

**BACCALAURÉAT GÉNÉRAL****Épreuve pratique de l'enseignement de spécialité physique-chimie  
Évaluation des Compétences Expérimentales**

Cette situation d'évaluation fait partie de la banque nationale.

**ÉNONCÉ DESTINÉ AU CANDIDAT**

NOM :	Prénom :
Centre d'examen :	n° d'inscription :

Cette situation d'évaluation comporte **cinq** pages sur lesquelles le candidat doit consigner ses réponses. Le candidat doit restituer ce document avant de sortir de la salle d'examen.

Le candidat doit agir en autonomie et faire preuve d'initiative tout au long de l'épreuve.

En cas de difficulté, le candidat peut solliciter l'examineur afin de lui permettre de continuer la tâche.

L'examineur peut intervenir à tout moment, s'il le juge utile.

L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé. L'usage de calculatrice sans mémoire « type collègue » est autorisé.

**CONTEXTE DE LA SITUATION D'ÉVALUATION**

La détermination précise de la distance focale d'une lentille est cruciale pour son utilisation. Dans l'industrie, des méthodes automatisées et numériques sont mises en œuvre afin d'assurer l'exactitude et la répétabilité de la mesure de la distance focale.

Dans une lunette astronomique, l'association de deux lentilles convergentes, appelées pour l'une « objectif » et pour l'autre « oculaire », doit permettre d'obtenir un grossissement suffisant pour un encombrement raisonnable.

***Le but de cette épreuve est de comparer deux méthodes de détermination de la distance focale d'une lentille convergente qui sera utilisée dans une lunette astronomique.***

**INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT**

**Lunette astronomique**

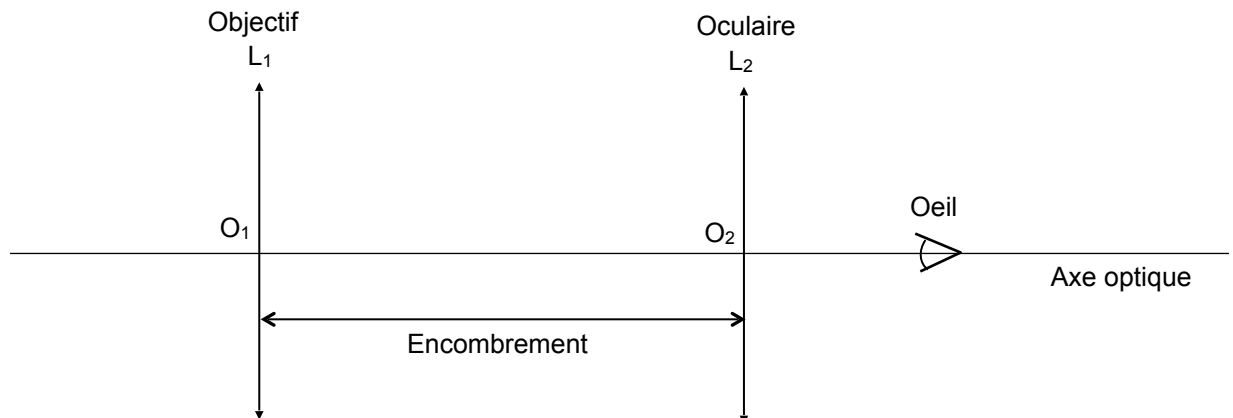
Le grossissement  $G$  d'une lunette astronomique est défini par la relation :  $G = \frac{f'_{\text{objectif}}}{f'_{\text{oculaire}}}$

où :

$f'_{\text{objectif}}$  est la distance focale de l'objectif ;

$f'_{\text{oculaire}}$  est la distance focale de l'oculaire.

