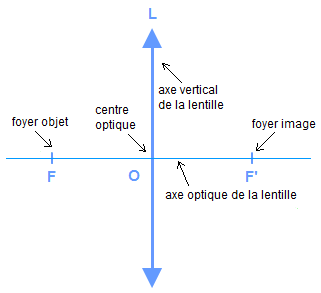
|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **NOM** : ................................................ | Prénom : ................................................ | **Classe** : **…….** |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 1ère Spé | Thème : Ondes et signaux | TP 24 |
| Physique | La focométrie | 🕮 Chap.16 |

**But du TP** : Estimer la distance focale d’une lentille mince convergente par focométrie et tester la relation de conjugaison.

# Les lentilles minces convergentes

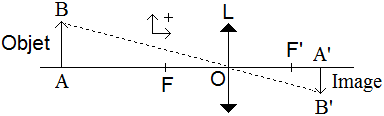
## Document 1 : Caractéristiques d’une lentille mince convergente.

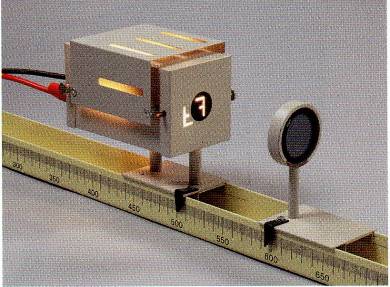
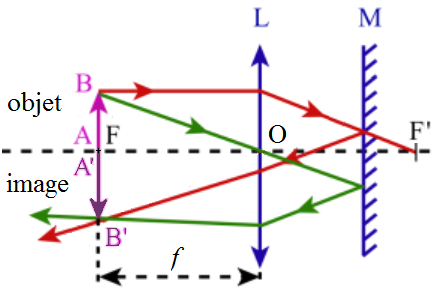
1. Une lentille est représentée par une double flèche verticale (voir ci-contre).
2. Elle est caractérisée par son axe de symétrie (ou ***axe optique***), son centre de symétrie O (ou ***centre optique***) et ses ***foyers*** objet F et image F’.
3. On définit la **distance focale** (notée *f ’*) d’une lentille comme la distance séparant le centre optique O du foyer image F’ d’où *f ’* = (en m). Elle correspond à la distance Lentille-Image obtenue à partir d’un objet infiniment éloigné.
4. La **vergence C** de la lentille est égale à l’inverse de la distance focale :   
    avec C en dioptrie (δ) si la distance  est exprimée en mètre (m).

## Document 2 : Matériel optique

* Banc optique gradué
* Lanterne avec objet lumineux : « lettre **F** »
* Ecran et porte-lentille mobiles
* Ensemble de lentilles et miroir

## Document 3 : Relations mathématiques

1. Les rayons lumineux issus d’un point objet A convergent à travers la lentille vers un seul point image A’ appelé le point **conjugué.**
2. Les distances et obéissent alors à une relation mathématique appelée **relation de conjugaison**.
3. La **relation de grandissement** permet de comparer la taille de l’image à celle de l’objet .
4. **Le grandissement γ** (gamma) est une grandeur algébrique (positive ou négative) qui se calcule par l’expression :



## Document 4 : Autocollimation

1. Lorsqu’on accole à la lentille mince convergente L un miroir plan M, il y a autocollimation s’il se forme une image A’B’ de même taille que l’objet AB, mais renversée. La distance entre l’objet et la lentille correspond à la distance focale de la lentille.

## Protocole expérimental (Réaliser-Analyser)

1. On souhaite vérifier la valeur de la vergence C d’une lentille notée C = + 8 δ.
2. Mesurer la distance focale de la lentille par la méthode décrite dans le doc.1. En déduire la valeur de sa vergence.

Placer cette même lentille sur le porte-lentille et y accoler un miroir plan. Fixer le tout avec la bague de serrage.

Allumer la lanterne et déplacer l’ensemble {lentille ; miroir} de manière à se placer dans le cas d’autocollimation.

1. Que vaut la valeur du grandissement γ dans cette situation ?
2. Mesurer la distance entre l’objet et la lentille. Puis, en déduire la valeur expérimentale de la vergence C exp de la lentille.
3. Comparer les deux méthodes quant à leur précision en admettant qu’elle est précise si % ER < 5 %.

# La relation de conjugaison

## Protocole expérimental (Réaliser-Analyser)

1. A l’aide du même matériel (sans le miroir), proposer un protocole pour vérifier la relation de conjugaison.

*Aide* : Indiquer les mesures à effectuer, puis la nature du graphique à tracer.

1. Réaliser le montage afin d’obtenir une image nette sur l’écran.

**🖑 Faire vérifier votre protocole et le montage par le professeur. 🖑**

1. Effectuer les mesures nécessaires afin de compléter le tableau ci-dessous.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ……….  (en …..) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| ……….  (en …..) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

## Exploitation (Réaliser-Valider)

1. Ouvrir le logiciel *Regressi.*
2. Faire *Fichier / Nouveau / Clavier* afin d’entrer les deux variables expérimentales (avec leur unité en m).
3. Entrer les valeurs expérimentales.
4. Faire les calculs nécessaires afin de tracer le graphe en fonction de .
5. Modéliser le graphe par une fonction affine et l’imprimer avec l’aval du professeur.
6. Indiquer l’expression du modèle mathématique.
7. En déduire que la relation de conjugaison est bien vérifiée.
8. Calculer la vergence de la lentille et comparer sa valeur par rapport à l’expérience précédente.

## Incertitude de type A (Réaliser-Valider)

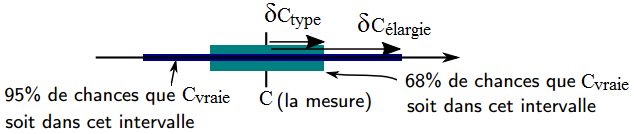
1. A partir des mesures de chaque groupe, déterminons l’intervalle de confiance sur la valeur de la vergence de la lentille.
2. Regrouper toutes les valeurs de la classe sur le tableau du professeur, puis les reporter ci-dessous.

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***Groupe*** | **1** | **2** | **3** | **4** | **5** | **6** | **7** | **8** | **9** |
| C (en δ) |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

① La **valeur moyenne**  de la vergence pour les *N* valeurs vaut :

② L’**écart type** σ donne une idée de la dispersion ou de l’étalement des données avec

③ L’**incertitude type** δC indique que la valeur mesurée vaut  ± δC à *x* %.

1. Intervalle de confiance à 68% (ou incertitude type) : δC type =  ; à 95% (ou incertitude élargie) : δC élargie =
2. A partir du calcul de l’intervalle de confiance élargie δC élargie, indiquer l’encadrement de la valeur de la vergence C de la lentille.

## Problème (Raisonner)

1. À quelle distance faut-il placer la lentille de 8 δ, pour qu’une image nette se forme à 1,80 m de l’objet ? Vérifier les distances par un calcul.
2. Placer le porte-lentille à 22,5 cm de l’objet avec la même position de l’écran. Comment obtenir une image nette sans changer les positions ?