

Programme de colle du 15/12 au 19/12 (S12)

OS1 : Propagation d’ondes et Interférences

- Notion de signal : signaux physiques, spectre d’un signal, ondes.
- Ondes progressives : mise en évidence dans différents domaines, écritures d’une onde progressive sous la forme $f(x \pm ct)$ ou $g(t \pm x/c)$.
- Modèle de l’onde progressive sinusoïdale : expression mathématique, double périodicité, déphasage.
- Milieu dispersif, vitesse de phase.
- Interférences entre deux ondes acoustiques ou mécaniques synchrones. Amplitude de l’onde résultante, déphasage, interférences constructives/destructives.
- Interférences entre deux ondes lumineuses synchrones. Intensité lumineuse. Exemple des trous d’Young. Chemin optique, différence de marche. Formule de Fresnel.

OS2 : Lois de l’optique géométrique et formation des images dans les conditions de Gauss

Applications proches du cours sur les lois de Snell-Descartes

- Sources lumineuses : différents types de sources lumineuses (lampe à incandescence, lampe spectrale, LASER) et spectres associés.
- Propagation de la lumière dans le vide, dans un milieu (MTHI), indice optique, longueur d’onde dans un milieu
- Modèle de l’optique géométrique, propriétés des rayons lumineux.
- Lois de Snell-Descartes, applications (fibre optique).

Extrait du programme :

1.6. Propagation d'un signal	
Exemples de signaux. Signal sinusoïdal.	Identifier les grandeurs physiques correspondant à des signaux acoustiques, électriques, électromagnétiques.
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.
Phénomène d'interférences	
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. Mettre en œuvre un dispositif expérimental pour visualiser et caractériser le phénomène d'interférences de deux ondes.
1.1. Formation des images	
Sources lumineuses Modèle de la source ponctuelle monochromatique. Spectre.	Caractériser une source lumineuse par son spectre. Relier la longueur d'onde dans le vide et la couleur.
Modèle de l'optique géométrique Modèle de l'optique géométrique. Notion de rayon lumineux. Indice d'un milieu transparent.	Définir le modèle de l'optique géométrique. Indiquer les limites du modèle de l'optique géométrique.
Réflexion, réfraction. Lois de Snell-Descartes.	Établir la condition de réflexion totale.
La fibre optique à saut d'indice.	Établir les expressions du cône d'acceptance et de la dispersion intermodale d'une fibre à saut d'indice.