

## Programme de colles - Semaine 16

### I Ondes progressives sinusoïdales

- ★ Rappels : signal, onde, onde unidimensionnelle (à 1 degré de liberté), onde progressive unidimensionnelle, formes mathématiques en  $F(x - ct)$  ou  $f(t - x/c)$ , et en  $G(x + ct)$  ou  $g(t + x/c)$ , évolution à position fixée ou à un instant donné, retard temporel.
- ★ Onde progressive unidimensionnelle sinusoïdale : expressions suivant le sens de propagation, pulsations temporelle et spatiale, amplitude et phase initiale à l'origine, vecteur d'onde, double périodicité.
- ★ Relation de dispersion de l'onde progressive sinusoïdale unidimensionnelle.
- ★ Déphasage accumulé lors de la propagation entre deux points : définition, expression en fonction du retard temporel ou de la différence de marche, détermination pratique du déphasage sur un chronogramme, détermination pratique de la longueur d'onde.
- ★ Superposition de deux ondes en un point de l'espace : principe de superposition : amplitude de l'onde résultante par calcul analytique dans le cas simple de deux signaux de même amplitude, de même fréquence et se propageant dans le même sens, interférences constructives et destructives.
- ★ Représentation de Fresnel : vecteur de Fresnel, propriétés du vecteur de Fresnel.
- ★ Diffraction par un obstacle : zone angulaire de l'espace où l'onde résultante a une amplitude significative, condition d'observation du phénomène de diffraction.

### II Superposition d'ondes

- ★ Principe de superposition : onde résultant de la superposition de deux ondes quelconques, exemple d'une corde tendue, somme des fonctions d'onde et indépendance de la propagation des ondes.
- ★ Interférences entre deux ondes progressives sinusoïdales synchrones : représentation de Fresnel, détermination graphique de l'amplitude résultante, relation de Fresnel, cas d'interférences destructives et constructives.
- ★ Interférences de deux ondes progressives sinusoïdales synchrones unidimensionnelles et co-propageantes : calculs, nature de l'onde résultante, conditions d'interférences destructives et constructives.
- ★ Interférences de deux ondes progressives sinusoïdales synchrones unidimensionnelles et contre-propageantes : description qualitative sur une corde de longueur infinie, définition d'une onde stationnaire, calculs pour deux ondes synchrones de même amplitude, forme la plus simple d'une onde stationnaire sinusoïdale, notion de ventres et de noeuds, distance entre noeuds, entre ventres, entre noeuds et ventres.
- ★ Ondes stationnaires complexes : cas d'une corde de longueur semi-infinie possédant une extrémité fixe et parcourue par une onde progressive sinusoïdale se propageant vers l'extrémité, expérience de la corde de Melde (description des observations, positions et nombre de noeuds et de ventres en fonction de la fréquence, condition d'obtention des modes propres, fréquences propres), modes propres d'une corde de longueur finie fixe à ses deux extrémités, généralisation rapide au cas d'une corde de longueur finie fixe à ses deux extrémités (guitare) et soumis à une onde progressive quelconque (décomposition en modes propres).
- ★ Diffraction par un obstacle : zone angulaire de l'espace où l'onde résultante a une amplitude significative, condition d'observation du phénomène de diffraction.