

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

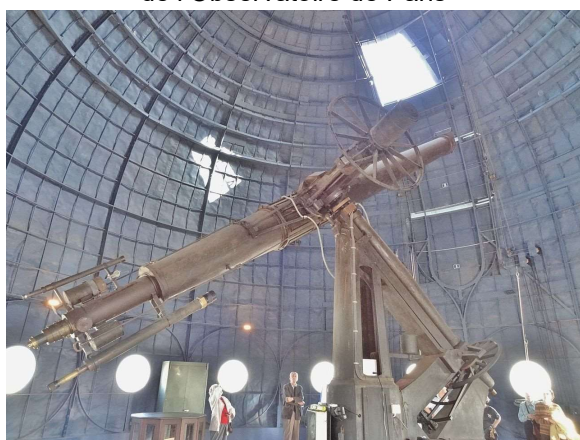


Photo : Par Ordifana75 — Travail personnel, CC BY-SA 3.0,
<https://commons.wikimedia.org/>

Lunette terrestre sur la Tour Eiffel

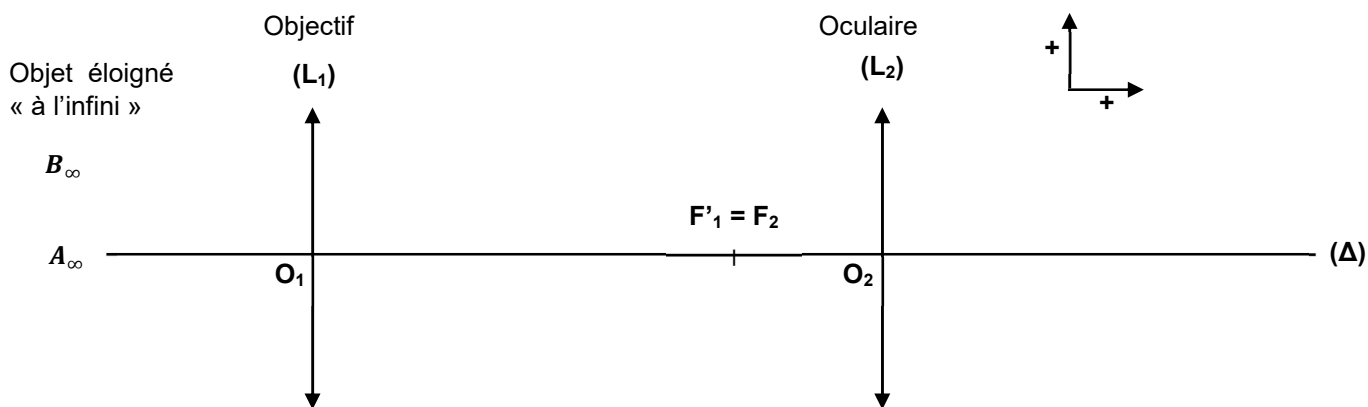


Photo : Par Dietmar Rabich, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/>

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 γ 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.

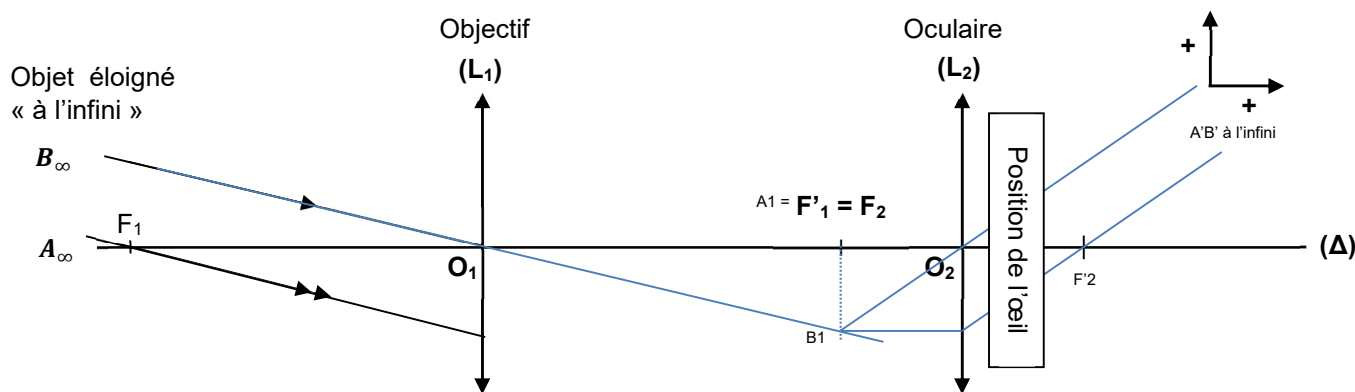
TRAVAIL À EFFECTUER

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 $G = \text{[]}$. Justifier le choix des lentilles.



Le grossissement s'obtient ainsi : $G = \frac{f_{\text{objectif}}}{f_{\text{oculaire}}}$. Cette relation définit le couple de lentille à utiliser. Par exemple, pour obtenir un fort grossissement, on choisira la focale de l'oculaire la plus petite possible et la focale de l'objectif la plus grande possible

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		
	Appeler le professeur pour lui présenter le schéma et le montage ou en cas de difficulté	

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.

La lunette astronomique forme une image renversée. Pour l'observation du ciel, ce n'est pas gênant car il n'y a pas de repères. En revanche, pour l'observation terrestre, ça l'est. Par exemple, pour regarder un navire au loin, on verrait les voiles vers le bas et l'océan au-dessus.

