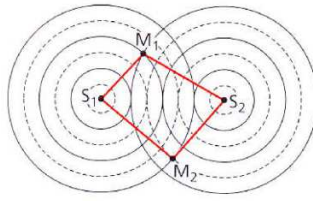


CQFR interférences diffraction.

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 δ/λ

Si le résultat du calcul δ/λ 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»)

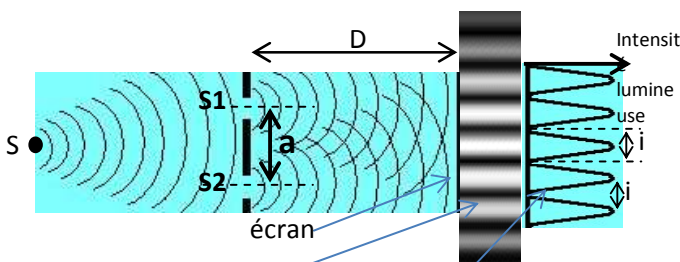


Figure d'interférence observée sur l'écran

Variation de l'intensité lumineuse sur l'écran

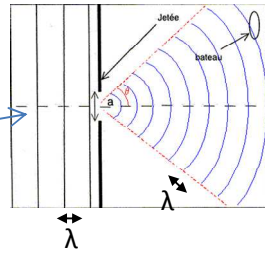
$interfrange i = \lambda \cdot D / a$

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 λ rencontre un obstacle ou une ouverture de largeur a , on observe une onde de longueur d'onde λ **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.



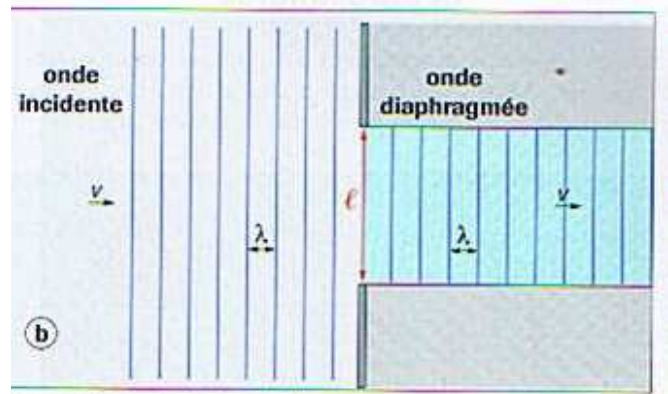
7. Diffraction d'une onde mécanique :

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

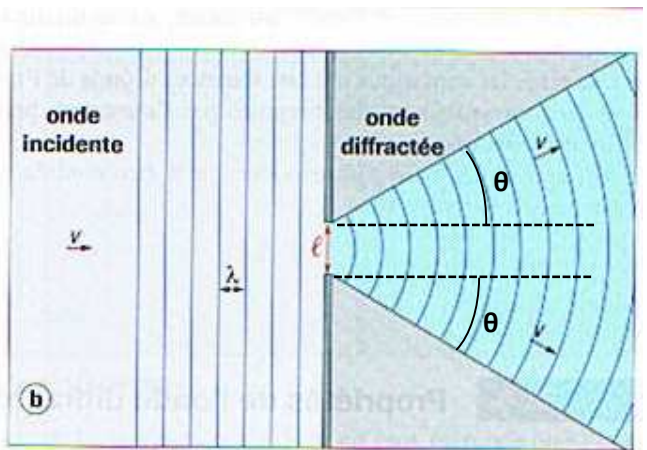
9. l : largeur de l'obstacle

La diffraction est d'autant plus important que le rapport λ/l est grand (θ «grand»).

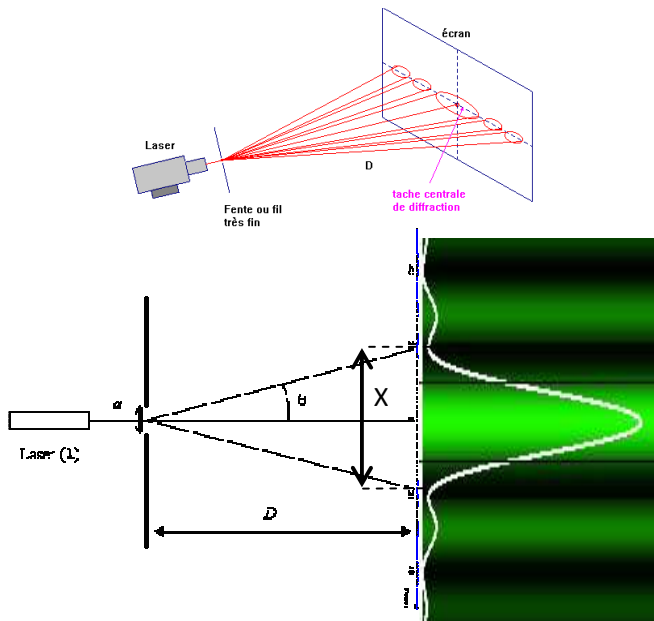
Si $l \gg \lambda$: le phénomène de diffraction est imperceptible. L'onde est seulement **diaphragmée** («coupée») :



