

Solutionnaire du chapitre 9

1. L'intensité après le premier polariseur est

$$\begin{aligned} I &= \frac{1}{2} I_0 \\ &= \frac{1}{2} 50 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \\ &= 25 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \end{aligned}$$

L'intensité après le deuxième polariseur est

$$\begin{aligned} I &= I_0 \cos^2 \theta \\ &= 25 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \cos^2 25^\circ \\ &= 20,53 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \end{aligned}$$

2. L'intensité après le premier polariseur est

$$\begin{aligned} I &= \frac{1}{2} I_0 \\ &= \frac{1}{2} 40 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \\ &= 20 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \end{aligned}$$

L'intensité après le deuxième polariseur est

$$\begin{aligned} I &= I_0 \cos^2 \theta \\ &= 20 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \cos^2 75^\circ \\ &= 1,34 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \end{aligned}$$

L'intensité après le troisième polariseur est

$$\begin{aligned} I &= I_0 \cos^2 \theta \\ &= 1,34 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \cos^2 15^\circ \\ &= 1,25 \frac{\text{W}}{\text{m}^2} \end{aligned}$$

3. L'intensité après le premier polariseur est

$$\begin{aligned} I &= \frac{1}{2} I_0 \\ &= \frac{1}{2} 20 \frac{W}{m^2} \\ &= 10 \frac{W}{m^2} \end{aligned}$$

On trouve l'angle avec la formule de l'intensité après le deuxième polariseur.

$$\begin{aligned} I &= I_0 \cos^2 \theta \\ 4 \frac{W}{m^2} &= 10 \frac{W}{m^2} \cos^2 \theta \\ 0,4 &= \cos^2 \theta \end{aligned}$$

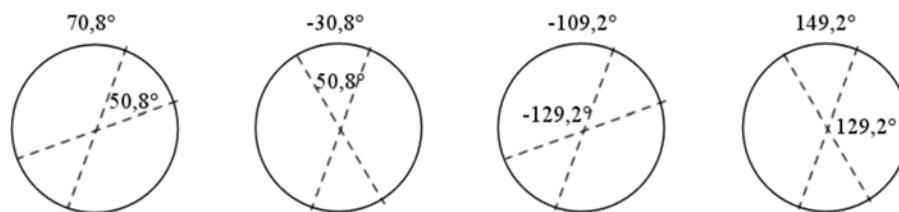
En faisant la racine, on obtient 2 possibilités :

$$\sqrt{0,4} = \cos \theta \quad \text{et} \quad -\sqrt{0,4} = \cos \theta$$

Comme il y a deux réponses à un arccos, les réponses sont

$$\begin{aligned} \sqrt{0,4} = \cos \theta & \quad \text{et} \quad -\sqrt{0,4} = \cos \theta \\ \theta = \pm 50,8^\circ & \quad \text{et} \quad \theta = \pm 129,2^\circ \end{aligned}$$

Ces angles sont les angles par rapport au polariseur précédent. Comme le polariseur précédent fait un angle de 20° , ces solutions sont



La première solution est identique à la troisième et la deuxième solution est identique à la quatrième. Les deux solutions sont donc $70,8^\circ$ et $149,2^\circ$.

4. L'angle de polarisation est

$$\tan \theta_p = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\tan \theta = \frac{1,55}{1}$$

$$\theta_p = 57,2^\circ$$

5. L'angle de polarisation est

$$\tan \theta_p = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\tan \theta = \frac{1,2}{1,6}$$

$$\theta_p = 36,9^\circ$$

6. Si le rayon réfléchi est polarisé, c'est que l'angle d'incidence est égal à l'angle de polarisation. Cet angle est

$$\tan \theta_p = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\tan \theta = \frac{1,7}{1}$$

$$\theta_p = 59,53^\circ$$

L'angle de réfraction est alors

$$n_1 \sin \theta_1 = n_2 \sin \theta_2$$

$$1 \sin 59,53^\circ = 1,7 \sin \theta_2$$

$$\theta_2 = 30,46^\circ$$

7. a) Avec un angle critique de 48° , on a

$$\sin \theta_c = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\sin 48^\circ = \frac{n_2}{n_1}$$

On ne peut pas trouver les valeurs des indices de réfraction, mais on peut trouver la valeur de n_2/n_1 . On a alors

$$\sin 48^\circ = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\frac{n_2}{n_1} = 0,743$$

L'angle de polarisation est donc

$$\tan \theta_p = \frac{n_2}{n_1}$$

$$\tan \theta = 0,743$$

$$\theta_p = 36,6^\circ$$

b) Non, car l'angle de polarisation est à $36,6^\circ$ alors que la réflexion totale commence à 48° .