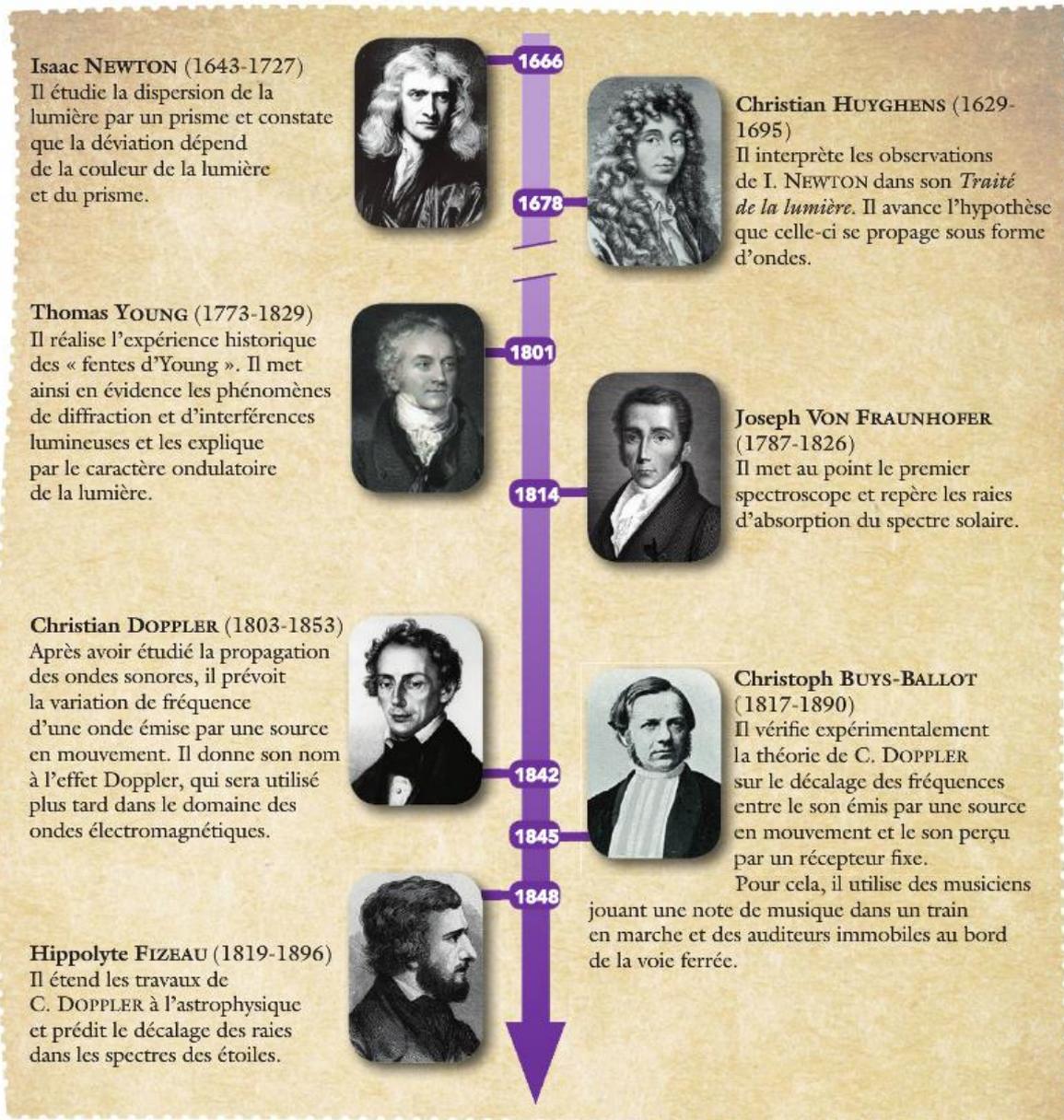


Compétences exigibles : - Pratiquer une démarche expérimentale visant à étudier ou utiliser le phénomène de diffraction dans le cas des ondes lumineuses

