Programme de colles – Physique PCSI – Semaine du 25/09/2023

Chapitre S1 : Propagation d'un signal

Signal périodique

- ❖ Définition. Période, fréquence, pulsation
- ❖ Ecriture mathématique d'un signal sinusoïdal
- ❖ Calcul du déphasage entre deux signaux synchrones.
- ❖ Définition : en phase, en opposition de phase, en quadrature de phase.
- ❖ Expressions des valeurs moyenne, moyenne quadratique et efficace d'un signal

Phénomène de propagation d'une onde

- ❖ Définition : perturbation, onde.
- ❖ Ondes élastique, sonores, électromagnétiques, de courant : milieu de propagation et signal physique associé.
- ❖ Milieu absorbant, dispersif.
- ❖ Ondes longitudinales, transverses, circulaires, planes

Ondes progressives unidimensionnelles

- ❖ Définition.
- ❖ Expression du retard au passage de la perturbation
- ❖ Expressions spatiale et temporelle pour l'onde progressive : fonction de $x \pm ct$ ou $t \pm \frac{x}{c}$

Ondes progressives sinusoïdales

- ❖ Définition et exemple avec un excitateur et une corde.
- ❖ Obtention de l'expression $s(x, t) = S_0 \cos(\omega t - kx + \varphi)$ à partir du signal en $x = 0$: $s(0, t) = S_0 \cos(\omega t + \varphi)$
- ❖ Définitions : pulsation spatiale, longueur d'onde
- ❖ Double périodicité spatio-temporelle.
- ❖ Vitesse de phase. Lien (admis) avec le caractère dispersif ou non du milieu.
- ❖ Relation entre grandeurs temporelles et spatiales via la vitesse de phase.
- ❖ Déphasage spatial : distance entre 2 points en phase / en opposition de phase.

Chapitre S2 : Propagation de la lumière

- ❖ Généralités, caractère ondulatoire et corpusculaire. Longueur d'onde $\lambda_0 = \frac{c}{f}$ dans le vide d'une onde lumineuse monochromatique. Energie d'un photon.
- ❖ Intervalle spectral et domaine visible : connaître les longueurs d'onde délimitant le visible et de quelques couleurs. Connaître les positions relatives des ondes hertziennes, micro-ondes, infrarouge, rayons X et gamma sur un axe de fréquence.
- ❖ Sources de lumière : corps chauds, gaz d'atomes excités, laser. Caractère continu ou discret du spectre d'émission.
- ❖ Propagation de la lumière dans un milieu transparent homogène et isotrope (MHTI). Définition d'un MHTI, indice optique n , valeurs courantes (vide, air, eau, verre).
- ❖ Loi empirique de Cauchy. Phénomène de dispersion.
- ❖ Longueur d'onde dans un MHTI d'une onde lumineuse monochromatique : $\lambda = \frac{\lambda_0}{n}$
- ❖ Approximation de l'optique géométrique. Rayon lumineux, faisceau lumineux.
- ❖ Propriétés des rayons lumineux : invisibilité, indépendance des rayons et principe de retour inverse. Limites de l'optique géométrique : diffraction.
- ❖ Déviation des rayons lumineux. Vocabulaire (dioptre, plan d'incidence ...).
- ❖ Condition de réflexion totale ; calcul de l'angle limite.
- ❖ Fibre optique à saut d'indice.
 - Condition de guidage des rayons (réflexion totale), calcul de la valeur maximale de l'angle d'entrée dans la fibre (cône d'acceptance).
 - Dispersion intermodale : calcul de l'étalement temporel entre le rayon d'incidence nulle et le rayon d'inclinaison maximale.