

## 1) Réseau de diffraction

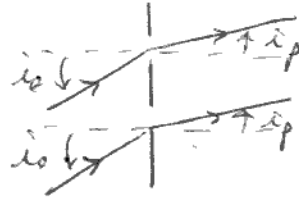
M2

1) Pas du réseau :  $a = \frac{1 \text{ mm}}{400} = 2,5 \cdot 10^{-3} \text{ mm} = 2,5 \text{ }\mu\text{m}$

On applique la formule des réseaux :

$$\sin i_p - \sin i_0 = p \frac{\lambda}{a}$$

" incidence normale



L'ordre  $p$  existe pour :  $-1 \leq \sin i_p \leq +1$  ( $-\pi/2 \leq i_p \leq \pi/2$ )

$$-1 \leq p \frac{\lambda}{a} \leq +1$$

$$\text{soit } -3,7 = -\frac{a}{\lambda} \leq p \leq \frac{a}{\lambda} = +3,7$$

On peut donc voir les ordres  $-3, -2, -1, 0, +1, +2$  et  $+3$ .

On a :  $\sin i_p - \sin i_0 = p \frac{\lambda}{a}$  et  $p = -2$  d'où  $i_{-2} = \arcsin\left(-2 \frac{\lambda}{a}\right)$   
AN :  $i_{-2} = -32,9^\circ$

" incidence normale

2) Pas du réseau :  $a = \frac{1 \text{ mm}}{500} = 2,0 \cdot 10^{-3} \text{ mm} = 2,0 \text{ }\mu\text{m}$

On a :  $\sin i_p - \sin i_0 = p \frac{\lambda}{a}$

L'ordre  $p$  est visible lorsque  $\sin i_p$  existe soit

$$-1 \leq \sin i_p \leq +1$$

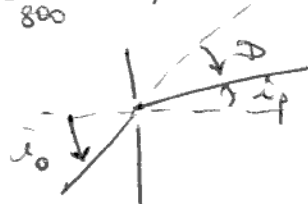
$$-1 \leq p \frac{\lambda}{a} + \sin i_0 \leq +1$$

$$-5,2 = \frac{a}{\lambda} (-1 - \sin i_0) \leq p \leq \frac{a}{\lambda} (1 - \sin i_0) = 1,7$$

On peut donc voir les ordres  $-5, -4, \dots, 0, +1$

3) Pas du réseau :  $a = \frac{1 \text{ mm}}{800} = 1,25 \cdot 10^{-3} \text{ mm} = 1,25 \text{ }\mu\text{m}$

$$\sin i_p - \sin i_0 = p \frac{\lambda}{a}$$



$\Delta = i_p - i_0$

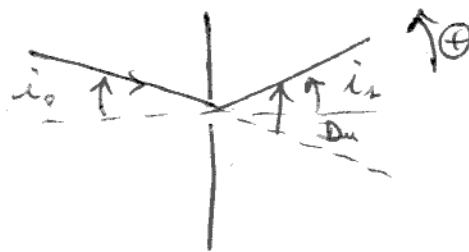
Après minimum de déviation :

$i_p = -i_0$  soit  $-2 \sin i_0 = p \frac{\lambda}{a}$  donc

$$i_0 = -\arcsin\left(\frac{p \lambda}{2a}\right)$$

AN :  $p = 1$   $i_0 = -13,6^\circ$

et  $\boxed{\mathcal{D}_m = -2i_0} = 27^\circ$



(sur le schéma  
au minimum de  
diffraction  $i_1 = -i_0$ )

4) Pas du réseau:  $a = \frac{1 \text{ mm}}{300} = 3,3 \cdot 10^{-3} \text{ mm} = 3,3 \mu\text{m}$

L'ordre 3 est observable signifie que  $\sin i_3$  existe donc:

$$-1 \leq \sin i_3 \leq +1 \quad \text{avec} \quad \sin i_3 - \sin i_0 = 3 \frac{\lambda}{a}$$

$$-1 \leq \sin i_0 + 3 \frac{\lambda}{a} \leq 1$$

$$-1,5 = -1 - 3 \frac{\lambda}{a} \leq \sin i_0 \leq 1 - 3 \frac{\lambda}{a} = 0,5$$

