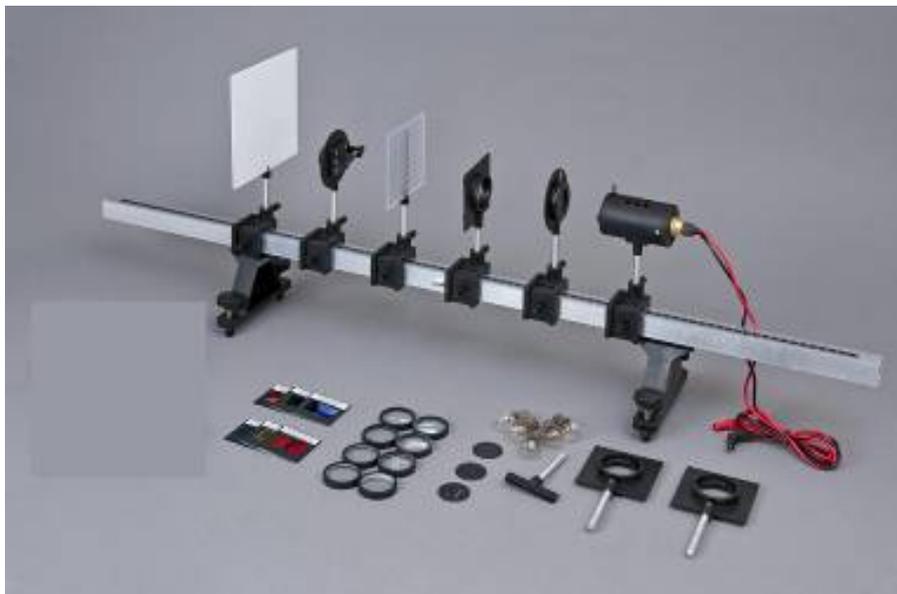


## Instructions d'utilisation

10/10 TL/SF



### 1. Contenu des instructions d'utilisation

2-Consignes de sécurité .....	Page 1
3-Description.....	Page 2
4-Nomenclature.....	Page 3
5-Installation des composants optiques.....	Pages 4 à 6
6-Expériences .....	Pages 7 à 11
7-Stockage.....	Page 12
8-Service après vente.....	Page 12

### 2. Consignes de sécurité

Cet ensemble ne présente aucun danger s'il est utilisé conformément aux instructions ici dictées. Il est cependant absolument nécessaire d'observer certaines règles de sécurité :

- Lire attentivement et suivre à la lettre les instructions d'utilisation.
- Ne pas dépasser les valeurs maxima admissibles pour la tension d'alimentation de la lampe : 12 V
- N'utiliser l'appareil que sous la surveillance d'une personne qualifiée.
- Eviter de regarder dans la source lumineuse alors qu'elle brille
- Si nécessaire porter des lunettes de protection.
- Ne pas remplacer la lampe alors que les câbles sont raccordés à la source d'alimentation.

### 3. Description

Très complet cet ensemble est composé de :