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 =

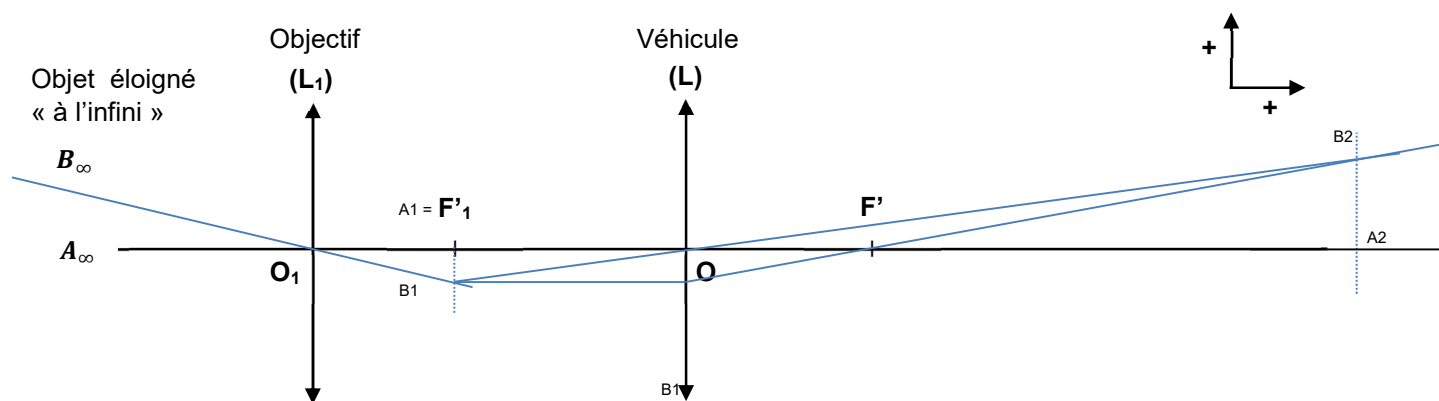
Mesurer la taille de l'image intermédiaire A_1B_1 . Noter sa valeur algébrique : $\overline{A_1B_1} = \dots\dots\dots$

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 ». La lentille « 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 de principe ci-dessous en plaçant les points A_1 et A_2 .





2.3. Indiquer la distance focale de la lentille « véhicule » puis calculer $\overline{A_1A_2}$. En déduire la graduation de la position de A_2 sur le banc optique.

La distance $\overline{A_1A_2}$ est 4 fois la focale. La graduation de A_2 est donc celle de $A_1 + 4$ fois la focale. On place un écran dans ce plan, où est censé apparaître l'image formée par la lentille véhicule.

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.

Ici, on déplace simplement la lentille véhicule jusqu'à avoir une image nette sur l'écran.

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

Le grandissement à mesurer est simplement le rapport entre la taille de l'image A_2B_2 et celle précédemment mesurée de A_1B_1 . On pourra constater alors que le grandissement vaut -1 . Les deux images sont de même taille, mais l'une est retournée par rapport à l'autre.

2.5. 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 :

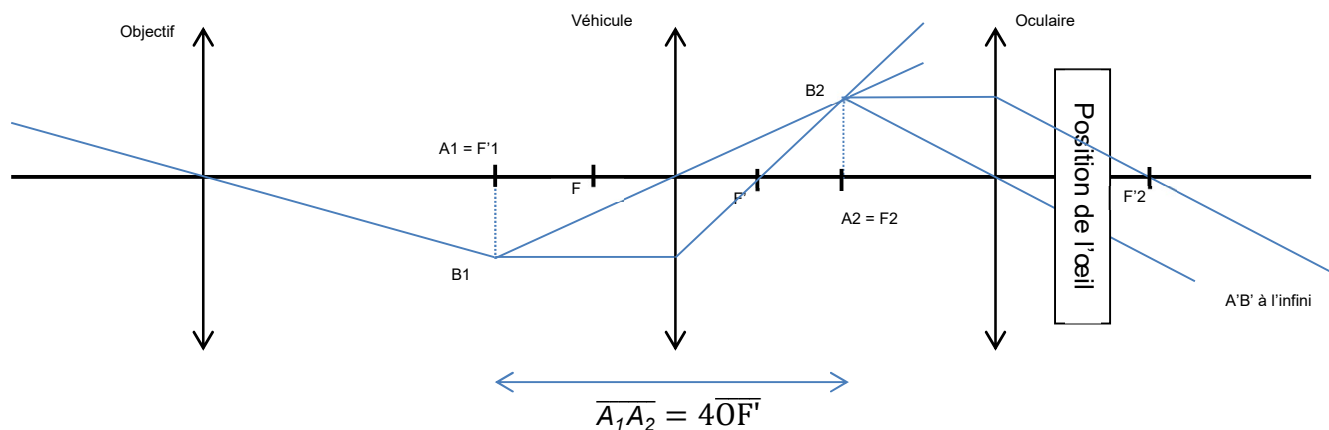
- Graduation de l'objectif =
- Graduation de la lentille véhicule =
- Graduation de l'oculaire =

APPEL n°3		
	Appeler le professeur pour lui présenter le montage ou en cas de difficulté	

2.6. 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.

À présent, l'image formée est à l'endroit. La lunette terrestre ainsi formée ne grossit ni plus ni moins que la lentille astronomique de la première partie, mais forme une image à l'endroit.

Schéma non demandé mais sensiblement plus clair (et juste) que deux fournis dans les autres corrections, me semble-t-il.



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