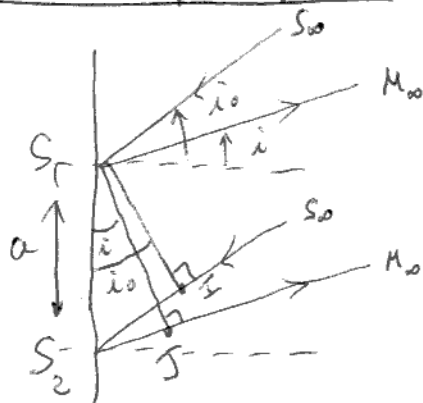
cette valeur n'est pas  
atteinte par  $\sin i_0$

donc  $-1 \leq \sin i_0 \leq 0,5$

AN:  $\underline{-90^\circ \leq i_0 \leq 30^\circ}$

### III) Réseau par réflexion :

1)



$$\begin{aligned} \delta_{21}(M_0) &= (S_0 S_2 M_0) - (S_0 S_1 M_0) \\ &= (S_0 I) + (I S_2) + (S_2 J) - (\cancel{S_0 I}) - (\cancel{S_0 S_1}) - (\cancel{S_1 M_0}) \\ &= I S_2 + S_2 J \\ &= a \sin i + a \sin i' \end{aligned}$$

Pour principe de retour inverse de la lumière,  $M_0$  se comporte comme une source.

Entre une source et une surface d'onde, le chemin optique est constant

soit :

$$(S_0 S_1) = (S_0 I) \quad \text{et} \quad (S_1 M_0) = (J M_0)$$

( $I$  et  $S_1$  sont sur la surface d'onde)      ( $J$  et  $S_1$  sont sur la surface d'onde)

2) On cherche les franges brillantes telles que  $p = \frac{\delta}{\lambda} = \frac{a \sin i + a \sin i'}{\lambda}$  est un entier relatif soit :

$$\sin i + \sin i' = p \frac{\lambda}{a}$$

3) Un ordre  $p$  est visible lorsque  $\sin i_p$  existe soit :

$$-1 \leq \sin i_p \leq +1$$

$$-1 \leq p \frac{\lambda}{a} - \sin i_0 \leq +1$$

$$\frac{a}{\lambda} (-1 + \sin i_0) \leq p \leq \frac{a}{\lambda} (1 + \sin i_0)$$

AN:  $-0,9 \leq p \leq 5,4$  : on observe les ordres 0, 1, ..., 5

# 1) Interférences à N ondes

1) On trouve un maximum d'intensité pour  $i = 0; \pm 20^\circ, \pm 40^\circ, \pm 90^\circ$

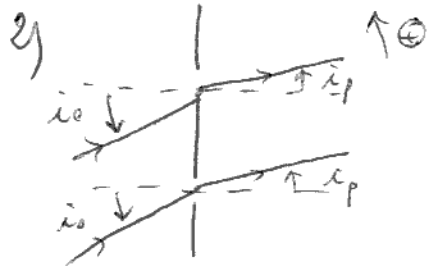
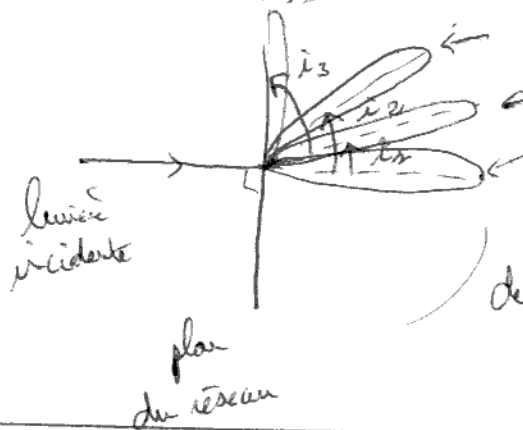
$i_3 = 90^\circ$  c'est l'ordre 3

$i_2 = 40^\circ$  c'est l'ordre 2

$i_1 = 20^\circ$  c'est l'ordre 1

pour  $i=0$ , l'intensité est maximale c'est l'ordre  $p=0$

de ce côté là on voit les ordres  $p=-1, p=-2$  et  $p=-3$



formule des réseaux

$$\sin i_p - \sin i_0 = p \frac{\lambda}{a} \quad (\text{un cours})$$

incidence normale

On fait tracer  $\sin i_p$  en fonction de  $p$ , on doit trouver une droite de pente  $\frac{\lambda}{a} = \frac{1}{m}$  et d'ordonnée à l'origine nulle.

Al: pente = 0,33 soit  $m=3$

3) On a vu dans le cours que plus  $N$  est grand et plus les franges lumineuses sont étroites et intenses.

$N=3$



largeur d'une frange lumineuse

$N=20$



ici l'intensité est maximale pour  $i=0, \pm 20, \pm 40$  et  $90^\circ$  ailleurs l'intensité est nulle : les franges sont très fines ( $N$  grand)