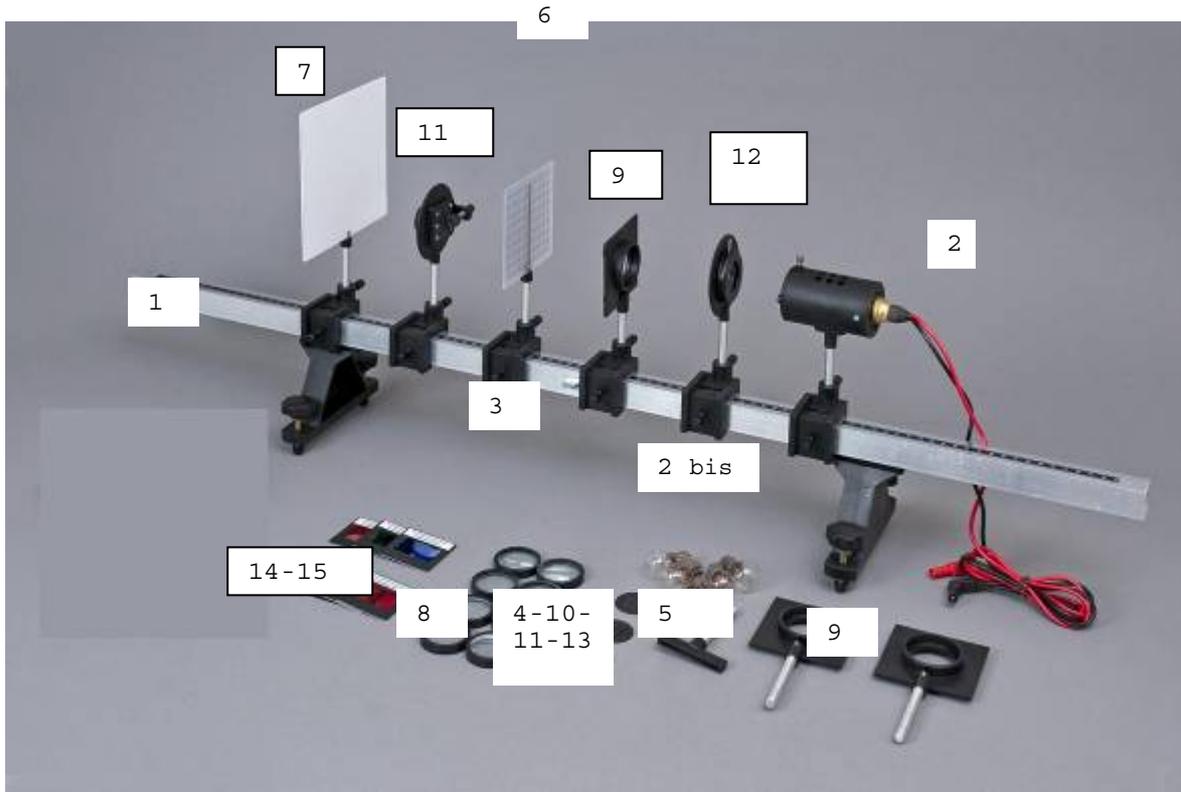
- Le banc : réalisé avec un profilé en aluminium, pour une précision maximale, équipé de 2 pieds permettant l'ajustage de l'horizontalité du banc. Graduations 160 cm.
- Une lanterne avec lampe 12 V, 21 W, munie d'un condenseur, d'un porte-diaphragme, permettant de placer un objet dissymétrique devant la lanterne, raccordement par connexions de sécurité de Ø 4 mm. Livrée avec 5 lampes de rechange.
- 6 cavaliers de précision avec index compatibles avec tous les composants d'optique sur tige de diamètre 8 mm accompagnant le banc.
- 1 objet «d» de forme dissymétrique
- 1 support de filtre
- 1 écran translucide quadrillé 100 × 100 mm sur tige
- 1 écran blanc 150 × 150 mm.
- 8 lentilles de diamètre 40 mm en verre, protégées par des bagues en plastique : +100 mm, +200 mm, +300 mm, +500 mm, -100 mm, -200 mm, -300 mm, -500 mm.
- Trois supports pour lentilles de diamètre 40 mm
- Un diaphragme une fente simple pour source lumineuse
- Un diaphragme une fente de largeur réglable de 0 à 2 mm sur tige
- Un diaphragme à iris de diamètre réglable de 1 à 30 mm, sur tige
- Un diaphragme trois fentes pour source lumineuse
- Un jeu de 3 filtres de couleurs primaires (rouge, vert et bleu) de dimensions 50 × 50 mm,
- Un jeu de 3 filtres de couleurs secondaires (magenta, cyan et jaune) de dimensions 50 × 50 mm,

Autres équipements requis :

