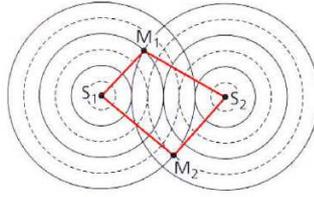


**CQFR interférences diffraction.**

1. 2 sources  $S_1$  et  $S_2$  - produisant des ondes (mécanique, lumineuse) et vibrant d'une façon synchrone – créent des interférences dans le milieu de propagation :

certain points du milieu vont rester **immobiles** (interférences destructives) et d'autres au contraire auront de **grandes amplitudes de vibration** (interférences constructives).



Interférences constructives : point  $M_1$  du milieu de propagation tel que la différence de marche  $\delta = |S_2M_1 - S_1M_1| = k \cdot \lambda$  avec  $k$  entier (0 ; 1 ; 2 ; ...)

Interférences destructives : point  $M_2$  du milieu de propagation tel que la différence de marche  $\delta = |S_2M_2 - S_1M_2| = (k + 1/2) \cdot \lambda$  avec  $k$  entier (0 ; 1 ; 2 ; ...)

2. Interférences constructives :  $\delta = k \cdot \lambda$  donc  $\delta/\lambda = k =$  **nombre entier**

Interférences destructives :  $\delta = (k + 1/2) \cdot \lambda$  donc  $\delta/\lambda = k + 1/2 =$  **nombre demi-entier**

3. Pour savoir s'il y a interférences constructives ou destructives en un point  $M$  du milieu de propagation, on calcule :

- $\delta = |S_2M - S_1M|$
- puis le rapport  $\delta/\lambda$

Si le résultat du calcul  $\delta/\lambda$  est un nombre entier alors il s'agit d'interférences constructives. Si le résultat est un demi-entier alors les interférences sont destructives

4. interférences lumineuses : les sources  $S_1, S_2$  sont dites cohérentes («synchrones»)

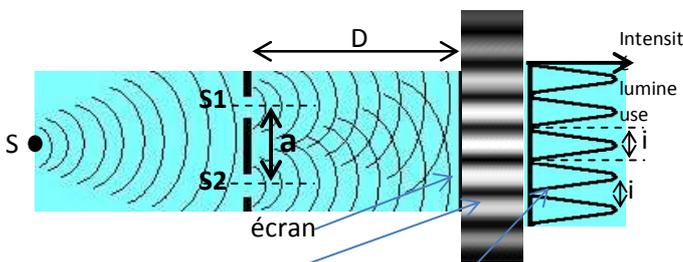


Figure d'interférence observée sur l'écran

Variation de l'intensité lumineuse sur l'écran

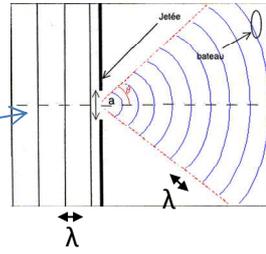
$interfrange\ i = \lambda \cdot D / a$

5. mesure de l'interfrange  $i$  :

Pour mesurer précisément  $i$ , on mesure par exemple 10 interfranges :  $L = 10 \cdot i$  ainsi la mesure de  $i$  est plus précise. **Ex 23, 24, 30 p 80, 82**

6. Diffraction d'une onde:

Quand une onde progressive périodique de longueur d'onde  $\lambda$  rencontre un obstacle ou une ouverture de largeur  $a$ , on observe une onde de longueur d'onde  $\lambda$  **en des points où on ne prévoit pas de la trouver**, on dit que l'onde est **diffractée** par l'obstacle. Ce phénomène est d'autant plus marqué que l'obstacle est petit.