Si l même ordre de grandeur que λ : 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 θ est petit, θ en rd donc $\theta \approx X/(2.D)$

11. relation degré-radian

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

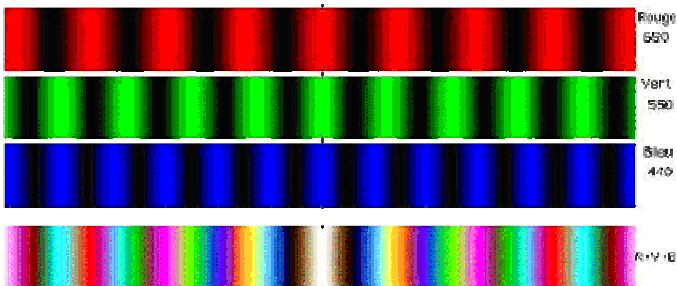
$x \text{ rd} \leftrightarrow 32^\circ$

$x = 32.\pi/180$

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

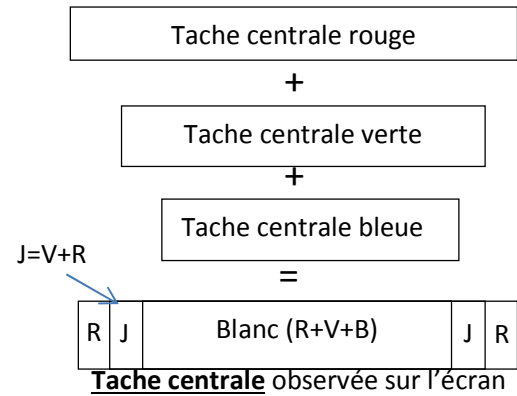
12. diffraction de la lumière **blanche** par un fil ou une fente : La lumière blanche est constituée d'une **infinité de radiations** monochromatiques. Chaque radiation va créer une figure de diffraction de demi-largeur X.

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

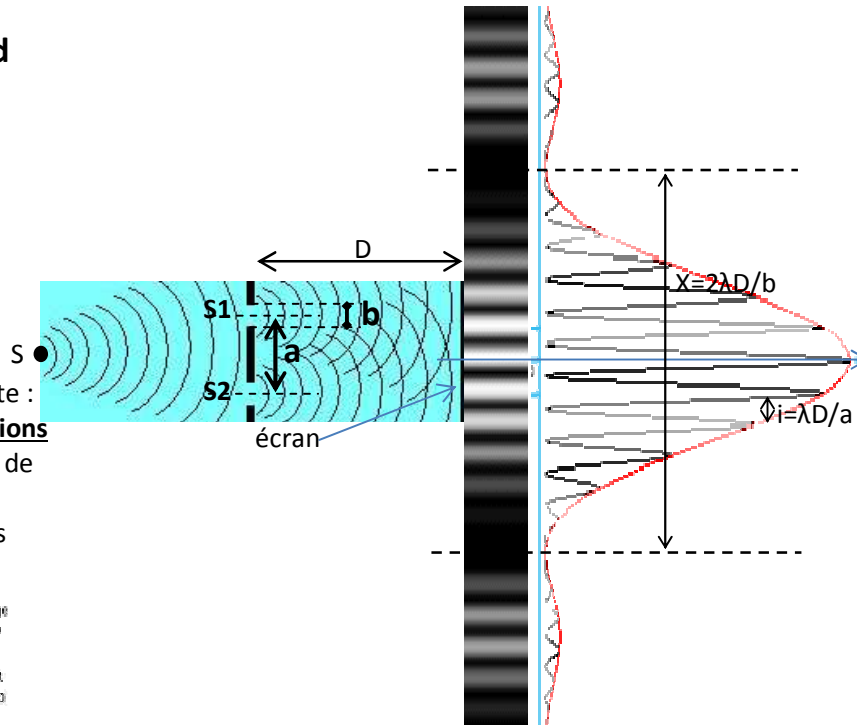


$\theta = \lambda/a$ et $\theta \approx X/(2.D)$ donc $X/(2.D) \approx \lambda/a$ et $X \approx 2.\lambda.D/a$ d'après la relation, si $\lambda \uparrow$ alors $X \uparrow$

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)