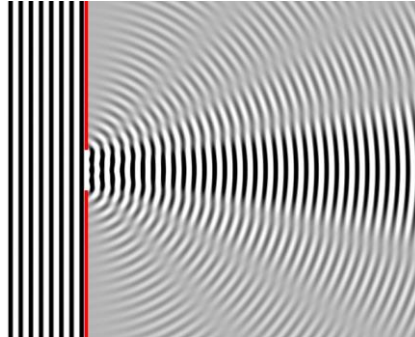


# Le phénomène de diffraction des ondes

## I. Conditions d'observation du phénomène de diffraction :

[Figures Animées pour la Physique \(univ-nantes.fr\)](http://univ-nantes.fr)

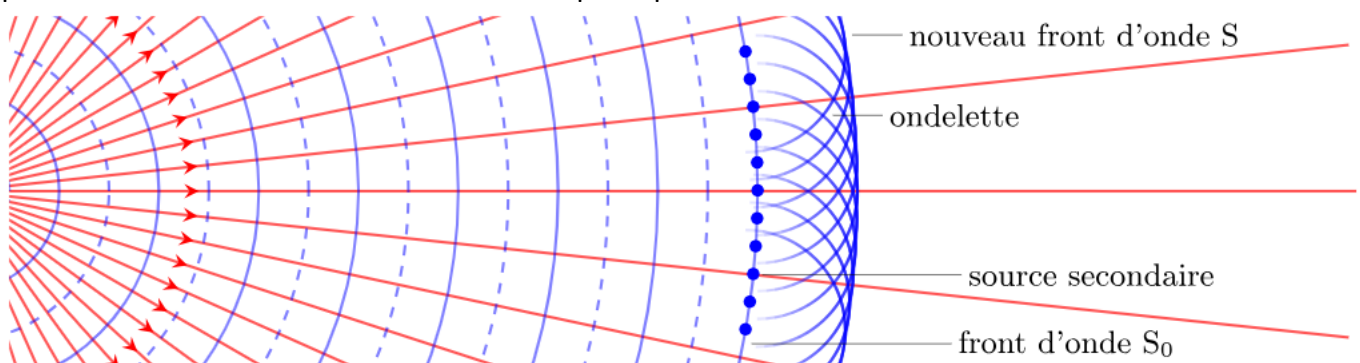
- La diffraction est une propriété des ondes : il s'agit d'un étalement des directions de propagation de l'onde, lorsque celle-ci rencontre une ouverture ou un obstacle.



- La diffraction se manifeste lorsque :
  - La taille de l'obstacle ou de l'ouverture est du même ordre de grandeur de la longueur d'onde dans le cas des ondes produite à la surface d'une cuve à ondes
  - La taille de l'obstacle ou de l'ouverture est moins de 100 fois plus grande que la longueur d'onde dans le cas des ondes électromagnétiques (lumineuse)

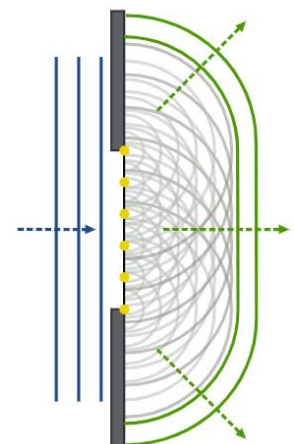
## II. Principe de Huygens

En 1678, HUYGENS a fait l'hypothèse suivante : lorsqu'une source ponctuelle  $S$  émet une onde, tout se passe comme si chaque point de la surface d'onde (ou front d'onde) se comportait comme une source ponctuelle secondaire émettant des ondes sphériques.



