

Optique

Optics

Réf :
202 001

Français – p 1

English – p 4

Version : 8110

Banc d'optique

Optical Bench

1. Composition

1.1 Dans le tube

Un banc de guidage en tôle peinte époxy, avec échelle millimétrique sérigraphiée.

Dimensions du banc : profil en U de section extérieure 50 x 32 mm, Epaisseur 3 mm, Longueur 2 m.

Longueur de l'échelle sérigraphiée : 1 800 mm.

1.2 Dans la boîte d'accessoires :

- 1 traverse en acier cadmié avec 2 patins caoutchouc et une vis pour fixation sur le rail.
- 1 traverse en acier cadmié avec 2 vis calantes et une vis pour fixation sur le rail.
- 1 lanterne sur patin à ressort avec :
 - lampe 220 V - 40 W - culot B 22 à filament plat.
 - cordon de liaison au secteur
 - rectangle kodatrace placé derrière la lettre F pour éviter les images directes du filament de la lampe.
 - Un capot de lampe avec un orifice $\varnothing 38$ utilisable dans le cas où l'on veut étudier l'image du filament ou utiliser un autre objet que le F fourni.
- Un support, avec patin à ressort, de lentille ou de miroir orientable dans n'importe quelle direction (ce qui permet éventuellement de s'éloigner dans conditions de Gauss) et réglable en hauteur. Les lentilles $\varnothing 40$ ou le miroir sont fixés par un clip métallique également fourni.
- Un support de lentille identique au précédent, mais non orientable, ni réglable.
- Un porte-écran à ressort.
- Un écran millimétré en carton.
- Un jeu de diaphragmes.

2. Accessoires complémentaires nécessaires

Réf. 203 232 : Ensemble constitué par un jeu de 6 lentilles $\varnothing 40$ et par un miroir plan $\varnothing 40$, soit :

- Lentille convergente $\varnothing 40$: distance focale $f = + 200$
- Lentille convergente $\varnothing 40$: distance focale $f = + 100$
- Lentille convergente $\varnothing 40$: distance focale $f = + 50$
- Lentille divergente $\varnothing 40$: distance focale $f = - 100$
- Lentille divergente $\varnothing 40$: distance focale $f = - 200$
- Lentille divergente $\varnothing 40$: distance focale $f = - 500$
- Miroir plan $\varnothing 40$.

3. Mise en service

- Monter sur les deux extrémités du banc les 2 traverses en acier cadmié permettant de supporter ce banc et un réglage d'horizontalité.
- Enlever le capot arrière de la lanterne (côté fil) puis retirer les calages éventuels autour de l'ampoule, puis le remonter.
- Placer la lanterne sur le banc de telle sorte que son index soit sur la division « 0 » de l'échelle millimétrique.
- Placer, suivant les manipulations, les supports de lentilles ou d'écrans nécessaires de telle sorte que les index se déplacent au-dessus de l'échelle millimétrique.
- Mettre les lentilles, diaphragmes et l'écran nécessaire.
- Brancher sur le secteur 220 V.

4. Utilisation

Le banc permet l'étude de la réflexion et du miroir plan, l'étude qualitative des lentilles sphériques convergentes et divergentes et l'étude du principe de la loupe. Il est particulièrement adapté aux manipulations quantitatives sur les lentilles.

4.1 Vérification des formules des lentilles minces

On pourra procéder ainsi :

- Déplacer la lentille sur le banc de façon à donner à la distance p de l'objet à la lentille une dizaine de valeurs permettant de recueillir l'image à une distance de l'objet au plus égale à la longueur du banc.
- Soit p' la distance lentille-image, lire à chaque fois la distance p et la distance $(p+p')$ de l'image à l'objet ; mesurer sur l'écran la dimension $A'B'$ de l'image de l'objet F de dimensions $AB = 18 \text{ mm}$.
- Opérer de même avec un objet virtuel obtenu à l'aide d'une lentille auxiliaire.
- On obtient un tableau de résultats que l'on pourra présenter ainsi.

p	$p + p'$	p'	$\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = k = \frac{1}{f}$	$\frac{p'}{p}$	$\frac{A'B'}{AB}$
-----	----------	------	--	----------------	-------------------

On pourra faire la manipulation précédente avec plusieurs lentilles. Leur distance focale pourra être évaluée en mesurant la distance de la lentille à l'image d'un objet très éloigné. On vérifie alors que :

$$K = \frac{1}{f}$$

4.2 Focométrie

❖ Méthode approchée :

voir plus haut

❖ Méthode d'autocollimation :

Sur le banc muni de sa lanterne et de l'écran en carton, placer, à quelques centimètres derrière la lentille dont on veut déterminer la distance focale, un miroir plan. Déplacer l'ensemble lentille-miroir jusqu'à ce que l'on obtienne une image très nette de l'objet sur l'écran, renversée par rapport à l'objet et de même grandeur que celui-ci, l'objet et son image se trouvent alors à la distance f .