- Le grossissement d'une lunette astronomique est une grandeur dont la valeur est supérieure à 1.
- Une lunette astronomique est dite « afocale » quand le foyer image de l'objectif coïncide avec le foyer objet de l'oculaire ; dans ce cas, les rayons lumineux provenant de l'infini sont renvoyés à l'infini à la sortie de la lunette astronomique.
- On appelle « encombrement » d'une lunette astronomique la distance  $O_1O_2$  entre le centre optique de l'objectif et le centre optique de l'oculaire.



**TRAVAIL À EFFECTUER**

**1. Première méthode de mesure de la distance focale de l'objectif (20 minutes conseillées)**

Dans cette partie, on cherche à déterminer la distance focale  $f'_1$  de la lentille convergente  $L_1$ .

1.1 Pour simuler un objet lointain, on souhaite former l'image à l'infini d'un objet lumineux de petite taille à l'aide d'une lentille convergente  $L_0$  de distance focale  $f'_0 =$

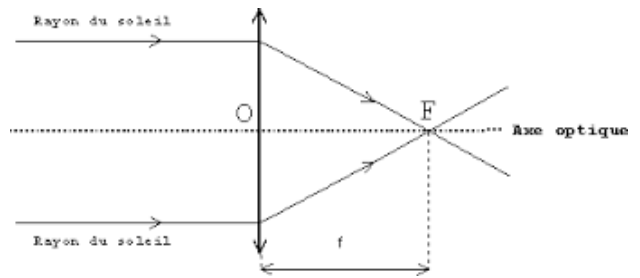
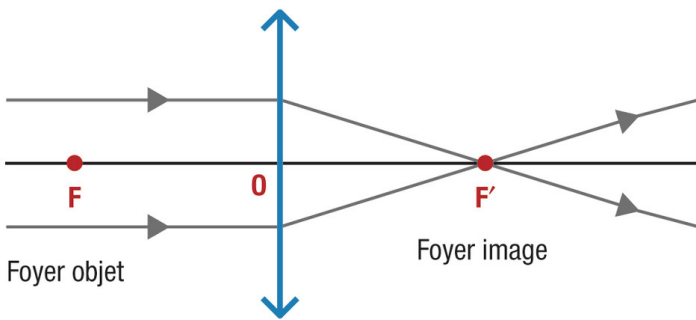
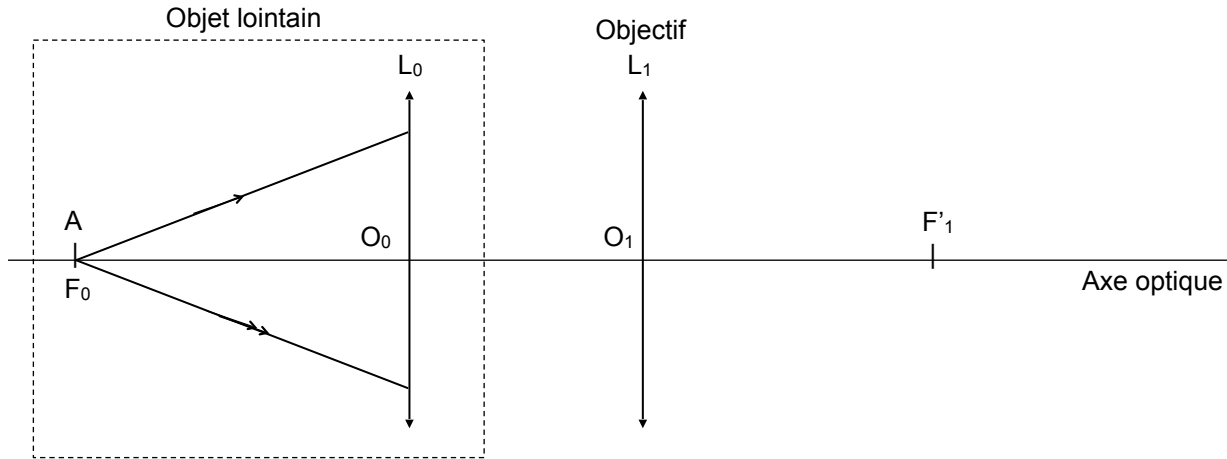
Indiquer quelle doit être la position de la lentille  $L_0$  par rapport à l'objet pour remplir la condition fixée.

