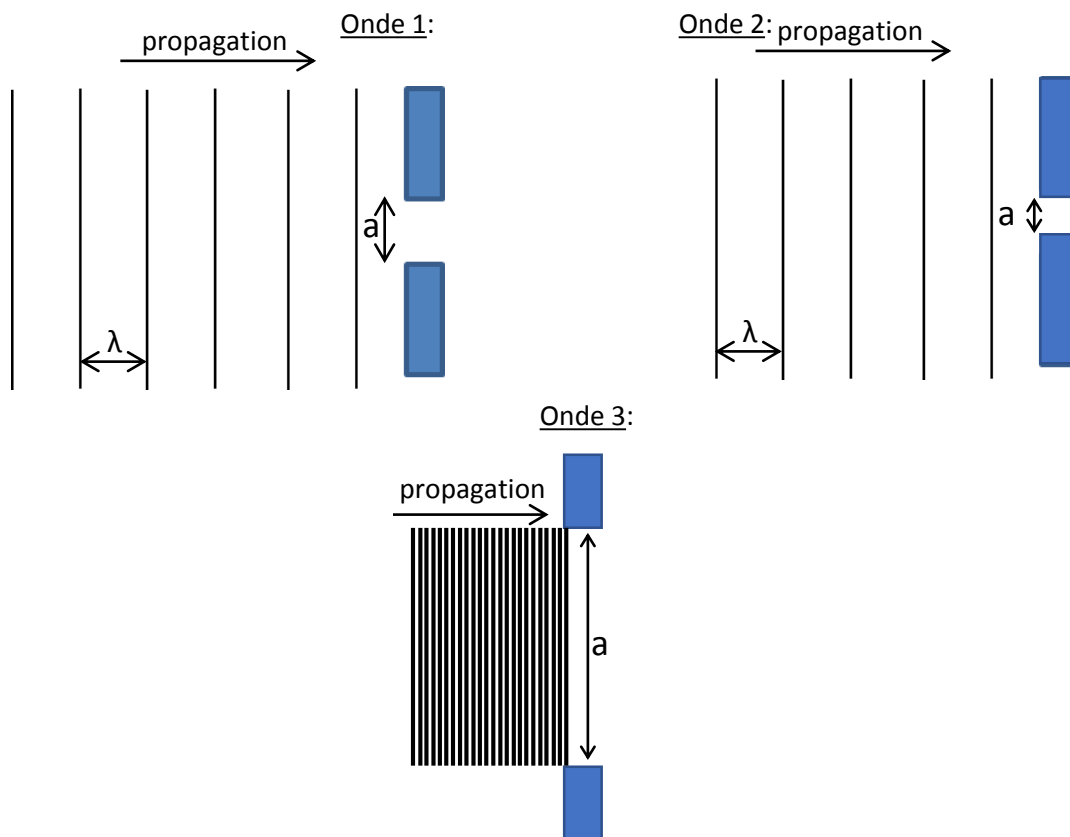


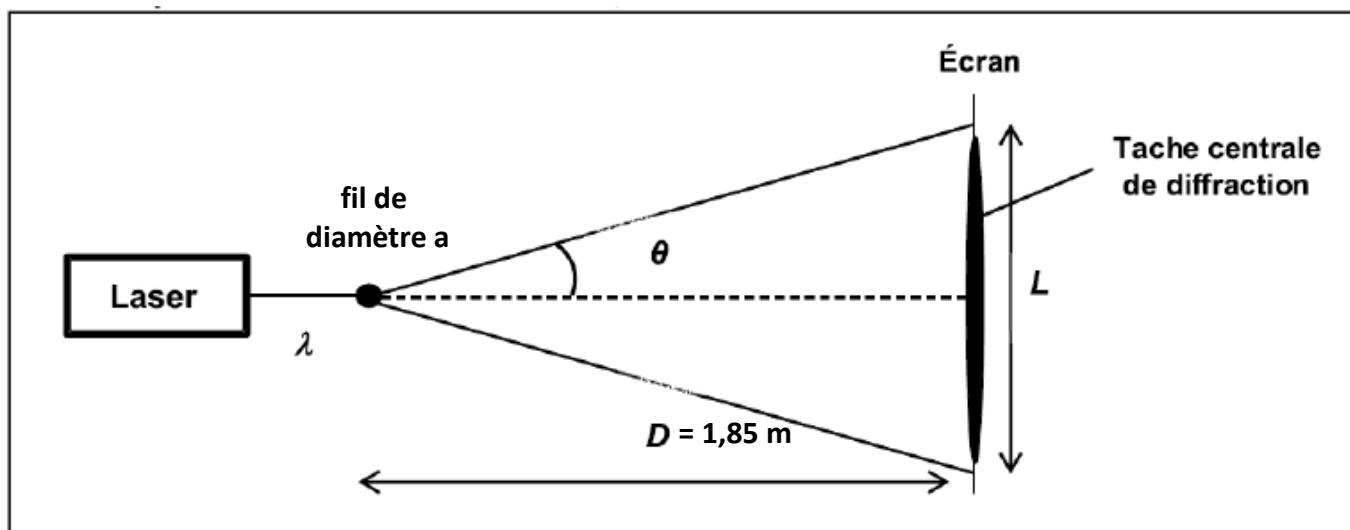
Exercice 1: Donnée: $1\text{rd} \approx 60^\circ$

Dessiner l'onde après l'obstacle (ici une fente). Il s'agit d'ondes mécaniques sur une cuve à onde (des «vagues»), les traits représentent l'élongation maximale de l'onde (le «sommet» des vagues). Les schémas sont en vraies grandeurs (échelle 1).



Exercice 2 :

On réalise une figure de diffraction avec un fil dont le diamètre a est connu, on mesure la longueur L de la tache centrale:



On recommence l'expérience avec d'autres fils de diamètres différents. On rassemble les mesures dans un tableau:

| | | | | | |
|-----------------------|------|------|-----|-----|-----|
| a (μm) | 40,0 | 80,0 | 120 | 160 | 200 |
| L (cm) | 5,9 | 2,9 | 2,0 | 1,5 | 1,2 |

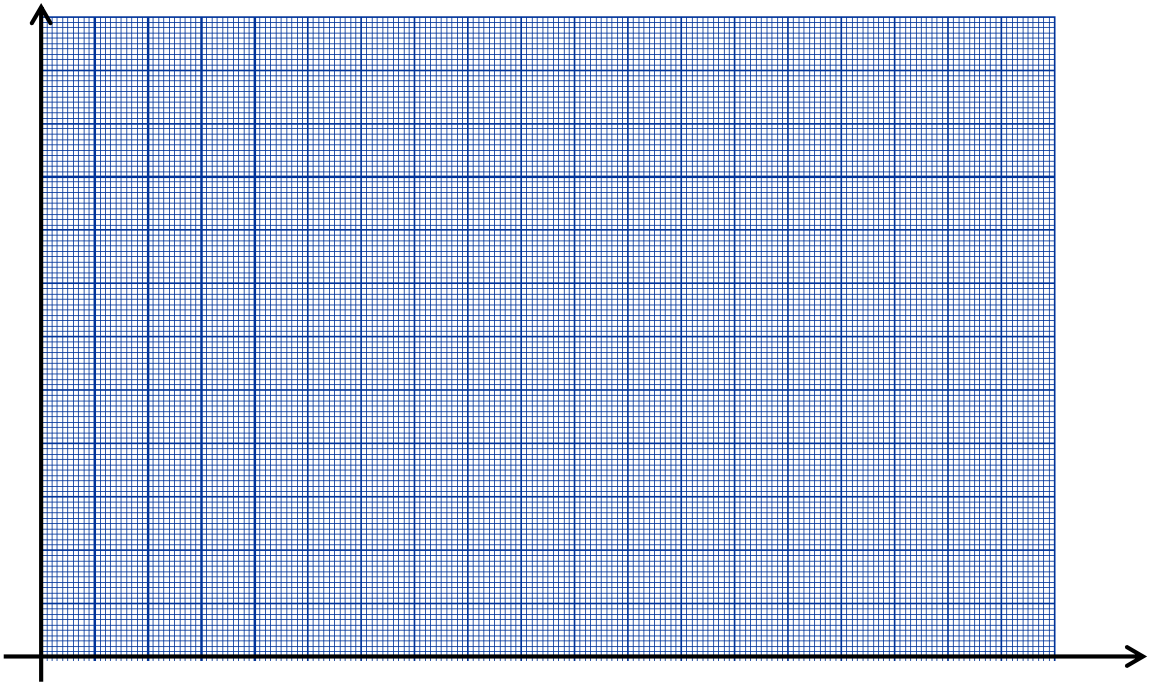
1. Sachant que l'angle θ est très petit, montrer que la largeur de la tache centrale peut s'exprimer ainsi :