U13900-230 Transformateur 12V, 5A



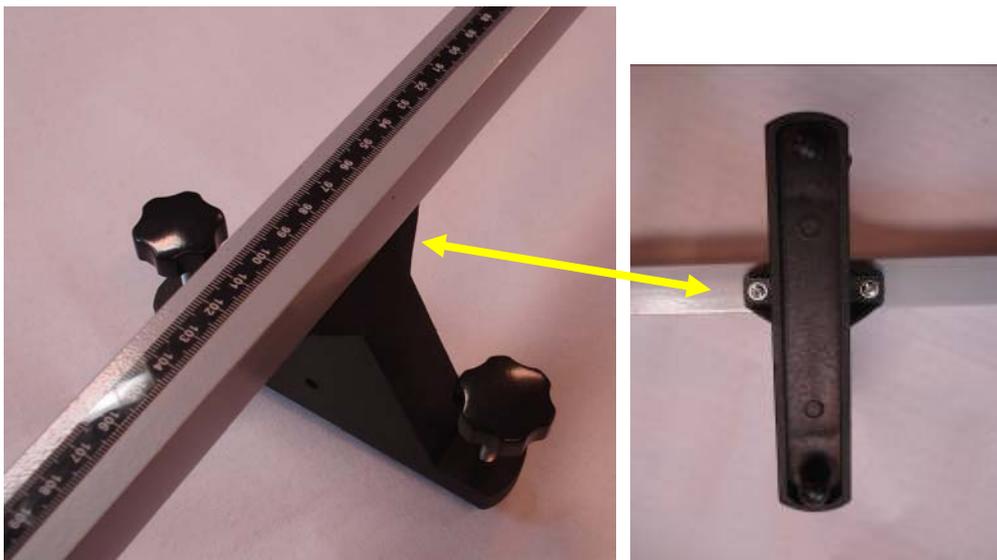
## 4. Nomenclature



- 1• Banc
- 2• Lanterne avec lampe 12 V, 21 W
- 2 bis• Lampes de rechange.
- 3• Cavaliers de précision avec index
- 4• Objet «d» de forme dissymétrique
- 5• Support de filtre
- 6• Ecran translucide quadrillé 100 × 100 mm sur tige
- 7• Ecran blanc 150 × 150 mm.
- 8• Lentilles en verre avec bagues de diamètre 40 mm.
- 9• Trois supports pour lentilles de diamètre 40 mm
- 10• Diaphragme une fente simple.
- 11• Diaphragme une fente réglable de 0 à 2 mm sur tige
- 12• Diaphragme à iris de diamètre réglable de 1 à 30 mm sur tige
- 13• Diaphragme trois fentes
- 14• Jeu de 3 filtres de couleurs primaires (rouge, vert et bleu) de dimensions 50 × 50 mm,
- 15• Jeu de 3 filtres de couleurs secondaires (magenta, cyan et jaune) de dimensions 50 × 50 mm,

## 5. Installation des composants

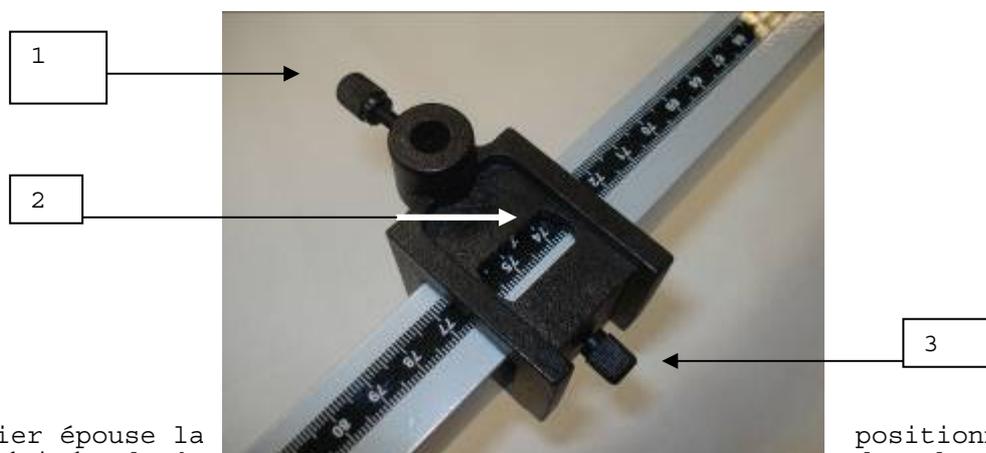
### 5.1 Les pieds.