Lorsqu'une onde est diffractée par une ouverture, considère en un point la superposition des ondes issues de chaque point de l'ouverture :

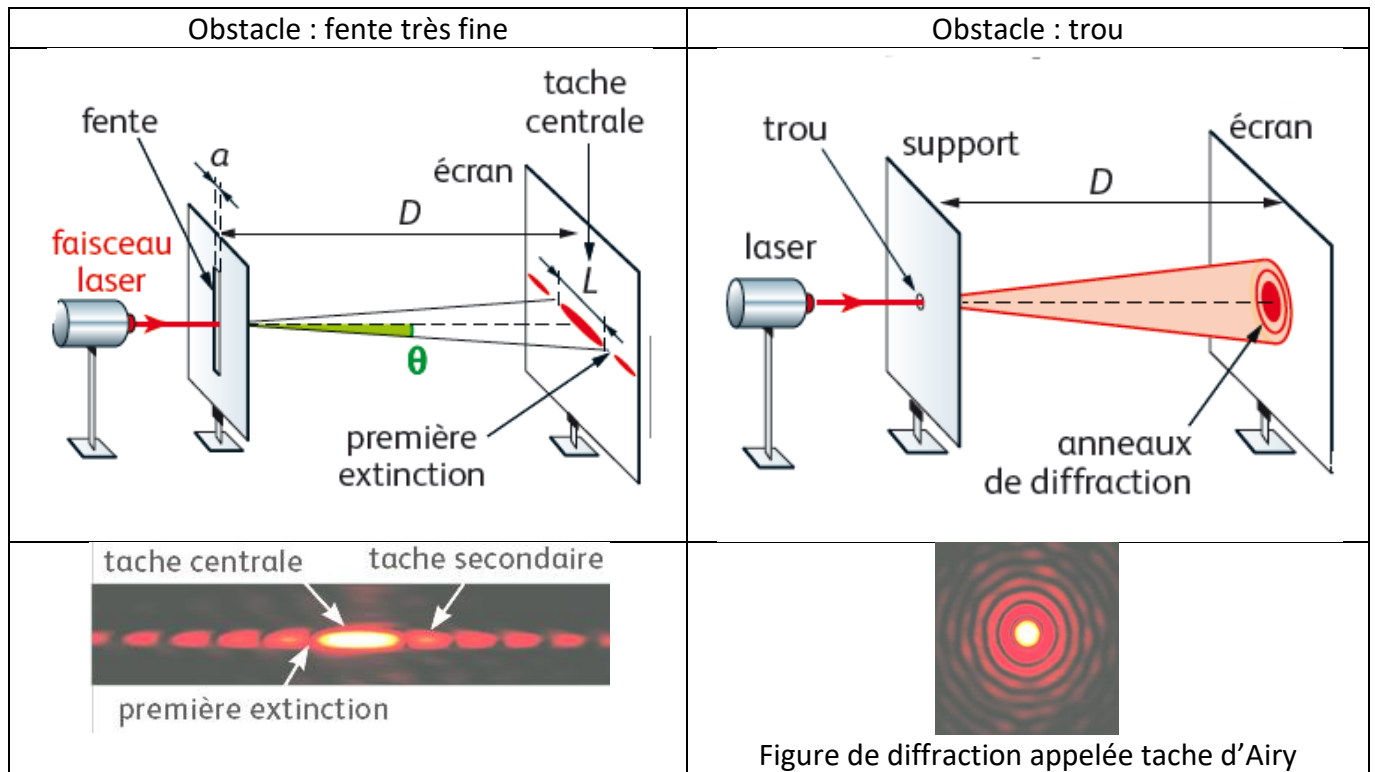
- Si en un point ces ondes arrivent en phase, leurs amplitudes s'additionnent et le point vibrent avec une grande amplitude
- Si en un point à chaque onde qui arrive, arrive également une onde en opposition de phase, les amplitudes des ondes s'annulent et le point ne vibre pas.



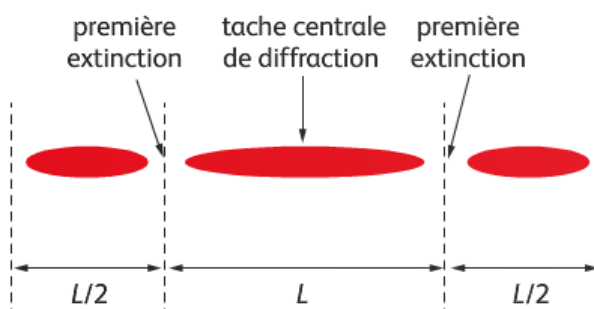
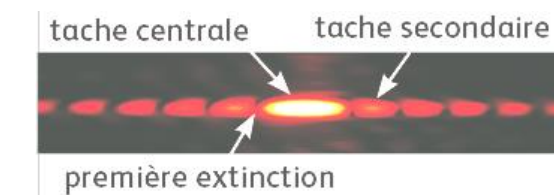
### III. Diffraction de la lumière LASER

- Lorsqu'on envoie un rayon laser de lumière monochromatique sur un obstacle, la lumière subit une diffraction.

