

## IV. QUALITÉ D'UNE IMAGE (5 points)

Le but de cet exercice est d'illustrer les difficultés à obtenir une image de bonne qualité. Pour cela, on dispose d'extraits d'un compte-rendu de travaux pratiques de deux élèves. Leurs formulations et leurs représentations ne sont pas toujours rigoureuses. On se propose de commenter leurs résultats et d'approfondir leurs conclusions.

### 1. Influence de la position et de l'ouverture du diaphragme $\Delta$ sur la qualité de l'image

Données :

Extrait n°1

	<p>a) <i>Expérience</i></p> <p>Après avoir réalisé l'image réelle notée <math>A'B'</math> de la mire (ou quadrillage) notée <math>AB</math> à travers la lentille convergente, nous avons placé un diaphragme sur le trajet suivi par la lumière. La figure ci-contre montre les réglages qui nous ont donné la meilleure image et comment cette image peut-être déformée en déplaçant seulement le diaphragme.</p>
<p>b) <i>Conclusion :</i></p> <p>Pour avoir la meilleure image, il faut placer le diaphragme contre la lentille ainsi elle est utilisée dans les conditions de Gauss.</p>	

Dans tout l'exercice, on appelle  $C$  l'intersection de la mire avec l'axe optique et  $C'$  son image. On note  $p = \overline{OC}$  et  $p' = \overline{OC'}$  l'axe étant orienté dans le sens de propagation de la lumière.

1.1. Énoncer les conditions de Gauss.

1.2. Pourquoi les élèves n'ont-ils pas placé la mire entre  $F$  et  $O$  ?

1.3. A propos du grandissement :

- a. rappeler la définition du grandissement ;
- b. vérifier la cohérence des quatre valeurs numériques indiquées sur le schéma.

1.4. La profondeur de champ est la distance, mesurée sur l'axe optique, qui sépare les positions extrêmes de l'objet pour lesquelles on peut considérer que l'image qui se forme sur un écran fixe est nette. La profondeur de champ augmente quand l'ouverture du diaphragme diminue. Proposer un protocole opératoire pour le vérifier.

## 2. Irisation de l'image

### Données :

L'image d'un objet en lumière blanche peut être colorée sur son contour. Ceci est dû à la décomposition de la lumière : on dit que l'image est irisée.

### extrait n°2

#### a) Observation en lumière bleue et en lumière rouge

- Détermination des distances focales en lumière bleue et en lumière rouge :

On a réalisé l'image de la mire sur le mur de la classe suffisamment éloigné de la lentille pour être considéré à l'infini. On a trouvé ainsi les distances focales  $f'_b = 39,0$  cm en lumière bleue et  $f'_r = 40,5$  cm en lumière rouge.

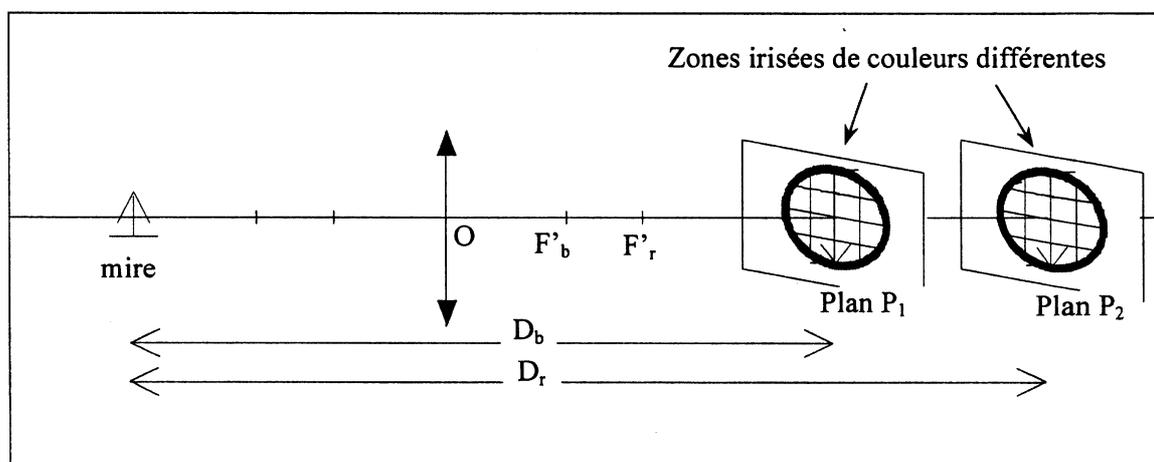
- Application :

On a placé la mire à  $d = 60,0$  cm de la lentille. On a déterminé les positions où devraient se former les images en lumière bleue et en lumière rouge.

On a trouvé en lumière bleue que l'image se forme dans un plan  $P_1$  situé à la distance  $D_b = 161,4$  cm et en lumière rouge dans un plan  $P_2$  à  $D_r = 184,6$  cm (voir schéma ci-dessous).

#### b) Observation en lumière blanche

En déplaçant l'écran, on a obtenu une image tantôt irisée en rouge, tantôt irisée en bleu comme montré sur le schéma ci-dessous.



2.1. Rappeler la relation de conjugaison des lentilles minces en utilisant les notations de l'énoncé.

2.2. À l'aide de la relation de conjugaison, expliquer la méthode de détermination des distances focales utilisée par les élèves.

2.3. Sur la figure de l'annexe 2 À RENDRE AVEC LA COPIE (page 11), on a représenté deux rayons lumineux issus du point objet  $B$ , permettant de tracer son image  $B'_b$  en lumière bleue. Sur ce schéma, construire l'image de la mire  $A'_r B'_r$ , lorsqu'on travaille en lumière rouge.

Remplissez  
très lisiblement  
le talon ci-dessous

NOM : \_\_\_\_\_

Prénoms : \_\_\_\_\_

N° D'INSCRIPTION  
OU DE TABLE

CENTRE D'EXAMEN : \_\_\_\_\_

IMP. TRACOL ST-ÉTIENNE

**ANNEXE 2**  
**À RENDRE AVEC LA COPIE**

*La figure n'est pas à l'échelle.*

*Les foyers et images en lumière bleue sont repérés par la lettre b en indice et ceux en lumière rouge par la lettre r en indice.*

Figure

