

Cette semaine, je vous demande de poser systématiquement une question de cours d'optique ondulatoire, suivie d'un exercice d'électromagnétisme ou d'optique géométrique.

Cours & exercices :

ELECTROMAGNETISME :

Réflexion d'une onde électromagnétique sur un métal parfait & propagation guidée :

cf semaines précédentes.

OPTIQUE GEOMETRIQUE : révision du programme de MPSI.

Cours uniquement :

OPTIQUE ONDULATOIRE :

Modèle scalaire de la lumière. Propriétés des ondes lumineuses.

- Notions de bases sur la lumière :
 - * Aspects ondulatoire et corpusculaire.
 - * Nature électromagnétique de l'onde ; célérité dans le vide et ordres de grandeur des fréquences et longueurs d'onde.
 - * Propagation dans un milieu matériel : indice optique, loi de Cauchy.
 - * Etude qualitative du spectre d'une onde lumineuse suivant le type de source.
- Approximation d'onde plane, approximation scalaire.
- Etude de l'onde lumineuse monochromatique :
 - * Surfaces d'onde et théorème de Malus.
 - * Calcul du déphasage lors de la propagation ; chemin optique.
 - * Déphasages supplémentaires lors de réflexions ou de passage par un foyer (admis).
 - * **Différence de marche entre deux ondes. Calcul dans les géométries usuelles.**

De nombreux calculs de différence de marche ont été effectués et ils doivent être maîtrisés.

- Onde lumineuse quasi-monochromatique : modèle du train d'onde, durée et longueur de cohérence temporelle de la source.
Incohérence spatiale des sources autres que le laser.
- Incohérence de sources distinctes ; réalisation de la cohérence mutuelle de 2 sources secondaires (exemple des trous d'Young).
- Eclairage. Définition et utilisation de la notation complexe.

Interférences non localisées entre deux ondes totalement cohérentes.

- Eclairage obtenu par superposition :
 - * de deux ondes synchrones cohérentes : « formule des interférences ».
 - * de deux ondes synchrones incohérentes : absence d'interférences.
 - * de deux ondes non synchrones : absence d'interférences.
- Analyse de la formule des interférences : ordre d'interférence, franges d'interférence, forme possible des franges dans le cas de 2 sources ponctuelles. Cas de l'interférence de 2 ondes planes.
- Obtention de deux sources cohérentes et conditions d'interférences ; division du front d'onde et division d'amplitude ; champ d'interférence.
- Principe de l'étude des dispositifs à division du front d'onde.
- Etude d'une figure d'interférence en franges rectilignes (ex. des trous d'Young) : numérotation des franges, calcul de l'interfrange, étude du contraste.

NB : L'étude de la division d'amplitude et en particulier de l'interféromètre de Michelson ne sera au programme que la semaine prochaine.