exercices sur les signaux  
et interférences d'ondes synchrones.**

### 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), 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
- 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 :

- Pour le chapitre  $S_{02}$ , exercices sur les ondes progressives, les interférences d'ondes synchrones **mais pas encore sur les battements ou des ondes stationnaires.**
- Prochain chapitre :  $S_{03}$  optique géométrique.

*En vous souhaitant bonne réception.*

D. Mengel

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