

PROGRAMME DE COLLES DE PHYSIQUE.
SEMAINE N° 06 : DU 17 / 10 / 2016 AU 04 / 11 / 2016.

Les connaissances exigibles.	Les savoir faire attendus et les limitations.
-------------------------------------	--

1. Ondes (3) : dispersion, atténuation.

- Voir le programme précédent.

2. Le modèle géométrique de la lumière (révisions de PCSI).

- Voir le programme précédent.

3. Du modèle géométrique au modèle ondulatoire de la lumière.

- **Chemin optique: définition; interprétation.**

$L_{A \rightarrow B} = \int_A^B n(M) ds_M$, qui s'écrit dans un milieu homogène : $L = nAB$. Conventions de signe pour le calcul des chemins optiques : $L > 0$ pour un rayon réel, $L < 0$ pour un rayon virtuel (indice = celui du milieu du prolongement réel du rayon virtuel).

- **Du modèle géométrique au modèle ondulatoire.**
- Rayons lumineux et surfaces d'onde : Théorème de Malus-Dupin. Relations entre déphasage et chemin optique.
- Émission spontanée de lumière par les atomes: le concept du train d'ondes : temps de cohérence τ_c et longueur de cohérence ℓ_c .
- Le modèle de l'O.P.P.H. : représentation complexe. Pulsation temporelle et spatiale, vecteur d'onde \vec{k} .

Connaître la définition de l'indice de réfraction d'un milieu $n = c_{vide} / v_{milieu}$.

Connaître (et comprendre) la condition de stigmatisme approché : $L_{A \rightarrow A'} = Cste$ à l'approximation du premier ordre, indépendante du rayon considéré.

La démonstration du théorème de Malus-Dupin est hors programme.

On définit les surfaces d'onde relatives à une source ponctuelle S par l'ensemble des points M tels que : $[SM] = Constante$.

Pour une onde sphérique

$$\varphi_{M/S} = kSM, \text{ avec } k = \frac{2\pi}{\lambda_{milieu}}$$

Pour une onde plane, en prenant l'origine des phases

$$\text{en } O : \varphi_{M/O} = \vec{k} \cdot \vec{OM}$$

4. Interférences entre O.P.P.H. mutuellement cohérentes (généralités).

- **Généralités, concepts et définitions.**

Ondes synchrones, mutuellement cohérentes. Déphasage $\phi(M)$ ou différence de marche $\delta(M)$;

Frange d'interférence; ordre d'interférence p.

relation fondamentale $\frac{\phi}{2\pi} = \frac{\delta}{\lambda_0} = p$.

- **Interférences à deux ondes mut. cohérentes.**

Connaître et savoir établir l'expression (formule de Fresnel) :

$$I(M) = I_1 + I_2 + 2\sqrt{I_1 I_2} \cos(\varphi(M)).$$

- **Facteur de visibilité** (ou contraste) des franges, défini comme

$$C = \frac{I_{\max} - I_{\min}}{I_{\max} + I_{\min}}$$

Comprendre pourquoi les détecteurs sont sensibles à la moyenne temporelle du module carré de l'amplitude de l'onde lumineuse.

Connaître la différence entre éclairement \mathcal{E} (au niveau du détecteur) et intensité lumineuse I (au niveau de la source).

Comprendre le critère : $\delta(M) < \ell_c$ (longueur de cohérence temporelle).

Si $I_1 = I_2 = I_0$: $I(M) = 2I_0 \left[1 + \cos\left(\frac{2\pi}{\lambda_0} \delta(M)\right) \right]$, où

I_0 est l'intensité en M due à une seule source et $\delta(M)$ la différence de marche en M.