Le rail sera maintenu par deux pieds. Leur fixation sur le profilé est à réaliser comme indiqué sur les photos ci-dessus. Deux vis par pieds sont à visser aux endroits prédéfinis sous le banc.

L'horizontalité du banc sur la table de travail est assurée par un réglage. Les pieds sont équipés de 2 gros boutons permettant d'ajuster de façon précise l'horizontalité du banc d'optique.

### 5.2 Les cavaliers.

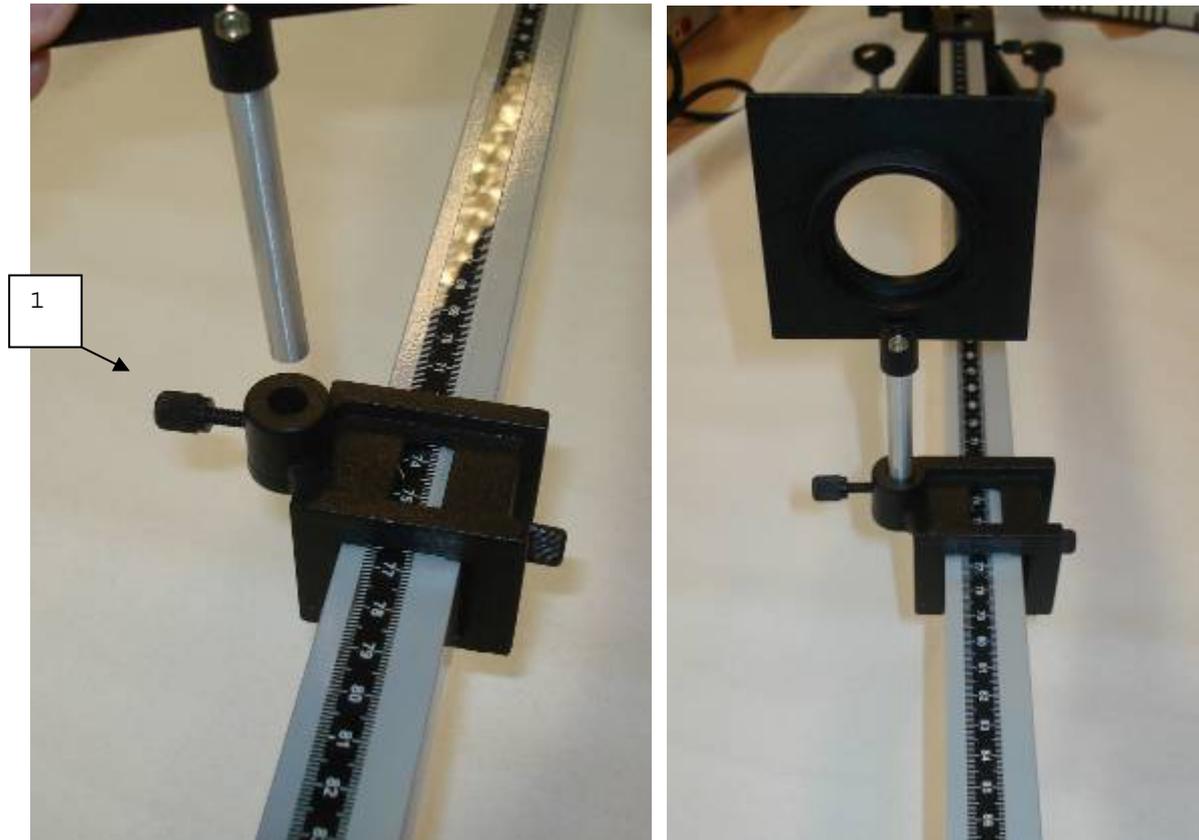


Le cavalier épouse la forme des extrémités du banc et permet de placer précisément le cavalier.

positionne par l'index de mesure

La vis (3) fixe la distance choisie sur le banc. La vis (1) quant à elle permet le blocage de la position des accessoires d'optique sur le cavalier.