Pour former l'image à l'infini d'un objet lumineux de petite taille à l'aide d'une lentille convergente  $L_0$  de distance focale  $f'$ , la position de la lentille  $L_0$  par rapport à l'objet doit être telle que l'objet se trouve placé à une distance égale à la distance focale  $f'$  de la lentille.

Cela signifie que l'objet doit être placé à une distance  $f'$  de la lentille convergente  $L_0$ .

1.2 La lentille convergente  $L_1$  de distance focale inconnue est placée après la lentille  $L_0$ .  
On appelle  $A$  l'objet lumineux de petite taille et  $A'$  son image à travers l'ensemble du dispositif  $\{L_0 ; L_1\}$ .

Compléter sur le schéma ci-après le trajet des rayons lumineux qui ont commencé à y être représentés.  
Noter sur ce schéma la position de l'image  $A'$  formée par le dispositif.



L'image  $A'$  sera positionnée sur le point  $F'_1$ .

1.3 L'objet lumineux  $A$  de petite taille est déjà fixé sur le banc optique.  
Sur le banc optique, mettre en œuvre le dispositif précédent en respectant les conditions suivantes :

- La lentille  $L_1$  est positionnée à 10,0 cm de la lentille  $L_0$ , après cette lentille.
- Un écran est placé à la sortie de la lentille  $L_1$ .
- La position de l'écran est choisie de façon à observer l'image la plus nette possible.

En déplaçant l'écran, estimer la valeur de la distance focale  $f'_1$  de la lentille  $L_1$  :  
Déplacer aux environs de 10cm +\_ , jusqu'à obtenir une image nette, cela sera donc la distance focale  $f'_1$  de la lentille  $L_1$ .

APPEL n°1		
	<p><b>Appeler le professeur pour lui présenter les résultats expérimentaux ou en cas de difficulté</b></p>	

**2. Deuxième méthode de mesure de la distance focale de l'objectif (20 minutes conseillées)**

On cherche maintenant à déterminer la distance focale  $f'_1$  de la lentille  $L_1$  en utilisant une photorésistance reliée à un ohmmètre.

Une photorésistance est un composant électronique dont la résistance électrique varie en fonction du flux lumineux auquel il est soumis : plus le flux lumineux incident qui éclaire la photorésistance est important, moins la résistance électrique de ce dipôle est grande.

2.1. Dans le montage de la partie 1, remplacer l'écran par le dispositif comportant la photorésistance montée sur un chevalet. ATTENTION : le dispositif intégrant la photorésistance doit occuper la même position que celle qu'occupait l'écran à la question précédente.

2.2. Brancher un ohmmètre aux bornes de la photorésistance, puis déplacer la photorésistance parallèlement à l'axe optique de part et d'autre de sa position initiale, tout en observant l'évolution de la résistance à ses bornes.

Mettre en œuvre une expérience qui permette de déterminer la valeur de la distance focale  $f'_1$  de la lentille convergente  $L_1$ . Expliquer la démarche suivie.

.....

...

.....

...

.....

.....

.....



.....

.....

.....

.....

.....

APPEL n°2		
	<b>Appeler le professeur pour lui présenter les résultats expérimentaux ou en cas de difficulté</b>	

2.3. Citer un intérêt que peut présenter, dans un cadre industriel, le fait d'utiliser une photorésistance plutôt qu'un écran blanc pour mesurer la distance focale d'une lentille.

Personnellement, nous n'avons pas vu la partie avec la photorésistance.