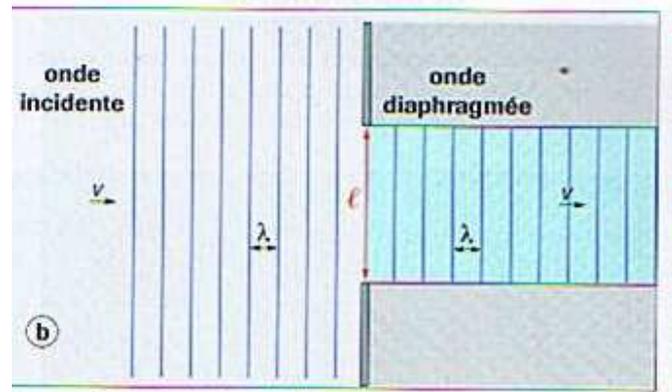
7. Diffraction d'une onde mécanique :

8. Diffraction d'une onde mécanique ou lumineuse par une fente ou un fil de largeur  $a$  :  $\theta = \lambda/a$   $\lambda$  et  $a$  en m,  $\theta$  en rd (si l'obstacle est un trou circulaire cette relation n'est pas valable)

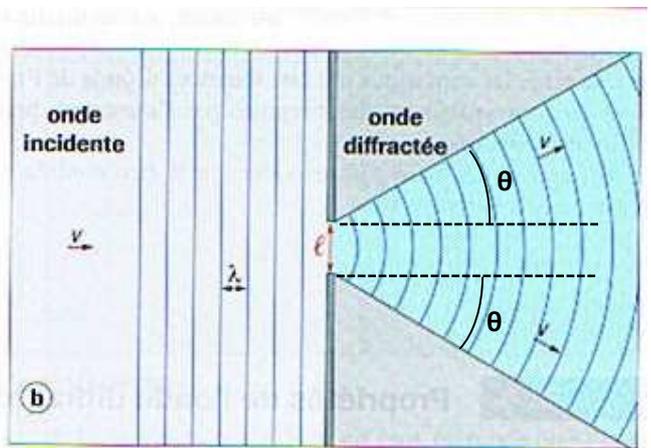
9.  $l$  : largeur de l'obstacle

La diffraction est d'autant plus important que le rapport  $\lambda/l$  est grand ( $\theta$  «grand»).

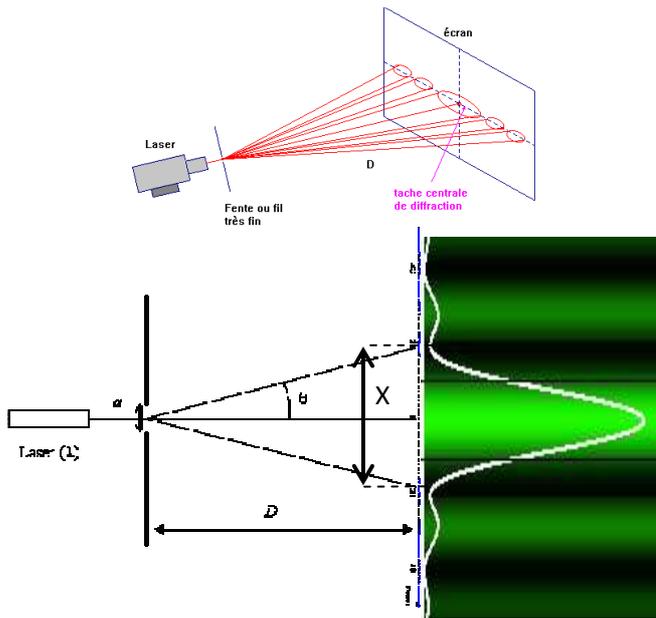
Si  $l \gg \lambda$  : le phénomène de diffraction est imperceptible. L'onde est seulement **diaphragmée** («coupée») :



Si  $l$  même ordre de grandeur que  $\lambda$  : la diffraction est **visible**.



10. diffraction d'une onde lumineuse monochromatique par une fente ou un fil :



$\tan\theta = X/2/D$  or  $\tan\theta \approx \theta$  car  $\theta$  est petit,  $\theta$  en rd donc  $\theta \approx X/(2.D)$