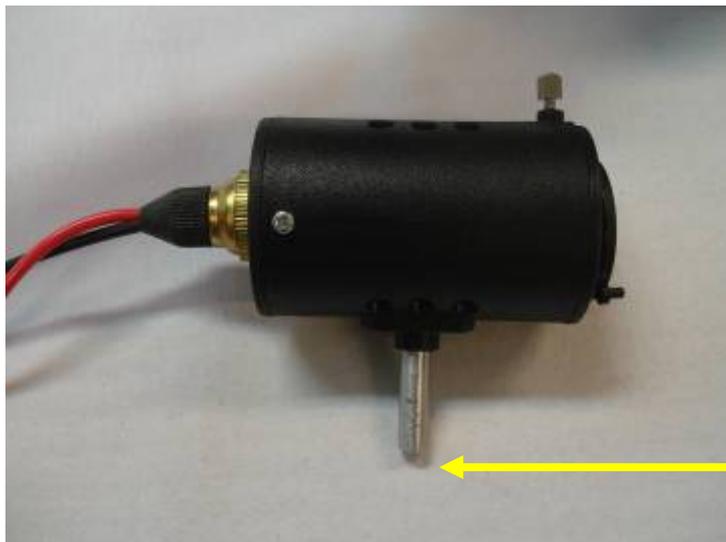
### 5.3 Les accessoires.



Portes lentilles, porte filtre, diaphragme à iris, fente variable, et écrans sont équipés chacun d'une tige métallique de 8 mm de diamètre et se positionnent tous de la même manière sur le cavalier.

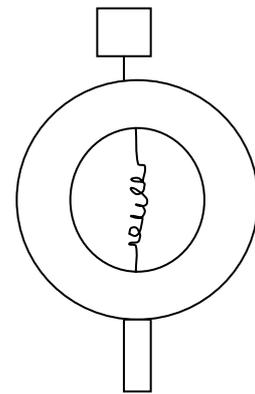
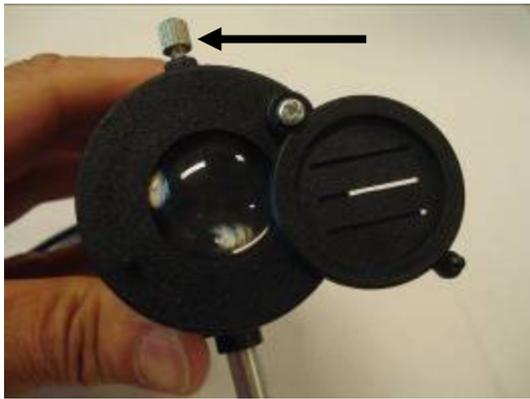
Desserrer la vis (1), positionner la tige de l'accessoire choisi, visser (1). Un réglage précis des positions respectives de chaque accessoire pourra être réalisé si nécessaire.

### 5.4 La source lumineuse.



La lanterne doit se positionner sur le cavalier du banc d'optique de la même manière qu'un accessoire, sa tige métallique le permettant.

#### 5.4.1 Remplacement de la lampe :



Attention : débrancher les câbles de la source d'alimentation.

Attendre que la source soit froide, ôter le condenseur en dévissant la vis moletée, dévisser la lampe, la retirer (appuyer, tourner d'un cran, tirer vers soi puis la remplacer (positionner, enfoncer, tourner d'un cran, lâcher).

Conseil : Pour de meilleurs résultats il faut que le filament de l'ampoule soit à la verticale, c'est-à-dire parallèle aux fentes que l'on positionnera devant elle. Pour cela il suffira de tourner le culot de la lampe tout en maintenant avec la main libre la lanterne.

Replacer le condenseur, visser le bouton moleté, la lampe est à nouveau opérationnelle.

#### 5.4.2 Les diaphragmes.

Au nombre de trois: une et trois fentes ainsi que la lettre « d », ils sont interchangeables sur le portoir réservé exclusivement à leur positionnement devant le condenseur de la lanterne.

