



ECOLE NORMALE SUPERIEURE

Rue du 22 Octobre 1946 Quartier du Fleuve BP : 241 BAMAKO

TEL : 20 22 21 89 FAX : 20 23 04 61 Email : ensup@ml.refer.org

DER de physique- chimie Année scolaire 2017- 2018

Master de physique (S_3)

Examen d'optique physique **Durée : 3h**

I – Questions de cours : (12points)

1°) A l'aide d'une expérience simple expliquez la décomposition de la lumière blanche en 7 lumières colorées (spectre visible). (1,5points)

2°) Expliquez les interférences lumineuses non localisées à partir des miroirs de Fresnel. (1 ,5points)

3°) Dans une expérience d'interférence lumineuses non localisées établir l'expression de la différence de marche entre les vibrations provenant de deux sources synchrones et cohérentes dans les cas suivants :

- Cas où la source principale S est équidistante des deux sources secondaires S_1 et S_2 ; (1,5points)
- Cas où on déplace la source principale d'une distance y du côté de S_2 ; (1,5points)
- Cas où on place une lame à faces parallèles devant la source S_1 . (1,5points)

4°) Expliquer les interférences lumineuses localisées dans les lames à faces parallèles (1,5points) et établir l'expression de la différence de marche dans les cas :

- des rayons réfléchis ; (1,5points)
- des rayons transmis. (1,5points)

II- Exercices :

Exercice1 : (4,5points)

Lentes fentes fines F et F' parallèles utilisées dans une expérience de Young sont distantes de a . Elles sont éclairées par une fente lumineuse S parallèle aux précédentes et située à égale distance de chacune d'elles. La longueur d'onde dans l'air de la lumière monochromatique employée est λ . On observe les franges d'interférences sur un écran P parallèle au plan des deux fentes F et F' et situé à la distance D du plan de ces fentes. On mesure dans ce plan la

longueur l de N interférences consécutives. Le plan pris comme plan de figure sera perpendiculaire aux fentes F et F' .

1°) Etablir la formule donnant λ en fonction de a , D , l et N . (1point)

Calculer λ pour $a = 0,8 \text{ mm}$; $D = 2,4 \text{ m}$; $l = 3,53 \text{ mm}$; $N = 12$. (0,5points)

2°) Le système étant dans l'air on recouvre la fente F du côté de P d'une mince lame de verre à faces parallèles, d'épaisseur e et d'indice $n = 1,517$. La frange centrale se trouve alors déplacée de $x = 4,42 \text{ mm}$. Calculer l'épaisseur e de la lame. (3points)

Exercice2 : (3,5points)

Dans une expérience d'interférence lumineuse la fente S est éclairée en lumière blanche

1°) Qu'observe-t-on sur l'écran E ? (0,5point)

2°) Quelles sont les radiations appartenant au spectre visible pour lesquelles une frange obscure se forme sur E , à la distance $ON = 9 \text{ mm}$ de la frange centrale ? (1,5 points)

3°) En déduire les longueurs d'ondes de ces radiations. (1,5points)

On donne les limites du spectre visible : $0,4 \mu < \lambda < 0,8 \mu$; $a = 0,8 \text{ mm}$; $D = 2,4 \text{ m}$.