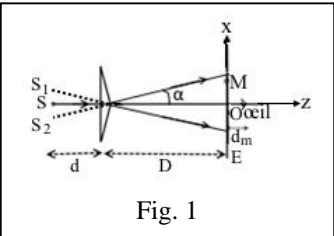
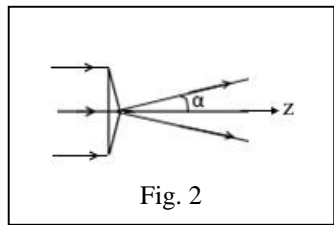
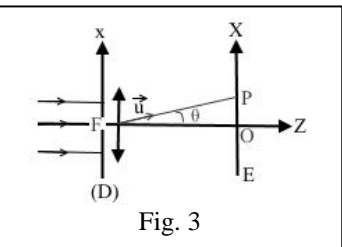


EXAMEN D'OPTIQUE PHYSIQUE

Durée : 1 h 30 mn

Seul l'usage d'une calculatrice de poche est autorisé

<u>Barème</u>	<u>Partie I</u> Questions de cours (4 points)
2	1) Rappeler les conditions de réalisation d'interférences lumineuses par division du front d'onde.
2	2) Définir une lame biréfringente quart d'onde.
	<p>Partie II (8 points)</p> <p>On considère un biprisme formé de deux prismes identiques, d'indice $n = 1,5$ et d'angle $\alpha = 20'$ (minutes d'arc). On étudie les interférences sur un écran E placé à la distance $D = 1,2$ m du système et on pose: $x = \overline{OM}$, M étant un point de E voisin de l'origine des abscisses O.</p> <p>On rappelle qu'un prisme de faible angle fait subir à un rayon incident une déviation : $\delta = (n - 1) \alpha$.</p> <p>A- Le biprisme est éclairé par une source S ponctuelle (raie verte du Cadmium, $\lambda_1 = 0,509 \mu\text{m}$) située à la distance $d = 0,4$ m du système (Fig. 1). Les deux prismes, supposés stigmatiques, donnent de S deux images virtuelles S_1 et S_2.</p> <p>1) Donner sur E l'équation et la nature des surfaces d'égalité de différence de phase Δ; on montrera que les franges sont rectilignes.</p> <p>1) Les franges sont-elles visibles pour un observateur regardant l'écran E à la distance $d_m = 25$ cm et dont le pouvoir séparateur de l'œil est $\theta = 6'$?</p> <p>B- La lampe à vapeur du Cadmium émet en fait deux radiations $\lambda_1 = 0,509 \mu\text{m}$ et $\lambda_2 = 0,644 \mu\text{m}$ (raie rouge).</p> <p>1) Décrire le phénomène observé sur l'écran E.</p> <p>1) Pour quelles valeurs des ordres d'interférence p_1 et p_2 observe-t-on la première anticoïncidence des franges ?</p> <p>C- Le biprisme est maintenant éclairé en incidence normale par une source laser He-Ne ($\lambda = 0,632 \mu\text{m}$) située à l'infini (Fig. 2).</p> <p>1) Dessiner le champ d'interférence.</p> <p>1) Montrer que la différence de phase Δ en un point M du champ d'interférence ne dépend pas de la position de l'écran E.</p> <p>2) Les franges sont-elles visibles à l'œil nu ? Justifier.</p>
	 <p style="text-align: center;">Fig. 1</p>  <p style="text-align: center;">Fig. 2</p>
	<p>Partie III (8 points)</p> <p>On étudie la diffraction de type Fraunhofer, dans la direction de l'angle θ supposé faible, en éclairant un diaphragme (D), constitué d'une fente fine F de largeur a, par une source laser He-Ne ($\lambda_0 = 0,632 \mu\text{m}$; amplitude a_0 supposée constante) située à l'infini (Fig. 3).</p> <p>1) Etablir l'expression de l'amplitude A de l'onde diffractée par la fente en fonction de a, θ, a_0 et λ_0.</p> <p>1) Montrer que la figure de diffraction est constituée :</p> <p>1) a- d'un maximum principal dont on précisera l'amplitude A_{max} ;</p> <p>2) b- de maxima secondaires d'amplitudes approximativement données par :</p> $A_k \approx \frac{c}{(2k + 1) \frac{\pi}{2}}$ <p style="text-align: center;">; c constante ; k entier $\neq 0$ et -1</p> <p>4) 3) On donne la largeur à mi-hauteur du maximum central : $\theta = 20'$; calculer (en mm) la largeur a de la fente.</p> <p>Rappel: $\lim_{x \rightarrow 0} \text{sinc}(x) = 1$; $\int_{-\infty}^{+\infty} e^{2\pi i \beta y / \lambda_0} dy = \delta(0)$ (fonction de Dirac)</p>
	 <p style="text-align: center;">Fig. 3</p>