

Chapitre 3

Travaux pratiques N°1 : Focométrie*Matériel :*

- Banc d'optique et supports
- objets, lampe
- Diverses lentilles et miroir plan

1 Estimation rapide de la distance focale (10 min)

Le foyer principal image d'une lentille est le point où convergent les rayons parallèles à l'axe optique. C'est l'image d'un point objet situé à l'infini. La distance focale image est la distance entre le centre de la lentille et le foyer principal image.

Expérience : En vous aidant du néon au-dessus de votre tête, estimer rapidement la distance focale de la lentille.

2 Autocollimation, à connaître par cœur ! (20 min)

On va ici apprendre la technique de survie en laboratoire d'optique. Le but est de déterminer de façon rapide, fiable la position du plan focal d'une lentille convergente et d'y placer un objet, obtenant ainsi une image à l'infini.

Question : On place un miroir plan derrière une lentille convergente. Construire l'image, à travers le système lentille-miroir-lentille, d'un objet situé dans le plan focal objet de cette lentille.

Question Protocole : En déduire un protocole simple pour placer l'objet dans le plan focal de la lentille. Vous avez à votre disposition une lampe, un objet (lettre d ou L), une lentille, un miroir plan, un banc d'optique et des supports.

Appeler la professeure pour vérifications

Expérience : Déterminer la distance focale de la lentille. Évaluer l'incertitude de type B.

3 Méthode de Bessel (20 min)

On place un objet sur la graduation 0 du banc optique et on fixe l'écran à une distance $D=60$ cm de lui. **Question 1 :** Montrer qu'il existe deux positions de la lentille donnant une image nette, à condition que D soit supérieur à une valeur à préciser.

Expérience : Choisir une lentille de focale située entre 8 et 30cm et trouver ces deux positions.

Question 2 : On note d la distance entre ces deux positions, montrer que $f' = \frac{D^2 - d^2}{4D}$

Expérience : Réaliser l'expérience et trouver la focale de la lentille.

4 Utilisation d'une loupe

Nous allons utiliser ce que nous savons des lentilles minces convergentes pour fabriquer une loupe. Le principe de la loupe est le suivant : elle doit générer une image agrandie de l'objet de manière visible par un œil au repos.

Question 3 : Traduisez les caractéristiques données par un cahier des charges (position de l'objet, de l'image)

Question 4 : Faites un schéma justifiant la position de l'objet sachant que la lentille est une lentille mince convergente de focale $f' = 200$ mm.

4.1 Monter un œil au repos

Un œil au repos est un système qui forme une image de rayons venant de l'infini.

Question 5 : Dessiner une modélisation d'un œil par une lentille et un écran en précisant les positions des différents points caractéristiques.

4.2 Expérience

1. Monter l'œil et vérifier qu'il est capable de former l'image d'un objet situé à l'infini. Vous utiliserez une lentille de $f' = 125$ mm.
2. Placer ensuite un système de {Loupe + objet } devant l'œil et mesurer le grandissement.

5 Utilisation des relations de conjugaison

Expérience : Placer un objet sur le banc optique à la position 0. Ajouter sur le banc, une lentille convergente et un écran. Placer l'écran de manière à obtenir une image nette et noter la position x_1 de la lentille et x_2 de l'écran. Déplacer ensuite l'écran et réitérer le processus pour obtenir 5 à 6 mesures différentes.



Code Python :

1. Quelle relation de conjugaison allez-vous utiliser pour trouver la focale de la lentille ?
2. Le but est de réaliser une régression linéaire, qu'allez-vous tracer ?
3. Tracer vos mesures à l'aide du logiciel Python.

AIDE :

```

### Exemple de code pour figure
import numpy as np # pour les maths
import matplotlib.pyplot as plt # pour les courbes

x = np.array([1,2,3])
y = np.array([1,2,3])
plt.figure()
plt.plot(x,y,marker = '.',color='b',linestyle= '', label= 'exp1' )
plt.xlabel('x')
plt.ylabel('y')
plt.legend()
plt.grid()
plt.show()
name = 'figure.png'
plt.savefig(name)

###regression lineaire

p = np.polifit(x,y,1)
pente = p[0]

```

6 Conclusion

Conclure en récapitulant toutes les expériences réalisées. Vous commenterez leurs réussites, les difficultés rencontrées et vous comparerez la précision des mesures de métrologie.