

Programme des Colles PCSI₂

Du du 5 au 9 Octobre 2020 : Semaine 4

Signaux Physiques

S_{02} : PROPAGATION D'UN SIGNAL.

Cours + exercices

Plan du Cours :

- Signaux : notion de signal, nature (acoustique, électrique, électromagnétique), propagation de signaux (ondes progressives)
- Superposition d'ondes : interférences de deux ondes synchrones, ondes 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.
 - Déterminer une différence relative de fréquence à partir d'enregistrements de battements ou d'observation sensorielle directe (TP).
- Ondes stationnaires mécaniques.
 - Décrire une onde stationnaire observée par stroboscopie sur la corde de Melde (TP).

- 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.

S_{03} : OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE.

Cours uniquement.

Plan du Cours :

- Lumière! : Sources, modèle de l'onde progressive, propagation dans un MHTI, lois de Snell Descartes.

Compétences exigibles :

- Sources lumineuses. Modèle de la source ponctuelle monochromatique.
 - Caractériser une source lumineuse par son spectre.
- Diffraction à l'infini.
 - Utiliser la relation

$$\sin \theta = \frac{\lambda}{d}$$
 entre l'échelle angulaire du phénomène de diffraction et la taille d caractéristique de l'ouverture.
 - Connaître les conséquences de la diffraction sur la focalisation et sur la propagation d'un faisceau laser.
- Indice optique d'un milieu transparent.
 - Relier la longueur d'onde dans le vide et la longueur d'onde dans le milieu.
 - Relier la longueur d'onde dans le vide et la couleur.
- Approximation de l'optique géométrique et notion de rayon lumineux.
 - Définir le modèle de l'optique géométrique et indiquer ses limites.
- Réflexion - Réfraction. Lois de Descartes.
 - Interpréter la loi de la réfraction à l'aide du modèle ondulatoire.
 - Établir les conditions de réflexion totale.
- Miroir plan.
 - Construire l'image d'un objet, identifier sa nature réelle ou virtuelle.
- À suivre ...

Commentaires :

- La semaine prochaine, suite de S_{03} avec en particulier l'introduction des lentilles minces.

En vous souhaitant bonne réception.

D. Mengel

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