

**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**

Une lunette, qu'elle soit astronomique ou terrestre, permet d'observer une image grossie d'un objet éloigné. Pour transformer une lunette astronomique en lunette terrestre, c'est-à-dire en longue-vue, il suffit d'ajouter une lentille convergente, appelée « véhicule » entre l'objectif et l'oculaire.

Lunette astronomique Arago  
de l'Observatoire de Paris



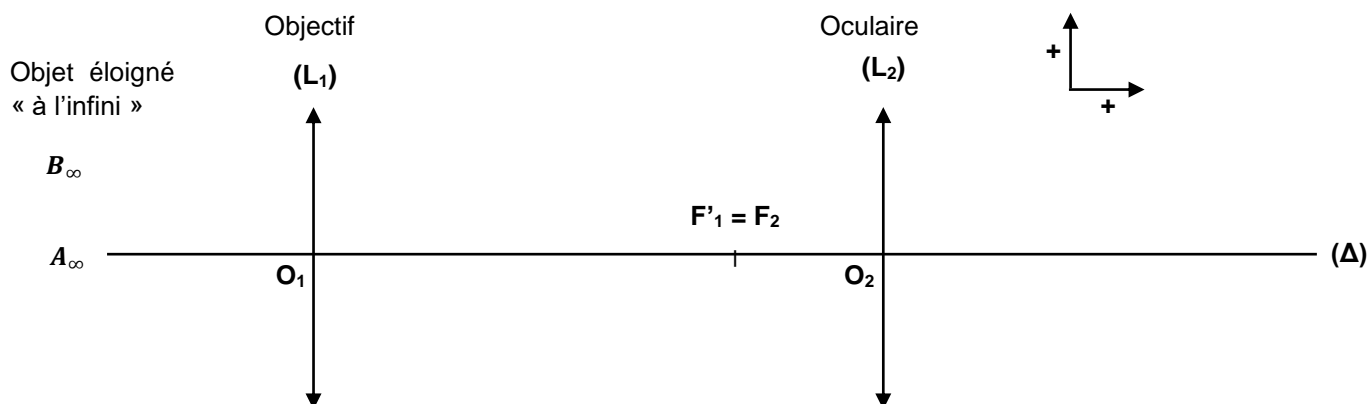
Photo : Par Ordifana75 — Travail personnel, CC BY-SA 3.0,  
<https://commons.wikimedia.org/>

Lunette terrestre sur la Tour Eiffel



Photo : Par Dietmar Rabich, CC BY-SA 4.0,  
<https://commons.wikimedia.org/>

**Le but de cette épreuve est de transformer la maquette d'une lunette astronomique en une lunette terrestre et d'expliquer l'intérêt de la lentille « véhicule ».**

**INFORMATIONS MISES À DISPOSITION DU CANDIDAT****Schéma de principe d'une lunette astronomique afocale**

Une lunette astronomique est constituée de deux lentilles convergentes : l'une est appelée « objectif » et l'autre « oculaire ».

La lunette est dite « afocale » si le foyer image  $F'_1$  de l'objectif et le foyer objet  $F_2$  de l'oculaire sont confondus.

**Données**

- Expression du grossissement  $G$  d'une lunette astronomique afocale :

$$G = \frac{f'_1}{f'_2}$$

avec  $f'_1$  : distance focale de l'objectif  
 $f'_2$  : distance focale de l'oculaire

- Expression du grandissement  $\gamma$  à travers une lentille :

$$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$$

avec  $\overline{AB}$  : taille de l'objet  
 $\overline{A'B'}$  : taille de l'image

- Distances focales des trois lentilles convergentes mises à disposition :  cm ;  cm ;  cm.

**TRAVAIL À EFFECTUER**

**1. Construction d'une maquette de lunette astronomique afocale (20 minutes conseillées)**

1.1. Parmi les trois lentilles mises à disposition, sélectionner les lentilles objectif et oculaire qui peuvent servir afin d'obtenir un grossissement  $G = \dots$ . Justifier le choix des lentilles.

.....

