

Programme de colle MPSI 1

Semaine 4: du lundi 7 au vendredi 11 octobre

ONDES – EXERCICES UNIQUEMENT

1. Ondes progressives
Ondes progressives selon $\pm \vec{u}_x$. Vecteur d'onde, longueur d'onde, relations $\lambda = cT$, $\lambda = \frac{2\pi}{k}$. Célérité.
2. Ondes stationnaires
Corde de Melde : description de l'onde stationnaire, nœuds, ventres, fuseaux. Relation entre L et λ . Conditions aux limites ; quantification. Mode propre n , fréquence f_n , longueur d'onde λ_n . Célérité : $c = \sqrt{\frac{F}{\mu}}$.
3. Spectre et série de Fourier
Décomposition en série de Fourier, spectre. Fondamental, harmoniques.
4. Interférences
Interférence de deux ondes sinusoïdales. Différence de marche δ ; valeur de δ en fonction de λ pour des interférences constructives, destructives ($\rightarrow$ bissectrice, hyperboles).
Visualisation graphique de la somme des signaux à l'aide des vecteurs de Fresnel.
Expérience : cuve à onde.

BASES DE L'OPTIQUE GÉOMÉTRIQUE – COURS + EXERCICES GUIDÉS

1. Introduction à l'optique
Sources lumineuses. Approximation de l'optique géométrique. Indice n d'un milieu transparent.
Diffraction : connaître la loi $\sin \theta = \frac{\lambda}{a}$.
Réflexion et réfraction. Lois de Descartes
2. Formation des images
Stigmatisme rigoureux — Stigmatisme approché — Image et objet réel, virtuel — Aplanétisme — Approximation de Gauss
3. Miroirs plans
Propriétés des miroirs plans — Deux miroirs perpendiculaires — Coin de cube
4. Le dioptré plan
Stigmatisme approché du dioptré plan — Relation de conjugaison ; conditions de Gauss — Image d'un objet perpendiculaire à l'axe — Lame à faces parallèles — Dioptré sphérique (simple description)

<i>Le dioptré sphérique est hors-programme.</i>

5. Lentilles minces
Définitions — Foyers et distance focale ; image d'un objet à l'infini
6. Conjugaison par une lentille
Construction géométrique d'une image — Image d'un point sur l'axe optique — Formule de Newton — Formules de conjugaison

T.P. – COURS

1. Emetteur et receptrice d'ultrasons
Mesure d'un déphasage entre deux signaux sinusoïdaux (bicourbe).
Mesure de la célérité d'une onde sonore par différentes méthodes.
Repérage d'ondes en phase en mode Lissajoux (ou mode XY).