On veillera à les positionner verticalement par rapport à la surface du banc d'optique. Cette position est ajustable en dévissant la vis de fixation du bloc « condenseur », puis en tournant légèrement ce dernier de sorte à présenter la ou les fentes comme on le désire.

Cette position verticale permet au(x) rayon(s) lumineux de sortir de la lanterne perpendiculairement à la surface des lentilles, écrans ou filtres.



## 6. Quelques expériences

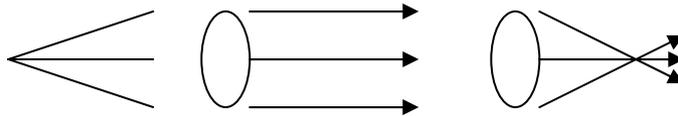
- Expérience 1: Démonstration avec différents rayons lumineux
- Expérience 2: Les lentilles convergentes et divergentes
- Expérience 3 : lois de projection
- Expérience 4: Aberration de lentille, aberration sphérique

### Expérience 1: Démonstration avec différents rayons lumineux

#### 1.1 Equipement

- Banc optique
- Source lumineuse avec condenseur
- Porte-lentille
- Diaphragme à trois fentes
- Cavaliers optiques
- Ecran de projection blanc
- Alimentation électrique pour la source lumineuse

#### 1.2 Mode opératoire



Lorsque le condenseur n'est pas en place, les rayons lumineux sont divergents.

Quand il est positionné devant l'ampoule à sa place définie par la sortie de la lampe, nous obtenons des rayons lumineux parallèles. La projection sur un écran blanc permet de le vérifier.

Lorsque l'on éloigne la lentille „condenseur“ de la source lumineuse, les rayons lumineux deviennent convergents. La projection sur un écran blanc permet de le vérifier.

## Expérience 2: les lentilles convergentes et divergentes

### 2.1 Equipement:

- Banc optique
- Lampe expérimentale
- Porte-lentille
- Lentilles convergentes
- Lentilles divergentes
- Ecran de projection (blanc)
- Cavaliers optiques
- Alimentation électrique pour la lampe expérimentale

### 2.2 Mode opératoire

Placer la lampe expérimentale avec condenseur sur le banc optique à l'une des extrémités, celle dont la graduation est „zéro“.

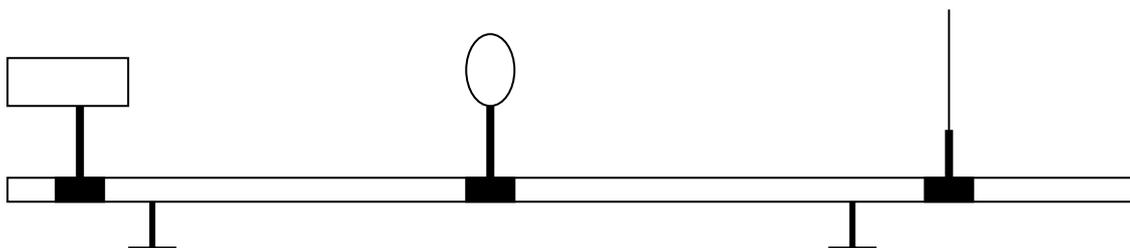
Placer un porte lentille sur le banc, entre la source et l'écran de projection.

Positionner une première lentille, par exemple la focale +100 mm sur le porte lentille.

Et pour finir, placer l'écran de projection à l'autre extrémité du banc d'optique.

Observer tout en bougeant la position de la lentille sur le banc.

### Constater.



Remplacer la lentille par une autre, puis par une différente, en les utilisant toutes.

Rapporter les observations sur un tableau tel que ci-dessous.

Lentille F	Observation	Définition
+ 100 mm		Convexe
+ 200 mm		...
		...
		...
		...
		...