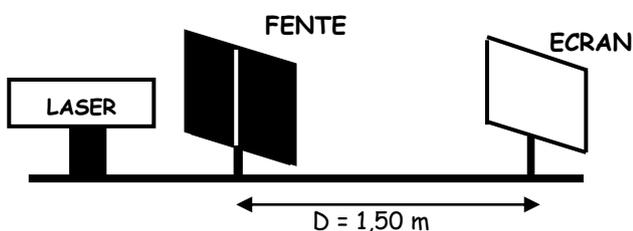
## 1 Au sujet du caractère ondulatoire de la lumière

Au cours de l'histoire, les savants se sont posé la question de la nature de la lumière. Comment la nature ondulatoire a-t-elle émergé ? Répondre à cette question en résumant, en quelques lignes, le document suivant :



## 2 Diffraction par une fente d'une lumière monochromatique

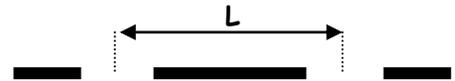
☞ Réaliser le montage suivant en plaçant, sur le banc d'optique, l'écran à une distance **fixe**  $D = 1,50$  m de la diapositive comportant 1 fente simple de largeur calibrée (ou un fil de diamètre calibrée). Le LASER sera à quelques cm de la fente.



Ne jamais regarder directement le faisceau laser : peut endommager gravement la rétine.

- ☞ Observer l'image sur l'écran en l'absence de fente, puis les « figures de diffraction » obtenues pour trois fentes ou 3 fils de largeurs différentes (allure et direction par rapport à celle de la fente).
- ☞ Conserver  $D = 1,50$  m et mesurer la largeur  $L$  des taches centrales pour 5 fils de largeurs calibrées.

**Attention ! Cette tâche s'étend au-delà de la seule partie visible à l'œil nu. Il faut donc mesurer  $L$  entre les milieux des deux premières extinctions comme sur la figure ci-contre.**

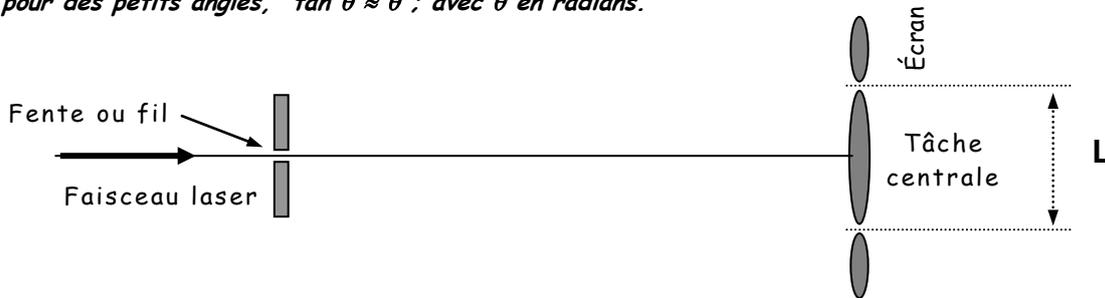


☞ Reporter vos mesures dans le tableau ci-dessous :

Largeur $a$ du fil (en $\mu\text{m}$ )	120	100	80	60	40
Largeur $L$ de la tache centrale (en mm)					

<b>Appel n°1</b> ↻	Appeler le professeur pour lui présenter vos mesures ou en cas de difficulté
-----------------------	---