On peut ainsi vérifier le théorème des convergences : mesurer successivement les distances focales F_1 et F_2 de deux lentilles convergentes, puis la distance focale F de l'ensemble des deux lentilles accolées.

❖ Méthode de Bessel :

Placer l'écran vers l'extrémité du banc à une distance D . On constate que pour deux positions, symétriques par rapport au milieu 0 de la distance objet-écran, distantes de d , on obtient une image nette sur l'écran. On vérifiera que ces positions correspondent à :

$$F = \frac{D^2 - d^2}{4D}$$

Les mesures pourront être consignées pour différentes valeurs de D dans le tableau suivant :

D	d	$D^2 - d^2$	$F = \frac{D^2 - d^2}{4D}$
-----	-----	-------------	----------------------------

❖ Méthode de Silbermann :

C'est un cas particulier de la méthode précédente avec $D = 4f$: les deux positions de la lentille sont alors confondues, on cherchera la position de l'écran et de la lentille pour avoir une image réelle égale à l'objet.

5. Conformité aux normes

Ce matériel est conforme à la norme EN61010-1, Catégorie d'installation II, degré de pollution 2.

6. Service après-vente

La garantie est de 2 ans.

Pour tous réglages, contacter le **Support Technique** au **0 825 563 563**.

Le matériel doit être retourné dans nos ateliers et pour toutes les réparations ou pièces détachées, veuillez contacter :

JEULIN – S.A.V.
468 rue Jacques Monod
CS 21900
27019 EVREUX CEDEX France

0 825 563 563*

* 0,15 € TTC/min. à partir un téléphone fixe

1. Composition

1.1 In the tube

One guide bench made of epoxy-coated sheet steel with a silkscreen-printed millimetric scale.

Bench dimensions: U-shaped member with outer dimensions 50 x 32 mm, thickness 3 mm, length 2 m.

Length of the silkscreen-printed scale: 1,800 mm.

1.2 In the accessory box:

- 1 crossbeam made of cadmium-plated steel with 2 rubber shoes and 1 screw for rail mounting.
- 1 crossbeam made of cadmium-plated steel with 2 locking screws and 1 screw for rail mounting.
- 1 lamp on spring shoe fitted with:
 - 220 V - 40 W lamp, B 22 socket, flat filament type.
 - Mains cord
 - Kodatrace rectangle located behind the letter F to avoid direct images of the lamp filament.
 - One lamp cover with a $\varnothing 38$ opening for use when the filament image is to be studied or when another object than the supplied F is used.
- One lens or mirror holder with spring shoe, slewable in any direction (which allows departing from Gaussian conditions, as required) and adjustable in height. The $\varnothing 40$ lenses or the mirror are secured by means of a metal clip also supplied.
- One lens holder similar to the previous one but neither slewable nor adjustable.
- One spring-loaded screen holder.
- One cardboard millimeter-scale screen.
- One set of diaphragms.

2. Additional accessories required

Ordering Code 203 232: Kit comprised of a set of 6 lenses $\varnothing 40$ and one plane mirror $\varnothing 40$, i.e.:

- convergent lens $\varnothing 40$: focal distance $f = + 200$
- convergent lens $\varnothing 40$: focal distance $f = + 100$
- convergent lens $\varnothing 40$: focal distance $f = + 50$
- divergent lens $\varnothing 40$: focal distance $f = - 100$
- divergent lens $\varnothing 40$: focal distance $f = - 200$
- divergent lens $\varnothing 40$: focal distance $f = - 500$
- plane mirror $\varnothing 40$.

3. Set-up

- On both bench ends, mount the 2 cadmium-plated steel crossbeams used to support the bench and for horizontal adjustment.
- Remove the rear cover from the lamp (wire side), remove any cushioning around the bulb and refit the cover.
- Place the lamp on the bench so that the index on the lamp points onto division « 0 » of the millimetric scale.
- According to the experiments to be performed, install the required number of lens or screen holders so that the indices move above the millimetric scale.
- Mount the lenses, diaphragms and the required screen.
- Plug into a 220 V power outlet.

