

CORRIGE

Questions de cours

1) 2,5 points

$\varepsilon = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} \sqrt{3} \\ i \end{pmatrix}$		$\varepsilon_{\perp} = \frac{1}{2} \begin{pmatrix} 1 \\ -i\sqrt{3} \end{pmatrix}$	
lame $\frac{\lambda}{2}$ à 45° des axes x et y $\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & -1 \end{pmatrix}$ repère à 45° de x et y			

2) 2 points

Un polariseur P avant et un analyseur A après le Wollaston.

Les franges sont rectilignes parallèles à l'axe des prismes. L'interfrange vaut $\frac{\lambda}{2(n_e - n_o)\theta}$.

2 possibilités : P et A parallèles ou perpendiculaires et à 45° des axes neutres du Wollaston. Le cas perpendiculaire a l'avantage de donner un contraste parfait même si l'angle n'est pas exactement 45°.

3) 1,5 point

Une lame quart d'onde dont les axes sont x et y, confondus avec les axes de l'ellipse. On obtient une linéaire d'azimut 30° (si l'axe lent de la lame est suivant x). Si on tourne la lame de 90°, on obtiendra une linéaire d'azimut -30°.

Corrigé exercice 1

Question 1 : 2 point – Q2 : 1 point

Un axe négatif $n_e < n_o$. $\frac{1}{n_e} > \frac{1}{n_o}$.

1)

$\alpha = 0$

$\alpha = 30^\circ$

$\alpha = 90^\circ$

pas de polarisations propres
toutes les polarisations voient l'indice ordinaire

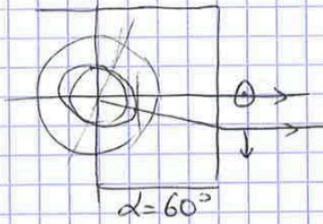
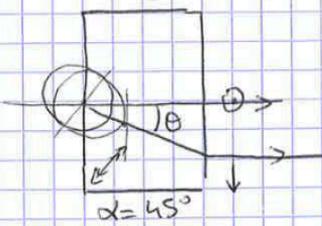
décalage entre les rayons ordinaire et extraordinaire

2 polarisations propres ord et extraord.
pas de décalage entre les rayons

2) Rayons émergents superposés pour $\alpha = 0^\circ$ et $\alpha = 90^\circ$

Q3 : 1 point - Q4 : 0,5 point - Q5 : 2 point - Q6 : 0,5 point

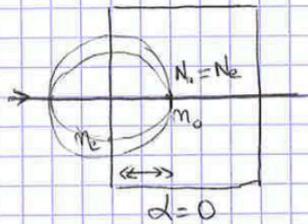
3)



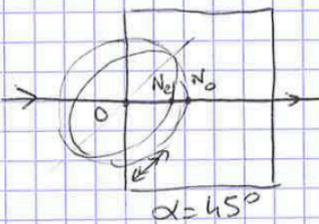
Entre les 5 valeurs α par l'angle θ varie de 0 pour $\alpha = 0^\circ$ à 0 à nouveau pour $\alpha = 90^\circ$. Entre les deux l'angle θ va augmenter puis diminuer. D'après les schémas on voit que c'est pour $\alpha = 45^\circ$ que cet angle θ va être le plus grand, par rapport à 30° et 60° qui semblent assez similaires.

4) le seul cas où il n'y a pas de déphasage est le cas $\alpha = 0^\circ$. Tous les autres cas ($\alpha = 30, 45, 60, 90^\circ$) le déphasage est non nul.

5)



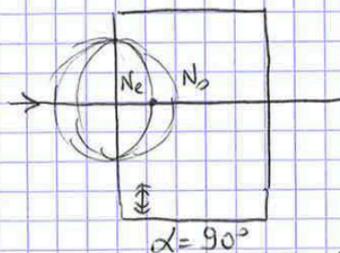
$$\delta = e \overline{N_e N_o} = 0 \quad \text{on retrouve bien ce qu'on attend dans ce cas.}$$



$$\delta = e \overline{N_e N_o}$$

$$ON_o = m_0$$

$$m_e < ON_e < m_0$$



$$\delta = e \overline{N_e N_o}$$

$$ON_o = m_0 \quad ON_e = m_e$$

$$\delta = (m_0 - m_e) e$$

6) c'est pour cette valeur de α que le déphasage est le plus grand : $\alpha = 90^\circ$

Corrigé Exercice 2

1)

a. 1 point

Axe de la quart d'onde à 45° de x et y. On choisit pour la suite l'axe lent à $+45^\circ$ de x.

b. 1 point

Polarisation lin suivant x juste après le CSP1, circulaire gauche après la quart d'onde, circulaire droite après réflexion sur M1, linéaire suivant y au retour après la quart d'onde, réflexion sur le CSP1, toujours linéaire suivant y sur la voie sortie injecteur.

2)

a. 0,5 point

Il sort de la cavité.

b. 1 point

Après réflexion sur M2 la polarisation reste linéaire suivant y donc est réfléchi sur le CSP1 et arrive sur la quart d'onde avec une polarisation linéaire suivant y (donc perpendiculaire à ce qu'on avait au premier tour vu à la question 1). La polarisation est donc circulaire droite à l'arrivée sur M1, et réfléchi en circulaire gauche, et devient linéaire suivant x à la 2^e traversée de la quart d'onde. Elle est donc transmise par le CSP1 vers l'entrée initiale.

3)

a. 1 point

Lame quart d'onde, déphasage de $\pi/2$.

b. 0,5 point

Ca n'a pas d'importance, dans tous les cas la polarisation circulaire issue de la lame quart d'onde 1 deviendra linéaire après l'EOM et donc sera réfléchi en restant la même linéaire.

4) 1 point

Pour que le laser injecteur rentre dans la cavité, il faut commencer par une tension nulle sur l'EOM. Dès la 1^{ère} réflexion sur M1, on applique la tension $V_\pi/2$ pour fermer la cavité et laisser le laser faire des allers retours en se réfléchissant sur le CSP1 et sur les 2 miroirs M1 et M2. Quand on veut laisser sortir le laser, on repasse la tension à 0 et le laser peut alors sortir de la cavité en étant transmis par le CSP1.

5)

a. 0,5 point

Il faut une rotation de 45° .

b. 1 point

Le CSP2 doit être orienté à 45° du CSP1 de sorte que la polarisation transmise par le CSP2, puis tournée de 45° par le verre Faraday traverse intégralement le CSP1. Après réflexion sur le miroir, le laser est polarisé suivant la polarisation linéaire transmise par le CSP1, il tourne à nouveau de 45° dans le même sens fixé par la direction du champ B, ce qui s'ajoute pour faire une rotation de 90° . Il est donc intégralement réfléchi par le CSP2.