11. relation degré-radian

$\pi \text{ rd} \leftrightarrow 180^\circ$

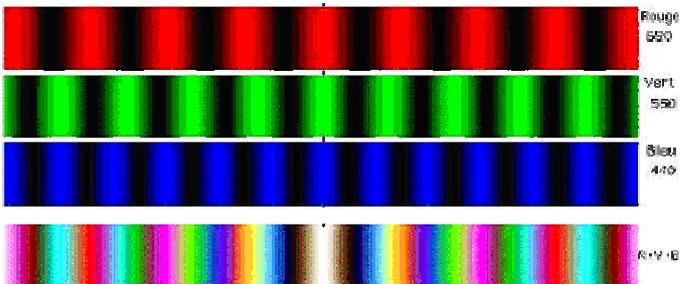
$x \text{ rd} \leftrightarrow 32^\circ$

$x = 32.\pi/180$

$x = 0,56 \text{ rd}$

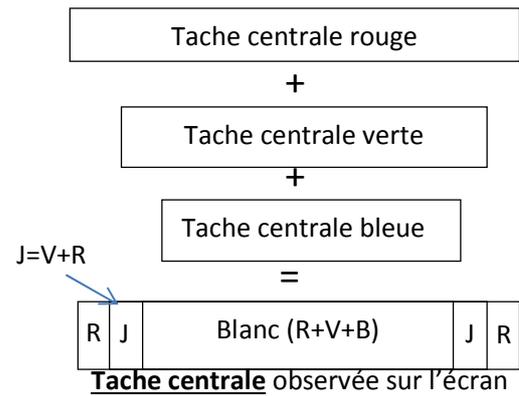
12. diffraction de la lumière **blanche** par un fil ou une fente : La lumière blanche est constituée d'une **infinité de radiations** monochromatiques. Chaque radiation va créer une figure de diffraction de demi-largeur X.

La figure obtenue résulte de la superposition de toutes les figures de diffraction.

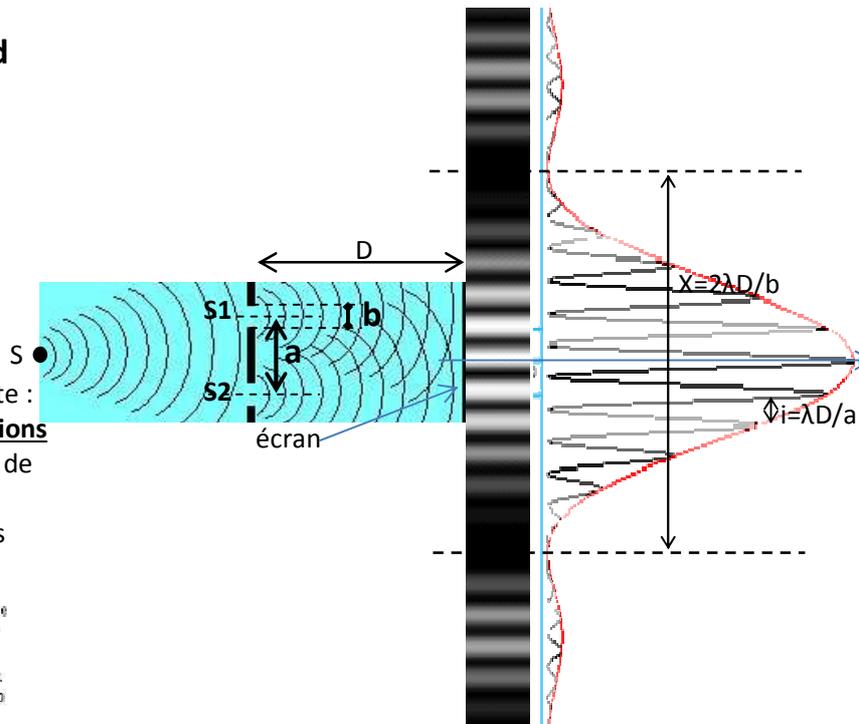


$\theta = \lambda/a$  et  $\theta \approx X/(2.D)$  donc  $X/(2.D) \approx \lambda/a$  et  $X \approx 2.\lambda.D/a$  d'après la relation, si  $\lambda \uparrow$  alors  $X \uparrow$

or  $\lambda_{\text{rouge}} > \lambda_{\text{vert}} > \lambda_{\text{bleu}}$  donc  
tache centrale rouge > tache centrale verte > tache centrale bleue  
donc :



13. figure de diffraction et d'interférences : la figure obtenue avec le dispositif du paragraphe 4 est en fait incomplète (et le graphe partiellement faux).



Rq : b est forcément inférieur à a donc i est toujours inférieur à X

**Ex 16, 18, 19 et 20 (U(x) signifie incertitude Δx (= Uncertainty en anglais) p77, 78)**