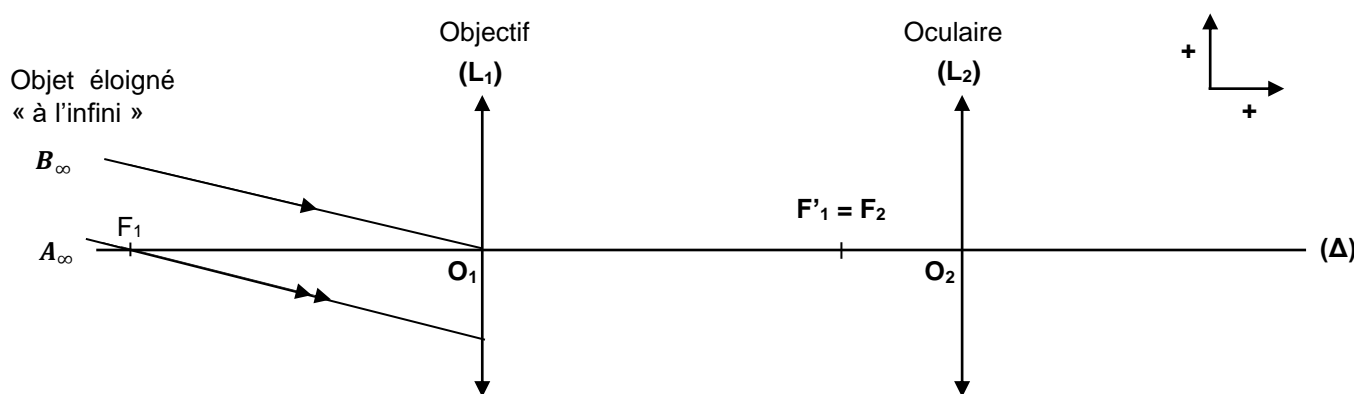
.....

.....

.....

.....

1.2. Compléter le schéma ci-dessous afin de déterminer la position de l'image de l'objet AB situé à l'infini et indiquer une position de l'œil de l'observateur.



1.3. Sur le banc d'optique se trouve la modélisation d'un objet à l'infini : **NE PAS Y TOUCHER.**

Construire la maquette de la lunette astronomique afocale puis observer directement l'image à travers la lunette.

| APPEL n°1 |  |  |
|-----------|--|--|
|           | <p><b>Appeler le professeur pour lui présenter le schéma et le montage<br/>ou en cas de difficulté</b></p> |  |

1.4. Comparer qualitativement l'image observée à travers la lunette et l'image observée à l'œil nu.

En déduire pourquoi une lunette astronomique n'est pas pratique pour l'observation d'un objet terrestre.

**Une lunette astronomique donnera une image renversée**

**2. Passage de la lunette astronomique à la lunette terrestre (40 minutes conseillées)**

2.1 Sur le montage de la lunette astronomique afocale, observer sur un écran blanc l'image intermédiaire  $A_1B_1$  de l'objet à l'infini donnée par l'objectif.

Relever la graduation du banc d'optique où est placé l'écran : Graduation = .....

Mesurer la taille de l'image intermédiaire  $A_1B_1$ . Noter sa valeur algébrique :  $\overline{A_1B_1} = \dots\dots\dots$

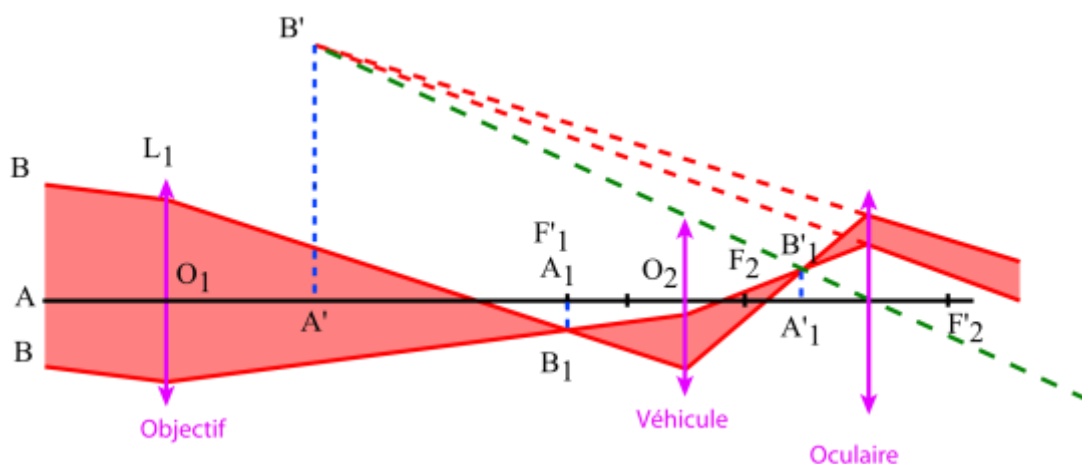
2.2. On souhaite insérer, entre l'objectif et l'oculaire, la troisième lentille mise à disposition. Elle doit servir de « véhicule ».