## Expérience 3: lois de projection

### 3.1 Equipement:

- Banc optique

- Lampe expérimentale
- Porte-lentille
- Lentille convexe  $f=+100$  mm
- Ecran de projection (blanc)
- Cavaliers optiques
- Diaphragme avec corps détourné
- Alimentation électrique pour la lampe expérimentale

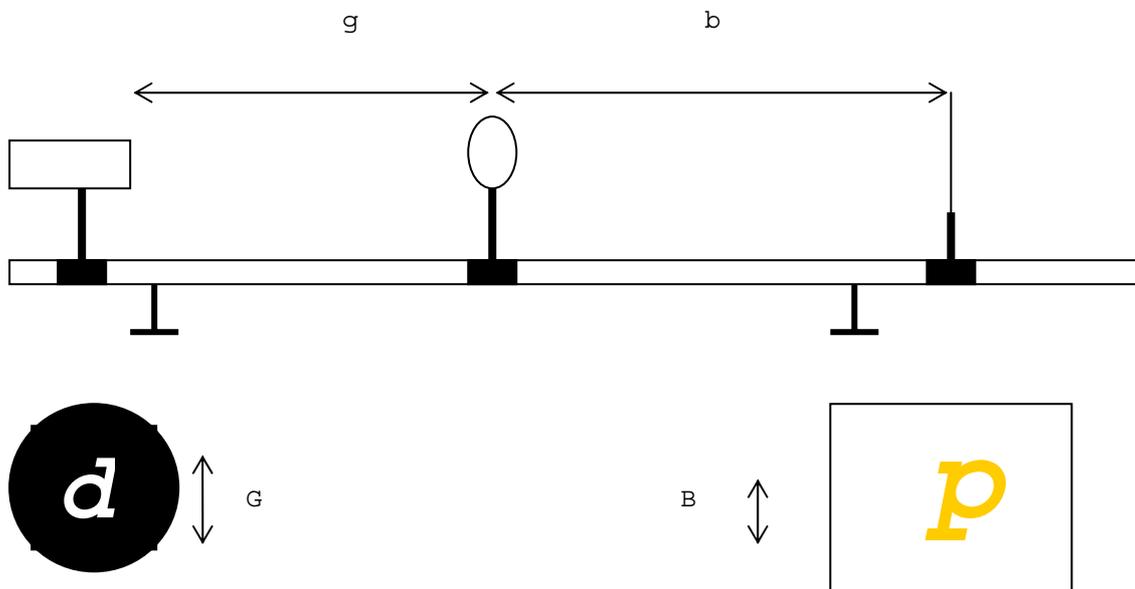
### 3.2 Mode opératoire

Placer la lampe expérimentale avec condenseur sur le banc optique à l'une des extrémités, celle dont la graduation est „zéro“.

Placer le diaphragme avec la lettre  $d$  détournée contre le condenseur, directement sur le porte diaphragme.

Placer la lentille de focale  $f=+100$  mm après le corps détourné et, pour finir, placer l'écran de projection à l'autre extrémité du banc d'optique.

Régler l'axe optique et les distances jusqu'à obtenir une image nette sur l'écran de projection.



### 3.3 L'expérience pas à pas

- 1) Déplacer l'écran jusqu'à ce qu'on puisse y voir un «  $d$  » net.
- 2) Définir la distance de l'objet  $g$ , la distance de l'image  $b$  et le format de l'image  $B$  en mm et inscrire ces valeurs dans le tableau de mesures.
- 3) Indiquer dans l'avant-dernière colonne si la représentation de l'objet est agrandie, de taille identique ou réduite
- 4) Répéter les étapes 1 à 3 pour les distances de l'objet  $g = 200$  mm et 160 mm.
- 5) Mesurer la hauteur du «  $d$  » dans le diaphragme en mm et inscrire cette valeur comme grandeur de l'objet  $G$  dans le tableau de mesures.
- 6) Calculer les quotients  $B/G$ ,  $b/g$  et inscrire ces valeurs dans le tableau de mesures.
- 7) Comparer les valeurs calculées de  $B/G$ ,  $b/g$  les unes avec les autres.
- 8) Comparer les distances de l'objet  $g$  avec la double distance focale  $2f$  et écrire dans la dernière colonne si la distance de l'objet choisie est plus grande, de taille identique ou plus petite que ne l'était la double distance focale.

