

# Programme des Colles PCSI2



Site officiel



Cahier de textes

Semaine n°13

Du 6 au 10 Janvier 2025

## FILTRES LINÉAIRES

OS<sub>5</sub> – A Filtres linéaires d'ordre un  
OS<sub>5</sub> – B Filtres linéaires plus complexes

EXERCICES UNIQUEMENT

**Plan du cours :** Cf. Programmes précédents

## PROPAGATION D'UN SIGNAL.

OS<sub>6</sub> – A Signaux et ondes progressives

COURS ET EXERCICES

**Plan du cours :**

- Exemples de signaux : notion de signal, nature du signal, exemple d'un signal sinusoïdal, superposition de deux signaux sinusoïdaux de fréquences voisines (battements).
- Propagation d'un signal : ondes progressives  $s(M, t)$ , exemples, célérité, expression mathématique, cas sinusoïdal (vitesse de phase).

**Notions et capacités exigibles (programme officiel) :**

- Exemples de signaux. Signal sinusoïdal.
  - Identifier les grandeurs physiques correspondant à des signaux acoustiques, électriques, électromagnétiques.
- Approche qualitative de la superposition de deux signaux sinusoïdaux de fréquences voisines. Battements.
  - ☛ Déterminer une différence de fréquences à partir d'enregistrements de battements ou d'observation sensorielle directe.
- 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.

## OS<sub>6</sub> – B Phénomènes d'interférences.

COURS UNIQUEMENT

### Plan du cours :

- Ondes acoustiques ou mécaniques synchrones : approche expérimentale (cuve à onde, ondes sonores), étude quantitative (expression du signal somme, déphasage, différence de marche, cas particuliers et cas général).
- Ondes lumineuses : approche expérimentale (dispositif des trous de Young), étude quantitative (formule de Fresnel, chemin optique, calcul de la différence de marche, éclairage et interférence).

### Notions et capacités exigibles (programme officiel) :

- Interférences entre deux ondes acoustiques ou mécaniques de même fréquence.
  - Exprimer les conditions d'interférences constructives ou destructives.
  - Déterminer l'amplitude de l'onde résultante en un point en fonction du déphasage.
- 🔧 Mettre en œuvre un dispositif expérimental pour visualiser et caractériser le phénomène d'interférences de deux ondes.
- Interférences entre deux ondes lumineuses de même fréquence.
 

Exemple du dispositif des trous d'Young éclairé par une source monochromatique.  
Différence de chemin optique. Conditions d'interférences constructives ou destructives. Formule de Fresnel.

  - Relier le déphasage entre les deux ondes à la différence de chemin optique.
  - Établir l'expression littérale de la différence de chemin optique entre les deux ondes.
  - Exploiter la formule de Fresnel fournie pour décrire la répartition d'intensité lumineuse.
- 🔧 Mettre en œuvre le dispositif expérimental des trous d'Young avec une acquisition numérique d'image.

### Commentaires :

- Les parties *qui apparaissent ainsi* ne sont pas encore au programme.
- les symboles 🔧 et 🖨️ apparaissent respectivement pour les notions vues en TP et les capacités numériques.
- Conformément au programme les ALI sont idéaux et utilisés en régime linéaire.
- Semaine prochaine : OS<sub>6</sub> – C Ondes stationnaires mécaniques.

*En vous souhaitant ✨ d'excellentes fêtes de fin d'année ✨ !*