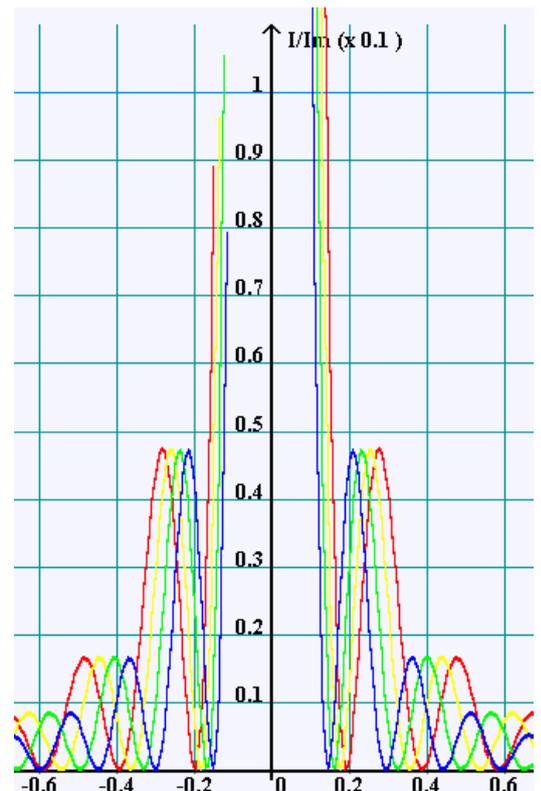
1. Expliquer succinctement le phénomène observé.
2. Compléter le schéma suivant, en y faisant figurer  $D$  et  $\theta$  (demi-angle du faisceau diffracté par rapport au faisceau incident = écart angulaire entre le centre de la tache centrale et la première extinction).
3. Comment évolue  $\theta$  avec la largeur  $a$  du fil ?
4. Établir la relation donnant  $\theta$  en fonction de  $L$  et  $D$  valable pour les petits angles.  
*Aide : pour des petits angles,  $\tan \theta \approx \theta$  ; avec  $\theta$  en radians.*



- ☞ Ouvrir le tableau *Regressi* et entrer les valeurs expérimentales  $a$  (en m) et  $L$  (en m).
- ☞ Tracer le graphique de l'écart angulaire  $\theta$  en fonction de  $1/a$ .
- ☞ Modéliser la courbe  $\theta = f(1/a)$ , en indiquant son équation.

<b>Appel n°2</b> ↻	Appeler le professeur pour lui présenter vos résultats avant d'imprimer ou en cas de difficulté
-----------------------	--

5. Quelles sont la valeur et l'unité du coefficient de proportionnalité entre  $\theta$  et  $1/a$  ?
6. Comparer ce coefficient avec la longueur d'onde du laser utilisé. En déduire une relation entre  $\theta$ ,  $\lambda$  et  $a$  (Préciser l'unité de chaque grandeur).



### 3 Diffraction en lumière blanche

- ☞ Ouvrir l'animation sur la page web dans *Mozilla Firefox* (avec le module *java* activé) : <http://bit.ly/ANIMdiff>
- Si cela ne fonctionne pas, utiliser la vidéo enregistrée de l'animation fournie par le professeur.*
- ☞ Régler les paramètres :  $D = 1,50$  m,  $a = 40 \mu\text{m}$  et lumière blanche.

L'animation permet d'avoir accès à la figure de diffraction ou à l'intensité lumineuse  $I$  de plusieurs radiations colorées en fonction de la position  $x$  sur l'écran.

Pour effectuer des mesures, il est nécessaire de faire apparaître le quadrillage à l'écran (lecture avec le curseur en bas à gauche).

7. Noter les valeurs des positions relatives  $x$  des minima d'intensité lumineuse (1<sup>ère</sup> extinction) pour les lumières rouge (R), verte (V) et bleue (B). Les retrouver par le calcul.

lumière	R ( $\lambda = 625$ nm)	V ( $\lambda = 550$ nm)	B ( $\lambda = 450$ nm)
1 <sup>ère</sup> extinction	$x = \dots\dots\dots$ mm	$x = \dots\dots\dots$ mm	$x = \dots\dots\dots$ mm

8. Repasser en couleurs la figure ci-contre en faisant bien apparaître les 3 couleurs primaires R,V,B.