

LICENCE PHYSIQUE ET SCIENCES POUR  
L'INGENIEUR 2<sup>eme</sup> ANNÉE

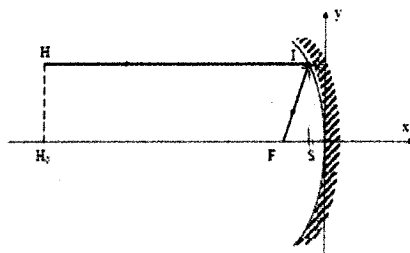
Mention Physique

Nom de l'U.E.: Interférences, Diffraction et Spectroscopies  
Cours de: K.D. Dorkenoo, E. Baussan

Durée 1h30. Documents non autorisés.

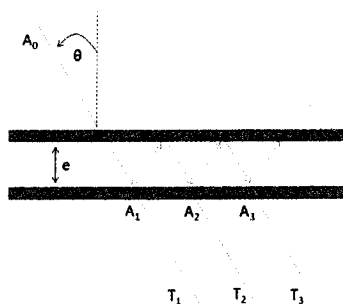
1 Question de cours

1. Un miroir parabolique (voir figure 1) de foyer F et de sommet S reçoit un faisceau parallèle à son axe. On considère le repère orthonormé (S,x,y). La trace du miroir dans ce plan est une parabole d'équation:  $x = -\frac{y^2}{2p}$  de foyer  $F(-\frac{p}{2}, 0)$  où p est une constante positive homogène à une longueur.



Calculer le chemin optique  $HF'$  en fonction des coordonnées du point I et de la distance  $d = H_0S$  où  $H_0$  est la projection orthogonale du point H sur l'axe optique. Conclure

2. On considère le dispositif interférométrique suivant: deux miroirs semi réfléchissants identiques de coefficients de réflexion r en amplitude et t en transmission, séparés par une distance e, sont éclairés par un rayon incident monochromatique d'amplitude  $A_0$  et d'angle  $\theta$ .



- (a) Quel le nom de ce système interférométrique
- (b) Calculer le déphasage  $\Delta\phi$  entre  $T_i$  et  $T_{i+1}$
- (c) Calculer l'amplitude résultante à l'infini en fonction de  $\Delta\phi$
- (d) En déduire l'intensité totale sous la forme de

$$I = I_0 \frac{1}{1 + m \sin^2(\Delta\phi)} \quad (1)$$

## 2 Exercice: Interférences

Un écran percé de trois trous est éclairé par un laser de longueur d'onde  $\lambda = 690\text{nm}$ . Les trous possèdent la même géométrie et sont distants de  $a/2$  (avec  $a=0.45\text{mm}$ ) chacun comme indiqué sur la figure 1. La figure d'interférences est produite sur un écran situé à une distance  $D=4\text{m}$  des trous. Dans la suite, on posera  $I_0 = |A_0|^2$ , avec  $A_0$  l'amplitude d'une source.

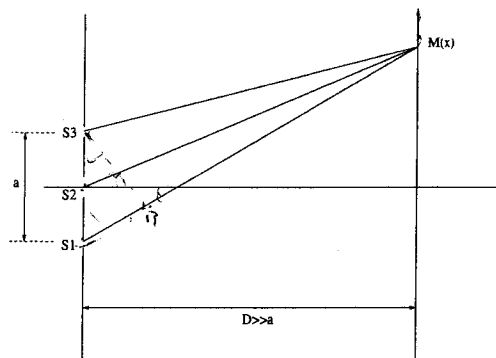


Figure 1: Schéma du dispositif

1. Dans un premier temps, la source centrale  $S_2$  est cachée par un petit écran placé devant. Exprimer la différence de marche  $\delta$  entre les deux rayons issus des sources  $S_1$  et  $S_3$ .
2. Calculer la distribution d'intensité  $I_2(x)$  sur l'écran d'observation produite par cette configuration et la représenter graphiquement entre  $\frac{-\lambda D}{a}$  et  $\frac{+\lambda D}{a}$ . Quelle est la valeur numérique de l'interfrange ?
3. Dans un second temps, le cache sur la source centrale  $S_2$  est enlevé. Exprimer la nouvelle intensité  $I_3(x)$ . Représenter graphiquement la distribution d'intensité entre  $\frac{-\lambda D}{a}$  et  $\frac{+\lambda D}{a}$  et décrire la figure d'interférences.
4. Le cache est cette fois-ci remplacé par une lame d'indice  $n$ . En exprimant la différence de marche introduite par la lame puis le déphasage, donner l'épaisseur minimale  $e$  de la lame pour laquelle la figure d'interférences obtenue en c) reste inchangée.