$$L \approx \frac{2.\lambda.D}{a}$$

2. Compléter le tableau suivant :

| | | | | | |
|-------------------------|------|------|-----|-----|-----|
| a (μm) | 40,0 | 80,0 | 120 | 160 | 200 |
| 1/a (m^{-1}) | | | | | |
| L (m) | | | | | |

3.a. On pose $X = \frac{1}{a}$, représenter ci-dessous le graphe L en fonction de X.



3.b. Déterminer la valeur du coefficient directeur k de la droite.

3.c. En déduire la valeur de la longueur de la longueur λ du laser, l'exprimer en nm.

Exercice 3 :

Rappel : Relation de conjugaison :

$$\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF'}$$

O: centre optique de la lentille étudiée.

A: position de l'objet sur l'axe optique.

A': position de l'image sur l'axe optique.

OF' : distance focale de la lentille étudiée.

Donnée :

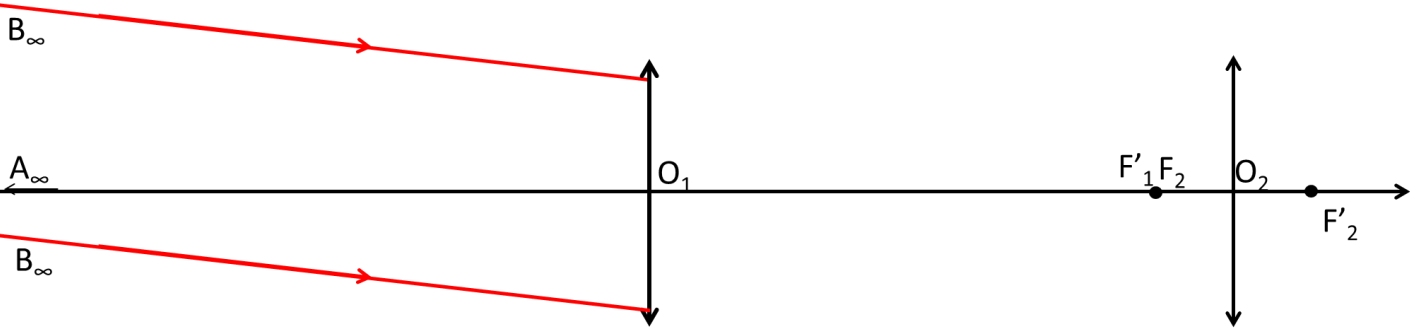
On définit le grossissement G ainsi : $G = \frac{\alpha_2}{\alpha_1}$

α_1 : angle sous lequel on observe l'objet à l'œil nu (sans instrument d'optique).

α_2 : angle sous lequel on observe l'objet à travers l'instrument d'optique.

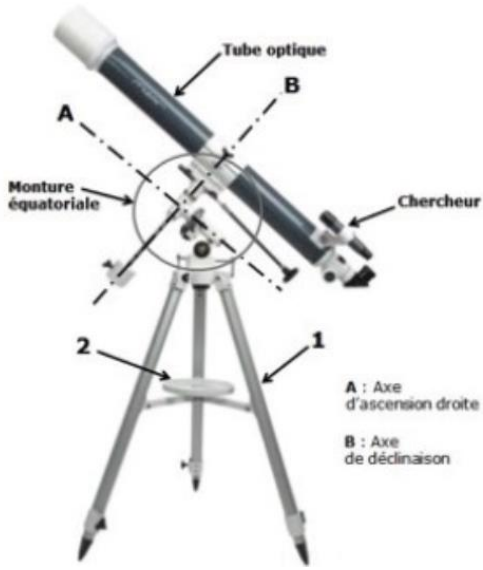
Donnée : La Lune a un diamètre de 3474 km et la distance Terre-Lune est de 384 400 km.