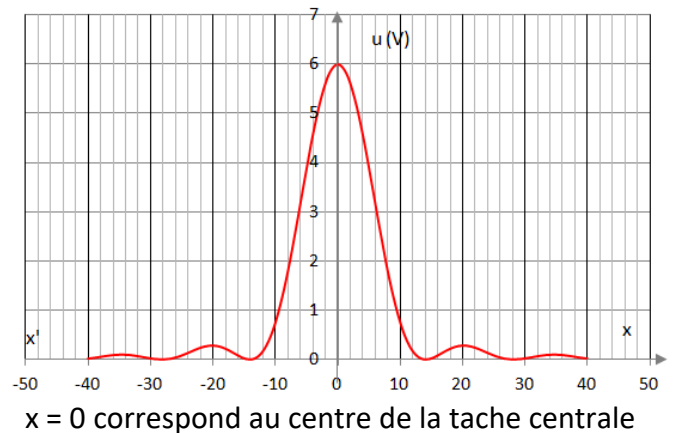
On observe sur l'écran une figure de diffraction pour des ouvertures de dimensions jusqu'à 100 fois plus grandes que la longueur d'onde. La figure de diffraction dépend de la forme de l'obstacle.



- Un fil donne la même figure de diffraction qu'une fente
- La figure de diffraction obtenue par une fente ou un fil vertical a l'allure suivante :



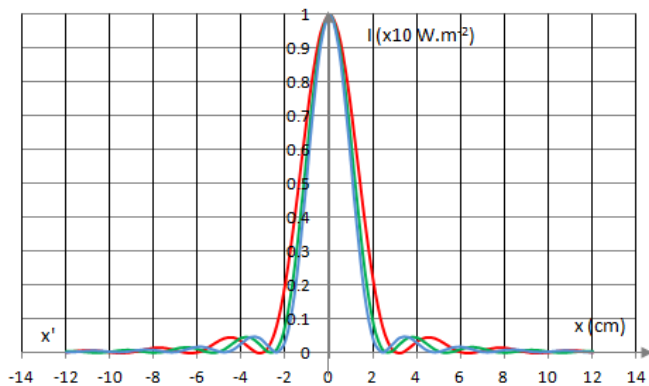
Intensité lumineuse en fonction de l'abscisse  $x$

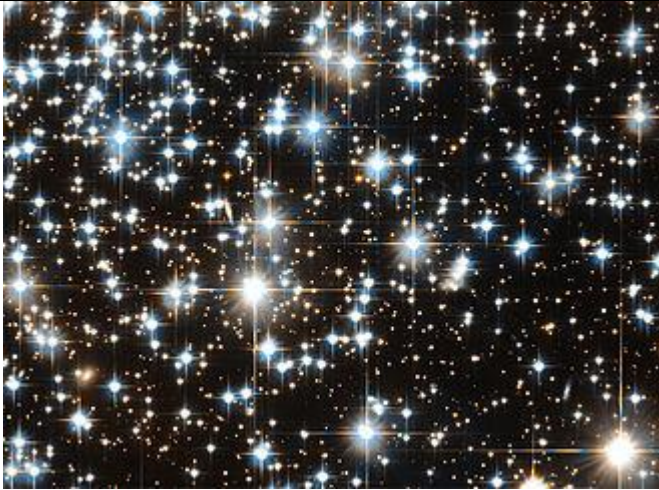


- Montrer expérimentalement que la largeur de la tache centrale est inversement proportionnelle à l'ouverture  $a$  de la fente.  
 Largeur des fentes : 400, 280, 120, 100, 50 et 40  $\mu\text{m}$   
 Une fente « mystère » est placée en bout de rangée, après la fente la plus fine. Trouver sa largeur/