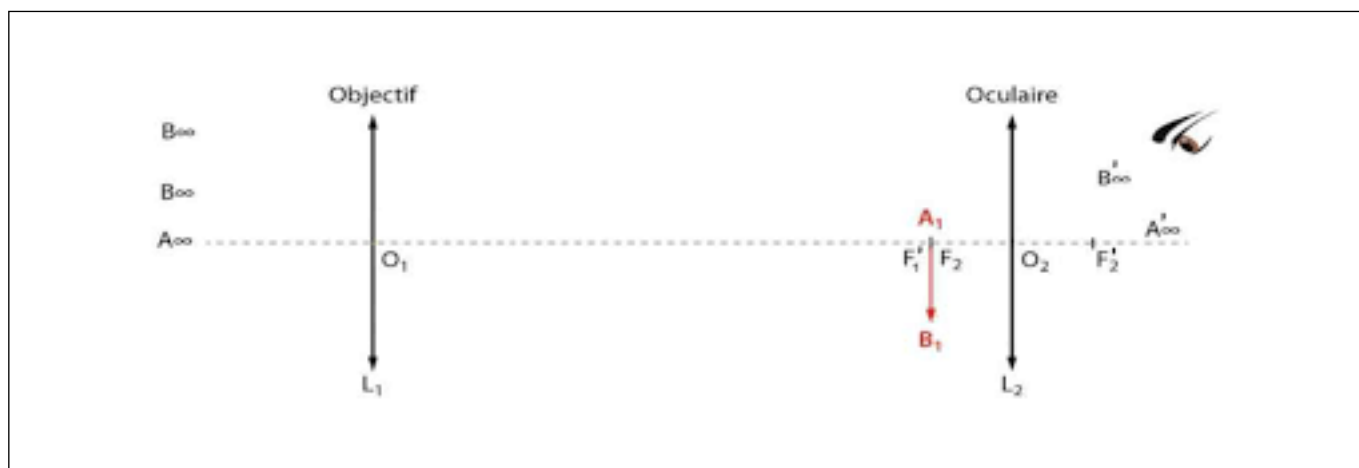
**3. Utilisation de la lentille  $L_1$  dans une lunette afocale (20 minutes conseillées)**

On souhaite construire une lunette afocale ayant :

- un grossissement supérieur ou égal à 2 ;
- un encombrement inférieur à 30 cm.

La lentille  $L_1$  joue le rôle d'objectif de la lunette. On associe à  $L_1$  une lentille  $L_2$  qui joue le rôle d'oculaire. Pour la lentille  $L_2$ , on a le choix entre trois lentilles de distances focales respectives 5 cm, 10 cm et 20 cm.

3.1. Schématiser ci-dessous, sans souci d'échelle, la lunette astronomique ainsi formée en précisant les positions des centres optiques  $O_1$  et  $O_2$  ainsi que celles des foyers  $F'_1$  et  $F_2$  des lentilles  $L_1$  et  $L_2$ , afin que la lunette ainsi constituée soit afocale.





3.2. Choisir, parmi les trois lentilles proposées pour  $L_2$ , celle qui permettrait d'obtenir une lunette afocale répondant au cahier des charges précisé plus haut. Expliquer les raisons du choix.

Pour qu'une lunette soit afocale  $f'_1 > f_2$ . La lentille  $L_2$  correspond à l'oculaire et doit avoir une distance focale plus petite que celle de  $L_1$  et  $L_0$ , ce qui fait qu'il est préférable de choisir la lentille de  $f = 5\text{cm}$ .

3.3. Dans le montage précédent, laisser en place les lentilles  $L_0$  et  $L_1$ , et retirer la photorésistance. Positionner la lentille oculaire  $L_2$  de manière à construire une lunette afocale, puis observer l'image de l'objet lointain directement à travers la lunette.

3.4. Faire constater à l'examineur que l'objet lointain ainsi observé est bien grossi par la lunette.

APPEL n°3		
	<p><b>Appeler le professeur pour lui présenter les résultats expérimentaux ou en cas de difficulté</b></p>	

Défaire le montage et ranger la pailleasse avant de quitter la salle.