On note  $O$  son centre optique et  $F'$  son foyer image. On considère  $A_1B_1$  comme l'objet de la lentille « véhicule ».

Le « véhicule » donne de  $A_1B_1$  une image  $A_2B_2$  réelle et renversée. La distance  $A_1A_2$  doit vérifier la relation :

$$\overline{A_1A_2} = 4 \times \overline{OF'}$$



Compléter le schéma ci-dessous en plaçant les points  $A_1$  et  $A_2$ .



2.3. Calculer  $\overline{A_1A_2}$ . En déduire la graduation de la position de  $A_2$  sur le banc optique.

Calculer avec la formule au dessus

Retirer la lentille oculaire du banc optique. Placer l'écran blanc au point  $A_2$ , puis insérer la lentille véhicule de manière à observer une image  $A_2B_2$  nette sur l'écran.

| APPEL n°2   |  |   |
|---|--|---|
|  | <p><b>Appeler le professeur pour lui présenter le schéma et le montage ou en cas de difficulté</b></p> |  |

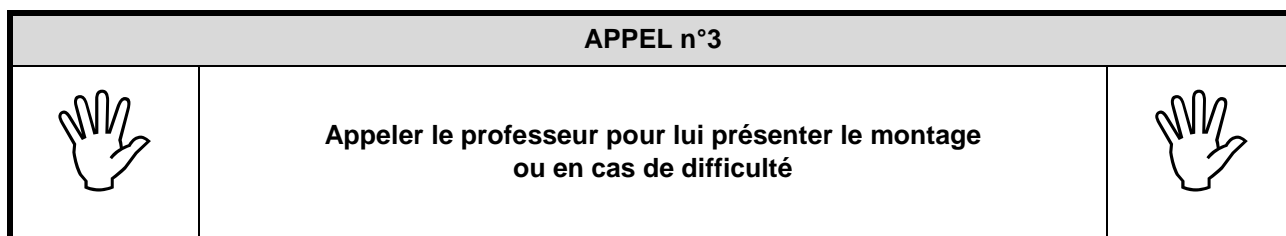
2.4. Déterminer la valeur expérimentale du grandissement correspondant à la formation de l'image  $A_2B_2$  de l'objet  $A_1B_1$  par la lentille véhicule.

Formule basique :  $\gamma = (h_i / h_o)$ , dans laquelle  $\gamma$  = grandissement,  $h_i$  = hauteur de l'image,  $h_o$  = hauteur de l'objet,  
2.5.

2.6. Retirer l'écran, puis repositionner la lentille oculaire sur le banc optique de manière à obtenir une image de  $A_2B_2$  à l'infini.

Relever la graduation de chacune des lentilles sur le banc d'optique :

- Graduation de l'objectif = .....
- Graduation de la lentille véhicule = .....
- Graduation de l'oculaire = .....



2.7. Observer à travers cette maquette l'image formée par la lunette terrestre, puis la décrire.

Expliquer l'intérêt de la lentille véhicule dans la lunette terrestre

**Le véhicule redresseur induit un allongement important de la lunette mais agrandit l'image donnée par l'objectif.  
Sinon je sais pas, on l'a déjà jamais fait**

**Défaire le montage et ranger la paillasse avant de quitter la salle.**