

Epreuve d'optique
(9-7-04)
Durée : 45mn

Exercice 1 :

Une fibre optique est formée d'une âme en verre d'indice $n_1 = 1.66$ de diamètre $d = 0.05$ mm entourée d'une gaine en verre d'indice $n_2 = 1.52$.

- Quelle est la valeur maximale de l'angle d'incidence i pour laquelle la lumière est transmise le long de la fibre ?
- Quelle est l'ouverture numérique ON de la fibre.

Exercice 2:

On considère un dispositif interférentiel constitué de deux fentes très fines F_1 et F_2 distantes de $a = 0,2$ mm. Le système est éclairé en lumière monochromatique de longueur d'onde λ par une fente source F très fine parallèle aux deux fentes. Le phénomène est observé sur un écran (E) situé à $D = 1$ m aux deux fentes.

- Décrire brièvement le phénomène observé sur (E).
 - Calculer la différence de marche δ et la différence de phase ϕ entre les deux faisceaux issus de F_1 et F_2 .
 - Calculer la valeur de l'intensité lumineuse I en un point M , les positions des maximums et des minimums. Représenter graphiquement la variation de I en fonction de ϕ .
 - Déterminer la position et la nature de la frange centrale et l'expression de l'interfrange i .
 - La troisième frange brillante est à 7,5mm de la frange centrale. Calculer la longueur d'onde de la lumière utilisée.
- Le dispositif est maintenant plongé dans un liquide d'indice n . La nouvelle valeur de l'interfrange i' est égale à 1,88 mm.
 - Quelle est la valeur de la longueur d'onde λ' dans ce liquide.
 - Quel l'indice n de ce milieu.
 - De combien s'est déplacé la troisième frange brillante.

Exercice 3:

Exercice III : Diffraction par réseau

Soit un réseau de 500 traits/mm

- 1- Quel est le pas de ce réseau ?
- 2- Donner la condition qui réalise le maximum d'intensité.
- 3- dans le cas où le faisceau incident, perpendiculaire au réseau, est composé de deux radiations (violette et rouge) de longueurs d'onde : $\lambda_{\text{violet}} = 450$ nm et $\lambda_{\text{rouge}} = 750$ nm . Calculer les différentes valeurs de θ (angle de diffraction) qui correspondent aux maximums principaux. Que peut-on tirer comme remarque importante.