

## SP 2 Correction du devoir surveillé n°6 du 03/03/2017

### Exercice 1 :

- 1) La lumière naturelle est une lumière non-polarisée, sans direction privilégiée de polarisation.
- 2) Un polariseur donne une polarisation linéaire à une lumière naturelle. Ce faisant, il divise aussi l'intensité lumineuse par deux.
- 3) Intensité en  $K'$  : l'intensité  $I_0$  est divisée par deux en traversant  $P_1$ . L'intensité issue de  $P_1$  est intégralement transmise par  $P_2$  qui est orienté parallèlement à  $P_1$ . On a donc l'intensité  $I_2 = I_0/2$  en  $K'$ .

Intensité en  $J'$  : l'intensité  $I$  est divisée par deux en traversant  $P_4$ . L'intensité issue de  $P_4$  est atténuée par  $P_3$  d'un facteur  $\cos^2\alpha$  conformément à la loi de Malus. L'intensité en  $J'$  est donc  $I_3 = (I/2)\cos^2\alpha$ .

- 4) Les deux intensités sont égales, donc  $I_0/2 = (I/2)\cos^2\alpha$ , ou encore  $I = I_0/\cos^2\alpha$ . On trouve  $I = 2I_0$  pour  $\alpha = 45^\circ$ .

### Exercice 2 :

- 1) Un milieu biréfringent est un milieu qui peut posséder deux rayons réfractés pour un seul rayon incident.
- 2) L'axe optique est une direction de propagation le long de laquelle la biréfringence ne se manifeste pas.
- 3) Le milieu est uniaxe négatif, donc l'indice extraordinaire est inférieur à l'indice ordinaire. L'onde extraordinaire est ici celle qui voit le plus petit indice : c'est celle qui est polarisée verticalement. L'onde ordinaire est ici celle qui voit le plus grand indice : c'est celle polarisée horizontalement.
- 4) Seule l'onde extraordinaire peut être polarisée selon l'axe optique. Celui-ci est donc vertical.

### Exercice 3 :

- 1) Le rayon (1) est polarisé dans un plan contenant l'axe optique (plan de section principale) : c'est le rayon extraordinaire. Le rayon (2) est polarisé perpendiculairement à l'axe optique : c'est le rayon ordinaire.
- 2) L'axe optique est perpendiculaire au plan d'incidence, donc les deux rayons vérifient la loi des sinus de Descartes. Le milieu étant uniaxe positif, l'indice extraordinaire est le plus élevé et il correspond au rayon le plus réfracté. Le rayon (2) est donc extraordinaire et sa polarisation est parallèle à l'axe optique. Le rayon (1) est ordinaire et sa polarisation est dans le plan de la feuille, perpendiculaire au rayon (1).

#### Exercice 4 :

1.1.: L'axe optique étant  $\perp$  au plan d'incidence, la loi des sinus de Descartes s'applique sur le dioptre cristal/air :

$$\text{rayon ordinaire } i_{e0} = \text{Arctan}\left(\frac{1}{n_o}\right) = 37,1^\circ$$

$$\text{rayon extraordinaire } i_{e0} = \text{Arctan}\left(\frac{1}{n_e}\right) = 42,3^\circ$$

Avec une incidence de  $40^\circ$ , le rayon ordinaire est réfléchi et le rayon extraordinaire est transmis.

1.2