**Tableau de mesures :**

$g$ (mm)	$b$ (mm)	$G$ (mm)	$B$ (mm)	$B/G$	$b/g$	Image	$G \geq$ ou $< 2f$

### 3.4 Analyse et interprétation des phénomènes observés.

- a) Qu'indique l'échelle de l'image  $B/G$  ?
- b) Quelle relation peut-on déduire en comparant les valeurs calculées pour les quotients  $B/G$  et  $b/g$  ?
- c) De quoi dépend le fait que la représentation de l'objet soit plus grande, de taille identique ou plus petite ?
- d) Quand l'échelle de l'image est-elle supérieure à 1 ?
- e) Quand l'échelle de l'image est-elle inférieure à 1 ?
- f) Quand l'échelle de l'image est-elle égale à 1 ?

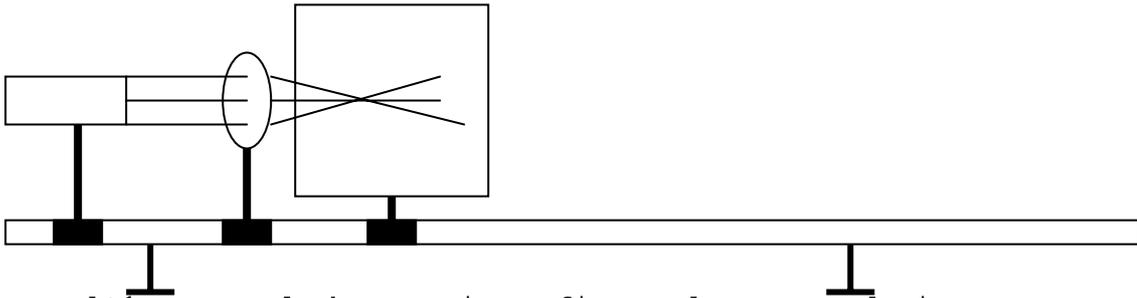
## Expérience 4: Aberration de lentille, aberration sphérique

### 4.1 Equipement

- Banc optique
- Lampe expérimentale
- Diaphragme à trois fentes
- Lentille concave  $f=+100$  mm
- Lentille concave  $f=+200$  mm
- Diaphragme à iris
- Ecran de projection
- Cavaliers optiques
- Alimentation électrique pour la lampe expérimentale

### 4.2 Mode opératoire

Placer la lampe expérimentale sur le banc optique et placer la lentille  $f=+200$  mm avec un porte-lentille sur le cavalier optique. Placer le diaphragme à trois fentes après la lentille. Placer l'écran de projection après la lentille. Dans les lentilles minces, les rayons lumineux parallèles sont réfractés différemment dans les zones autour des bords et dans la partie centrale de la lentille de sorte qu'il se produit plus d'un point focal. Ce phénomène est nommé aberration sphérique. On produit trois rayons lumineux parallèles à l'aide de la fente triple et du condenseur.



Aligner l'écran sur le banc optique afin que les rayons lumineux courent le long de la face de l'écran. Placer la lentille  $f=+100$  mm directement devant l'écran. Le point focal, les rayons lumineux convergents et divergents sont maintenant clairement visibles. Relever la position du point focal sur l'écran.

En utilisant le diaphragme à iris, on pourra délimiter les rayons lumineux autour des bords. Il est maintenant possible d'observer un décalage du point focal et ce dernier est beaucoup plus net dans le foyer.

## **8. Stockage prolongé du banc et des accessoires non utilisés**

Si aucune expérience n'est prévue durant une période prolongée, ranger le matériel soigneusement dans un endroit à l'abri de la poussière.

## **9. Service après vente**

Pour toutes réparations, ou pièces détachées, veuillez contacter :

**France 3B Scientific**  
**8 rue Jean Monnet ZI Parc 3**  
**68870 Bartenheim**  
**France**

**Tel : 03 89 70 75 20**

**Fax : 03 89 70 75 21**