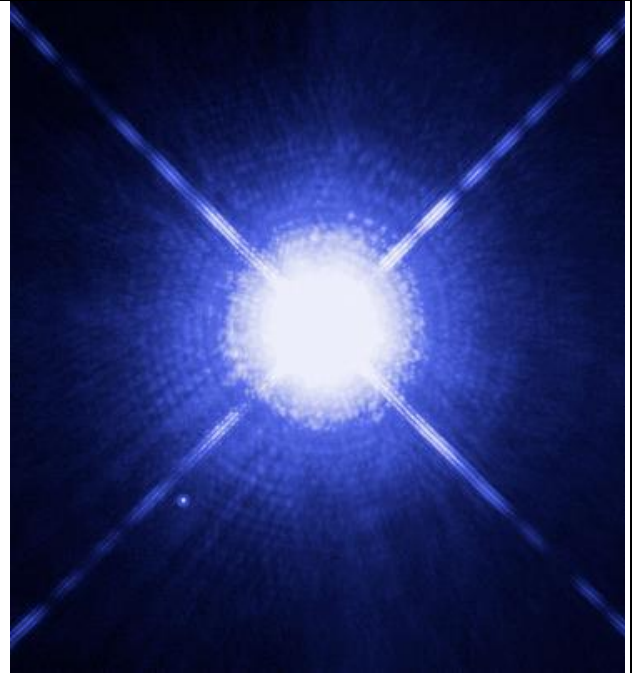
## Conclusion :

- La largeur de la tache centrale augmente lorsque :
  - La distance obstacle – écran D augmente
  - La longueur d'onde  $\lambda$  de la lumière utilisée augmente
  - l'épaisseur a de l'obstacle ou de l'ouverture diminue
- La largeur de la tache centrale de diffraction est définie par  $L = \frac{2\lambda D}{a}$   
(formule non démontrée dans le cadre du cours de S7 ; hors programme du baccalauréat).
- Conséquence : en lumière blanche, les figures de diffraction des différentes longueurs d'onde se superposent.  
Les taches centrales n'ont pas la même largeur pour les différentes longueurs d'ondes constituant la lumière blanche.  
La figure de diffraction présente une tache centrale blanche (superposition de toutes les lumières colorées visibles) et des taches latérales irisées.





[http://www.google.fr/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fupload.wikimedia.org%2Fwikipedia%2Fcommons%2Fthumb%2F3%2F34%2FNGC6397.jpg%2F330px-NGC6397.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Ffr.wikipedia.org%2Fwiki%2FAigrette\\_s\\_de\\_diffraction&h=244&w=330&tbnid=70vLCZzPMLeJOM%3A&docid=GR\\_ni\\_gmBrRJbBM&hl=fr&ei=I2UNVtnYL4GWaJ-WmrgP&tbn=isch&iact=rc&uact=3&dur=526&page=3&start=38&ndsp=15&ved=0CKoBEK0DMCqxqFQoTCJn2IKTeocgCFQELGgodH4sG9w](http://www.google.fr/imgres?imgurl=https%3A%2F%2Fupload.wikimedia.org%2Fwikipedia%2Fcommons%2Fthumb%2F3%2F34%2FNGC6397.jpg%2F330px-NGC6397.jpg&imgrefurl=https%3A%2F%2Ffr.wikipedia.org%2Fwiki%2FAigrette_s_de_diffraction&h=244&w=330&tbnid=70vLCZzPMLeJOM%3A&docid=GR_ni_gmBrRJbBM&hl=fr&ei=I2UNVtnYL4GWaJ-WmrgP&tbn=isch&iact=rc&uact=3&dur=526&page=3&start=38&ndsp=15&ved=0CKoBEK0DMCqxqFQoTCJn2IKTeocgCFQELGgodH4sG9w)



Sirius observée au télescope  
[https://en.wikipedia.org/wiki/Reflecting\\_telescope](https://en.wikipedia.org/wiki/Reflecting_telescope)

