

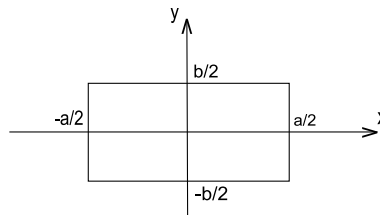
# Diffraction:

## Exercice 1. Questions de cours :

1. Enoncer le principe d'Huyghens-Fresnel. Donner alors les expressions de l'amplitude  $\underline{s}(M)$  et de l'intensité  $I(M)$  au point  $M$ .
2. Qu'est ce que la diffraction de Fraunhofer ? Schématiser et donner les expressions de l'amplitude  $\underline{s}(M)$  et de l'intensité  $I(M)$  au point  $M$  dans ce cas.
3. Donner la définition du sinus cardinal. Tracer la courbe de  $\text{sinc}^2(u)$  en fonction de  $u$ . Calculer  $\int_{-a}^a e^{jAu} du$ . Que remarque t-on ?

## Exercice 2. Diffraction par une ouverture rectangulaire :

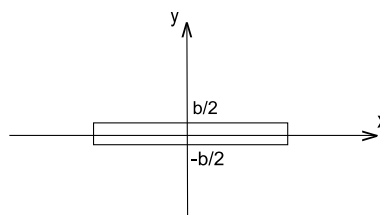
Soit une fente rectangulaire de longueur  $a$  et de largeur  $b$ . Donner l'expression de l'intensité lumineuse de la figure de diffraction dans le cas de Fraunhofer.



## Exercice 3. Diffraction par une fente infiniment longue :

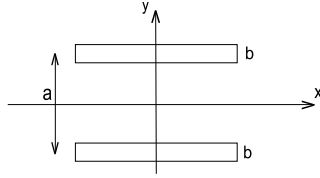
Soit une fente rectangulaire dont la largeur  $b$  est très inférieure à la longueur  $a$ . Donner l'expression de l'intensité lumineuse de la figure de diffraction dans le cas de Fraunhofer par 2 méthodes :

- Par un calcul direct.
- En utilisant la différence de marche entre 2 rayons.



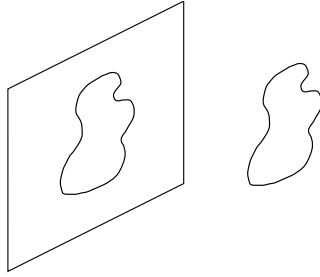
## Exercice 4. Diffraction par des fentes d'Young :

Soit un écran percé de 2 fentes de largeur  $b$  très inférieure à la longueur et distantes d'une distance  $a$ . Donner l'expression de l'intensité lumineuse de la figure de diffraction dans le cas de Fraunhofer. Que remarque t-on ?



**Exercice 5.** *Ecrans complémentaires, théorème de Babinet :*

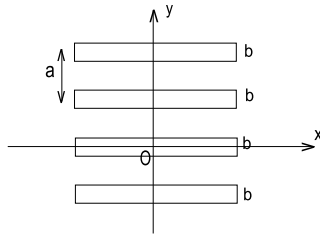
Deux écrans sont complémentaires si les parties opaques de l'un correspondent aux parties transparentes de l'autre.



*Théorème de Babinet : En dehors de l'image géométrique de la source, les figures de diffraction données par deux écrans complémentaires sont identiques. Démontrer ce théorème.*

**Exercice 6.** *Diffraction par un réseau :*

On considère un plan diffractant comportant  $N$  fentes parallèles de longueur  $L$  et de largeur  $b$ . On note  $h$  la distance des axes de deux fentes adjacentes. Ce plan est éclairé sous incidence normale par une onde plane monochromatique de longueur d'onde  $\lambda$ .  $L$  est très grand devant  $\lambda$ , ce qui n'est pas le cas pour  $b$  et  $h$ .



1. *Etudier l'intensité diffractée dans une direction faisant un angle  $\beta$  avec l'axe  $Oz$ .*
2. *Montrer que cette intensité peut se mettre sous la forme :*

$$I(\beta) = I_0 \text{sinc}^2(\Psi) \frac{\sin^2(N\Phi/2)}{\sin^2(\Phi/2)}$$

*Exprimer  $\Psi$  et  $\Phi$  en fonction de  $h$ ,  $b$  et  $\lambda$  et interpréter les résultats obtenus.*