4. Use

The Optical Bench allows the study of reflection and of the plane mirror, the qualitative study of spherical convergent and divergent lenses, and the study of the magnifying glass principle. It is particularly suited for quantitative experiments on lenses.

4.1 Verification of thin lens formulas

The procedure can be as follows:

- Move the lens on the bench in order to give the object-to-lens distance p ten values or so allowing the image to be recovered at an object distance at most equal to the bench length.
- Let p' the lens-to-image distance; read the respective distances p and the image-to-object distances ($p+p'$); on the screen, measure the dimension $A'B'$ of the image of the object F with dimensions $AB = 18 \text{ mm}$.
- Repeat the same steps with a virtual object obtained by means of an auxiliary lens.
- The table of results obtained can be presented as follows:

p	$p + p'$	p'	$\frac{1}{p} + \frac{1}{p'} = k = \frac{1}{f}$	$\frac{p'}{p}$	$\frac{A'B'}{AB}$
-----	----------	------	--	----------------	-------------------

The experiment can be performed with several lenses. Their focal distance can be evaluated by measuring the lens-to-image distance of the lens of an object located at a great distance. Then the following equation is verified:

$$K = \frac{1}{f}$$

4.2 Focimetry

❖ Approximate method:

See above.

❖ **Autocollimation method:**

On the bench fitted with its lamp and with the cardboard screen, install a plane mirror a few centimeters behind the lens whose focal distance is to be measured. Move the lens-mirror assembly until a very sharp image of the object is obtained on the screen, reversed with respect to the object and of the same size, then the object and its image are spaced apart by the distance f .

This allows the verification of the theorem of convergence: successively measure the focal distances focal F_1 and F_2 of two convergent lenses then the focal distance F of the set comprised of the two attached lenses.

❖ **Bessel's method:**

Place the screen towards the bench end at a distance D . Observe that for two positions symmetric with respect to the middle O of the object-to-screen distance and spaced apart by a distance d , a sharp image is obtained on the screen. These positions are verified to correspond to:

$$F = \frac{D^2 - d^2}{4 D}$$

Measurements can be taken for different values of D and recorded in the following table:

D	d'	$D^2 - d^2$	$F = \frac{D^2 - d^2}{4 D}$
-----	------	-------------	-----------------------------

❖ **Silbermann's method:**

This is a particular case of the previous method where $D = 4 f$: in this case, the two lens positions are merged; look for the screen and lens positions yielding a real image of the same size as the object.

5. Compliance with standards

This equipment complies with Standard EN61010-1, Installation Class II, pollution degree 2.

6. After-Sales Service

The device is under a 2-year guarantee, it must be sent back to our workshops.
For any repairs, adjustments or spare parts please contact:

JEULIN – TECHNICAL SUPPORT
468 rue Jacques Monod
CS 21900
27019 EVREUX CEDEX FRANCE

+33 (0)2 32 29 40 50



Assistance technique en direct

Une équipe d'experts
à votre disposition
du lundi au vendredi
de 8h30 à 17h30

- Vous recherchez une information technique ?
- Vous souhaitez un conseil d'utilisation ?
- Vous avez besoin d'un diagnostic urgent ?

Nous prenons en charge
immédiatement votre appel
pour vous apporter une réponse
adaptée à votre domaine
d'expérimentation :
Sciences de la Vie et de la Terre,
Physique, Chimie, Technologie.

Service gratuit*

0 825 563 563 choix n°3**

* Hors coût d'appel. 0,15 € TTC/min à partir d'un poste fixe.

** Numéro valable uniquement pour la France métropolitaine et la Corse. Pour les DOM-TOM et les EFE, composez le +33 2 32 29 40 50.

Aide en ligne
FAQ.jeulin.fr



Direct connection for technical support

A team of experts
at your disposal
from Monday to Friday
(opening hours)

- You're looking for technical information ?
- You wish advice for use ?
- You need an urgent diagnosis ?

We take in charge your request
immediatly to provide you
with the right answers regarding
your activity field : Biology, Physics,
Chemistry, Technology.

Free service*

+33 2 32 29 40 50**

* Call cost not included.

** Only for call from foreign countries.



468, rue Jacques-Monod, CS 21900, 27019 Evreux cedex, France

Métropole • Tél : 02 32 29 40 00 - Fax : 02 32 29 43 99 - www.jeulin.fr - support@jeulin.fr

International • Tél : +33 2 32 29 40 23 - Fax : +33 2 32 29 43 24 - www.jeulin.com - export@jeulin.fr

SAS au capital de 1 000 000 € - TVA intracommunautaire FR47 344 652 490 - Siren 344 652 490 RCS Evreux