

Correction exercice 22

1. ✘ Les relations à utiliser sont :

☛ La formule des réseaux :

$$a(\sin \theta_p - \sin \theta_i) = p\lambda_0$$

☛ La définition de la déviation pour l'ordre p :

$$D_p = \theta_p - \theta_i$$

✘ Au minimum de déviation, on a :

$$dD_m = 0 = d\theta_{pm} - d\theta_{im} \Rightarrow d\theta_{pm} = d\theta_{im}$$

et donc :

$$\cos \theta_{pm} = \cos \theta_{im}$$

D'où, en éliminant le cas où $\theta_p = \theta_i$ (OG) :

$$\theta_{pm} = -\theta_{im}$$

et,

$$2a \sin \theta_{pm} = p\lambda_0 \Rightarrow \sin \theta_{pm} = \frac{p\lambda_0}{2a}$$

✘ Le minimum de déviation correspond donc à :

$$D_m = 2\theta_{pm} = 2 \arcsin \left(\frac{p\lambda}{2a} \right)$$

2. (a) Un ordre existe si le sinus correspondant est inférieur, en valeur absolue, à 1 :

$$\sin \theta_p = \sin \theta_i + \frac{p\lambda_0}{a} \Rightarrow -1 \leq \sin \theta_i + \frac{p\lambda_0}{a} \leq 1$$

Soit, sachant que $\theta_i = 0$:

$$-\frac{a}{\lambda_0} \leq p \leq \frac{a}{\lambda_0}$$

(b) Sachant que $a = \frac{1}{500000} = 2 \mu\text{m}$, on obtient $\frac{a}{\lambda_0} = 3.2$ et donc :

$$p = -3; -2; -1; 2; 3$$

3. Il s'agit d'une simple application numérique :

$$D_{m,-3} = -56.69^\circ$$

$$D_{m,-2} = -36.90^\circ$$

$$D_{m,-1} = -18.21^\circ$$

$$D_{m,1} = 18.21^\circ$$

$$D_{m,2} = 36.90^\circ$$

$$D_{m,3} = 56.69^\circ$$