On schématise ci-dessous une lunette astronomique afocale. La 1^{ère} lentille (position O_1) possède une distance focale de 88 cm, la distance focale de la 2^{ème} lentille (position O_2) est de 1,8 cm.



1. Comment nomme-t-on la 1^{ère} lentille (position O_1) ? La 2^{ème} lentille (position O_2) ?
2. Sur le schéma ci-dessus, faire la construction montrant l'image intermédiaire $A'B'$ puis l'image final $A''B''$.
3. Les 2 rayons incidents issus de B représentés sur le schéma ci-dessus montrent les limites du faisceau de rayons issus de B frappant la 1^{ère} lentille, représenter le faisceau - issu du point B- émergeant de la 2^{ème} lentille, hachurer ce faisceau émergeant.
4. Préciser les caractéristiques des 2 images formées.
5. La lunette est dirigée vers la Lune, déterminer la hauteur de l'image intermédiaire $A'B'$ (la point A est situé «en bas» de la Lune et le point B «en haut»).(aide : faire un schéma montrant les points A, B, A' et B'.)
6. Établir l'expression du grossissement G exprimé ainsi : $G = \frac{O_1F'_1}{O_2F_2}$ puis calculer sa valeur.
- 7.. En utilisant la relation de conjugaison, déterminer la position de l'image intermédiaire $\overline{O_1A'}$.

8. On étudie ci-dessous une lunette astronomique vendue dans le commerce. On fournit ses caractéristiques techniques:

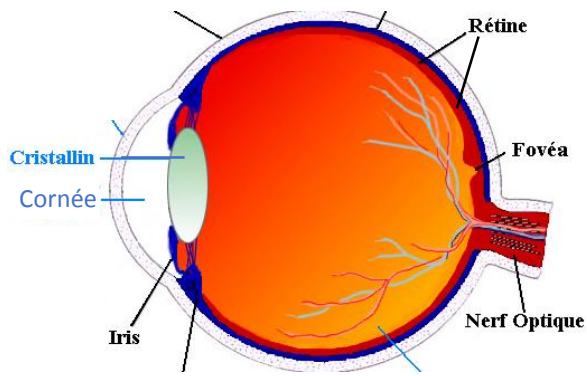


- Tube optique avec un objectif de 70 mm et une focale de 900 mm.(F/D = 12,8)
- Monture équatoriale
- Trépied en aluminium
- Chercheur 6 x 30
- Oculaires :
Kellner 25 mm (grossissement = 36 x)
Kellner 9 mm (grossissement = 100 x)

Expliquer les valeurs 36 x et 100 x.

Exercice 4 :

On donne ci-dessous le schéma des parties principales d'un œil : la cornée, le cristallin et la rétine.
 La cornée et le cristallin sont des corps transparents concaves, ils jouent le rôle de lentilles convergentes.
 Sur la rétine se forme l'image de l'objet observé par l'œil, cette image est petite et renversée. Cette image est «convertie» en signal électrique car la rétine est tapissée de «capteurs photosensibles» appelés cônes et bâtonnets, le signal électrique est transmis au cerveau par le nerf optique.
 Pour étudier l'image formée dans l'œil, on simplifie la description de l'œil (œil modélisé):



- Une lentille convergente joue le rôle de l'ensemble cornée-cristallin.

- Un écran joue le rôle de la rétine.

Quand l'œil observe un objet situé à l'infini (à quelques mètres de lui), la distance focale de l'ensemble cornée-cristallin vaut 24 mm.

Sur la rétine, il se forme une image nette.

