

MP2I : Programme de colles du 16 au 20 octobre

Semaine 5

En italique, définitions ou énoncés à connaître ; en souligné, démonstrations à savoir

CHAPITRE O4 : PROPAGATION DES ONDES

Forme mathématique d'une onde progressive se déplaçant à la vitesse c vers les $+x$ ou $-x$.

Forme mathématique d'une onde progressive harmonique $A \cos(\omega t \pm kx + \phi)$ et relations entre les grandeurs : $k = \frac{2\pi}{\lambda}$, $\omega = 2\pi f = \frac{2\pi}{T}$, $\omega = k \cdot c$ et $\lambda = \frac{c}{f}$.

Diffraction : observation à courte et grande distance, diffraction de Fresnel/Fraunhofer. Allure de la figure de diffraction par une fente à grande distance, formule $\arcsin(p\frac{\lambda}{a})$ donnant les angles des zones noires séparant les taches, calcul de la taille de la tache sur un écran à distance D , critère $D \gg \frac{a^2}{\lambda}$ pour être en diffraction de Fraunhofer.

Interférences à 2 ondes : formule de Fresnel : $I = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos(\Delta\phi)$ où $\Delta\phi = \left(\phi_{01} - \frac{2\pi}{\lambda_1} S_1 M\right) - \left(\phi_{02} - \frac{2\pi}{\lambda_2} S_2 M\right)$ (S_1 et S_2 les sources, M le point d'observation, ϕ_{01} et ϕ_{02} les phases à l'origine des sources); on utilisera plus souvent la formules dans le cas de phases initiales identiques et de propagation dans des milieux identiques : $\Delta\phi = \frac{2\pi}{\lambda} \delta$ avec $\delta = S_2 M - S_1 M$ la différence de marche. La différence de chemin optique n'a pas été introduite.

Condition d'interférence constructive (cosinus égal à 1, $\Delta\phi = 2p\pi$) ou destructive (-1, donc $\Delta\phi = \pi + 2p\pi$). On a montré que dans les cas courants, $\delta = p\lambda$ donne une interférence constructive et $\delta = p\lambda + \lambda/2$ donne une interférence destructive. Frange brillante/sombre.

Dispositif des fentes d'Young observé sur un écran à grande distance D : calcul de δ , simplification dans le cas d'une observation en $y \ll D$, intensité $I(y)$ pour deux fentes identiques, forme des franges, calcul de l'interfrange.

Pas d'exercices avec projection dans le plan focal image d'une lentille : le théorème de Malus n'est pas au programme de 1ère année.

CHAPITRE E1 : LOIS DES CIRCUITS ÉLECTRIQUES : COURS UNIQUEMENT

Courant à travers une section de fil, sens conventionnel et sens réel; conservation du courant le long d'une branche en régime continu; loi des nœuds (en régime continu); ARQS et généralisation de la loi des nœuds.

Potentiel électrique. Tension, loi d'additivité des tensions, loi des mailles.

Convention d'orientation d'un dipôle.

Caractéristique d'un dipôle en régime continu; dipôle passif, actif, symétrique, polarisé, linéaire.

Résistance : loi d'Ohm. Condensateur, bobine : lois de ces composants.

Générateur idéal de tension, de courant. Générateur réel : modèle de Thévenin (schéma+relation entre U et I).

Chapitre non terminé. Questions de cours uniquement cette semaine.

.....
