

## Semaine 12

du 15/12/25 au 19/12/25



Joyeuses Fêtes !

### Partie 3 : Ondes et signaux

#### Chapitre OS1 : Propagation d'un signal et interférences

- Caractéristiques d'un signal sinusoïdal :
  - Amplitude, fréquence temporelle, pulsation temporelle, période temporelle, phase à l'origine du temps, valeur moyenne.
  - Notion de déphasage entre deux signaux synchrones.
  - Figures de Lissajous pour deux signaux en phase, en opposition de phase et en quadrature. Équation cartésienne d'une ellipse de centre  $O(0, 0)$  :

$$\left(\frac{x}{x_0}\right)^2 + \left(\frac{y}{y_0}\right)^2 = 1$$

- Cas d'un signal périodique : notion de décomposition en série de Fourier et de spectre en amplitude et en phase. Savoir calculer de la valeur moyenne du signal.
- Propagation d'un signal : notions d'onde progressive et de célérité d'une onde.
- Représentation mathématique d'une onde progressive : cas d'une propagation dans la direction de l'axe  $(Ox)$ . Le signal  $s(x, t)$  est de la forme  $s(x, t) = f(x - ct) = g(t - x/c)$  si propagation dans le sens des  $x$  croissants, et de la forme  $s(x, t) = f(x + ct) = g(t + x/c)$  si propagation dans le sens des  $x$  décroissants.
- Modèle de l'onde progressive sinusoïdale unidimensionnelle.
  - Le signal  $s(x, t)$  est de la forme  $s(x, t) = A_0 \cos(\varphi(x, t))$  où  $\varphi(x, t)$  est la phase de l'onde de la forme  $\varphi(x, t) = \omega t \pm kx + \varphi_0$  selon le sens de propagation.
  - Notion de vitesse de phase  $v_\varphi$ .
  - Double périodicité.
- Phénomène d'interférences.
  - Cas des interférences mécaniques : surpression acoustique, étude de l'amplitude du signal résultant de la superposition de deux ondes sinusoïdales synchrones, formule des interférences, différence de marche, condition d'obtention d'interférences constructives ou destructives.
  - Cas des interférences lumineuses : grandeur lumineuse, expérience des trous d'Young, notion de chemin optique, notion d'intensité lumineuse, formule de Fresnel, conditions d'interférences, calcul de l'interfrange  $i$ .

## Extrait du B.O.

Notions et contenus	Capacités exigibles
Signaux sinusoïdaux	Caractériser l'évolution en utilisant les notions d'amplitude, de phase, de période, de fréquence, de pulsation.
Signaux périodiques	Analyser la décomposition fournie d'un signal périodique en une somme de fonctions sinusoïdales. Définir la valeur moyenne d'un signal.
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.
Milieux dispersifs ou non dispersifs.	Définir un milieu dispersif. Citer des exemples de situations de propagation dispersive et non dispersive.
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.
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.

## À venir

Chapitre OS2 : Formation des images.