1. Quelle est la distance entre l'ensemble cornée-cristallin et la rétine ? Justifier.

2. Une personne regarde une maison dont la hauteur est de 8,0m et placée à 127 m de lui, le schéma ci-dessous décrit la situation:

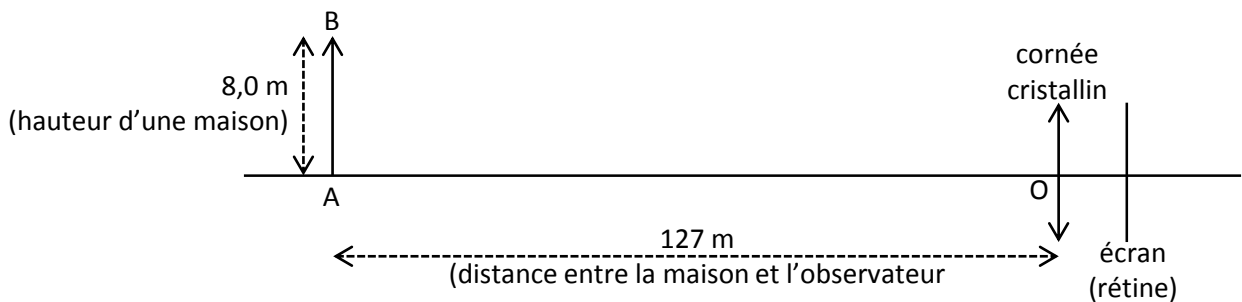
a. Compléter le schéma ci-dessous en représentant :

- un rayon issu du point B de l'objet AB et frappant le centre optique.

- le point image B'.

- l'image A'B' formée.

b. Déterminer la taille de l'image formée sur la rétine.



3. Les opticiens classent les lentilles en fonction d'une grandeur appelée vergence et notée C, l'unité de la vergence est la dioptrie notée δ . La vergence est liée à la distance focale ainsi :

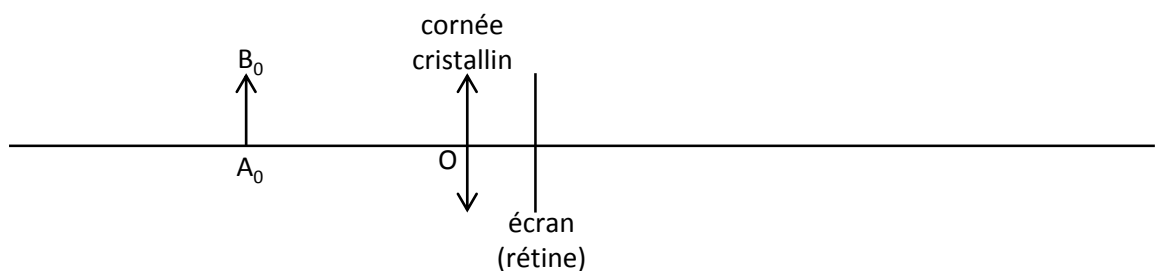
$$C = \frac{1}{OF'}$$

On souhaite modéliser un œil sur un banc d'optique en utilisant une lentille et un écran. On place le banc d'optique près d'une fenêtre et on le dirige vers un immeuble situé très loin de lui. On dispose d'une lentille de $8,0 \delta$.

a. À quelle distance doit-on placer l'écran ? Justifier.

b. On déplace le banc d'optique (sur lequel est placé l'œil modélisé précédent) dans une salle obscure qui ne contient pas de fenêtres. On souhaite de nouveau que l'œil modélisé observe un objet à l'infini.

Il faut donc «construire» cet objet à l'infini. Pour cela, on place un objet lumineux A_0B_0 sur le banc d'optique (voir schéma):



On dispose en plus d'une lentille L de distance focale 10 cm, elle va nous servir à créer l'objet à l'infini selon les transformations suivantes :

objet A_0B_0 $\xrightarrow{\text{lentille L}}$ image AB à l'infini

objet AB à l'infini $\xrightarrow{\text{œil}}$ image A'B'

- Où doit-on placer la lentille L sur le banc d'optique ? Justifier.
- Dessiner la lentille L sur le schéma ci-dessus.
- Sur le schéma ci-dessus, faire la construction graphique de l'image AB à l'infini.
- Quelle est la nature de l'objet AB observé par l'œil (quelle est la particularité de l'objet AB observé par l'œil) ?