

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

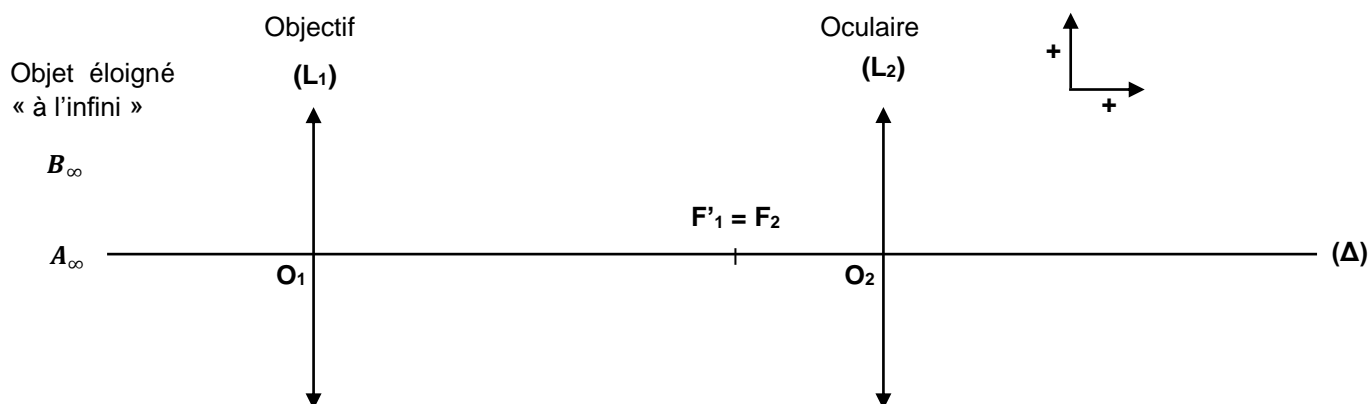


Photo : Par Dietmar Rabich, CC BY-SA 4.0,
<https://commons.wikimedia.org/>

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

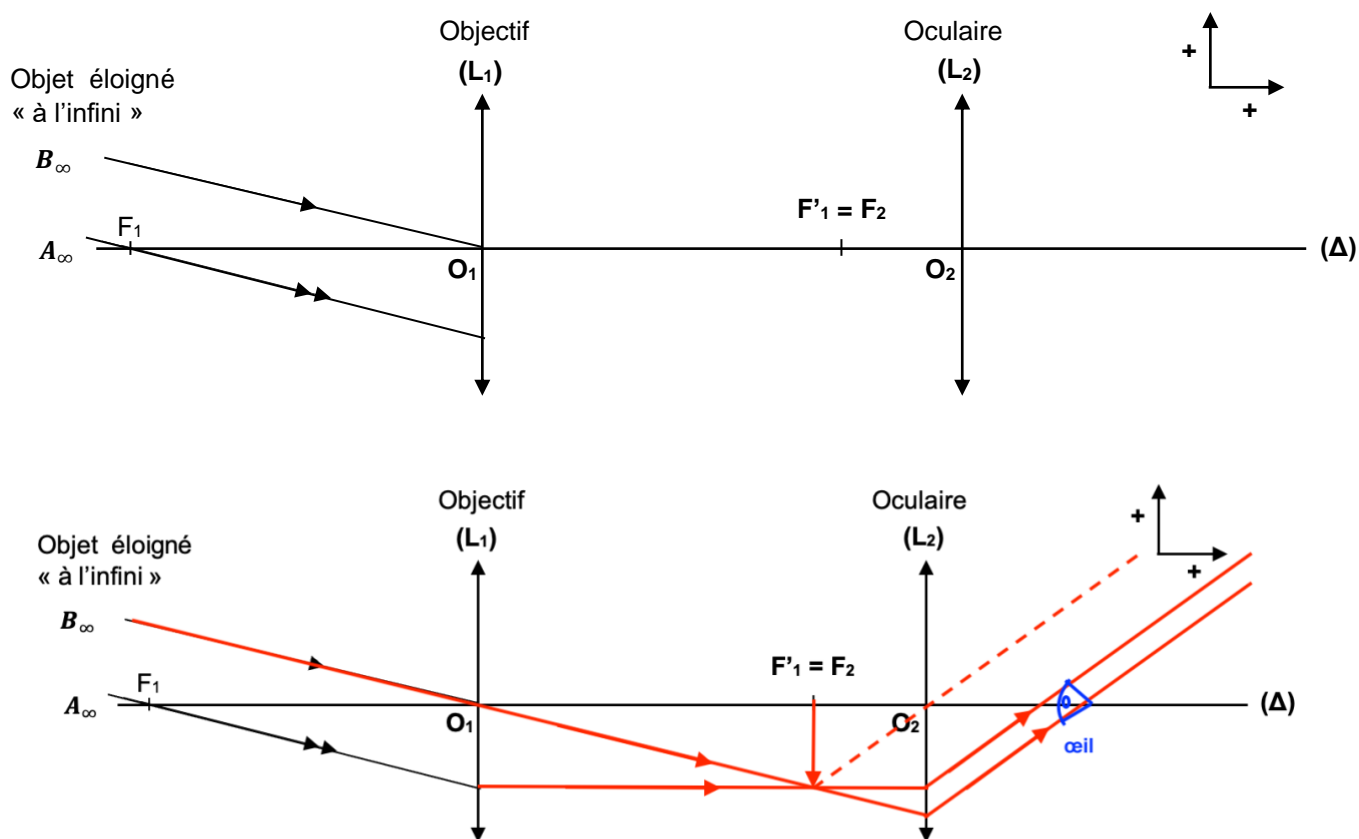
1. Construction d'une maquette de lunette astronomique afocale (20 minutes conseillées)

1.1. Parmi les trois lentilles mises à disposition, sélectionner les lentilles objectif et oculaire qui peuvent servir afin d'obtenir un grossissement $|G| = \underline{\hspace{2cm}}$. Justifier le choix des lentilles.

$$G = \frac{f'_1}{f'_2} \text{ donc } f'_1 = G \times f'_2$$

Pour obtenir un grossissement G , il faut choisir une lentille objectif qui a une distance focale G fois plus grande que la lentille oculaire. Il faut faire en fonction de ce qui est proposé le jour de l'examen.



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.

A faire expérimentalement. Il faut que la distance entre l'objectif et l'oculaire soit égale à $f'_1 + f'_2$ pour que la lunette soit afocale.

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

L'image observée à travers la lunette est plus grande que l'image observée à l'œil nu et renversée. Le fait que l'image soit renversée, n'est pas pratique pour l'observation d'un objet terrestre.

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 = ... Valeur expérimentale

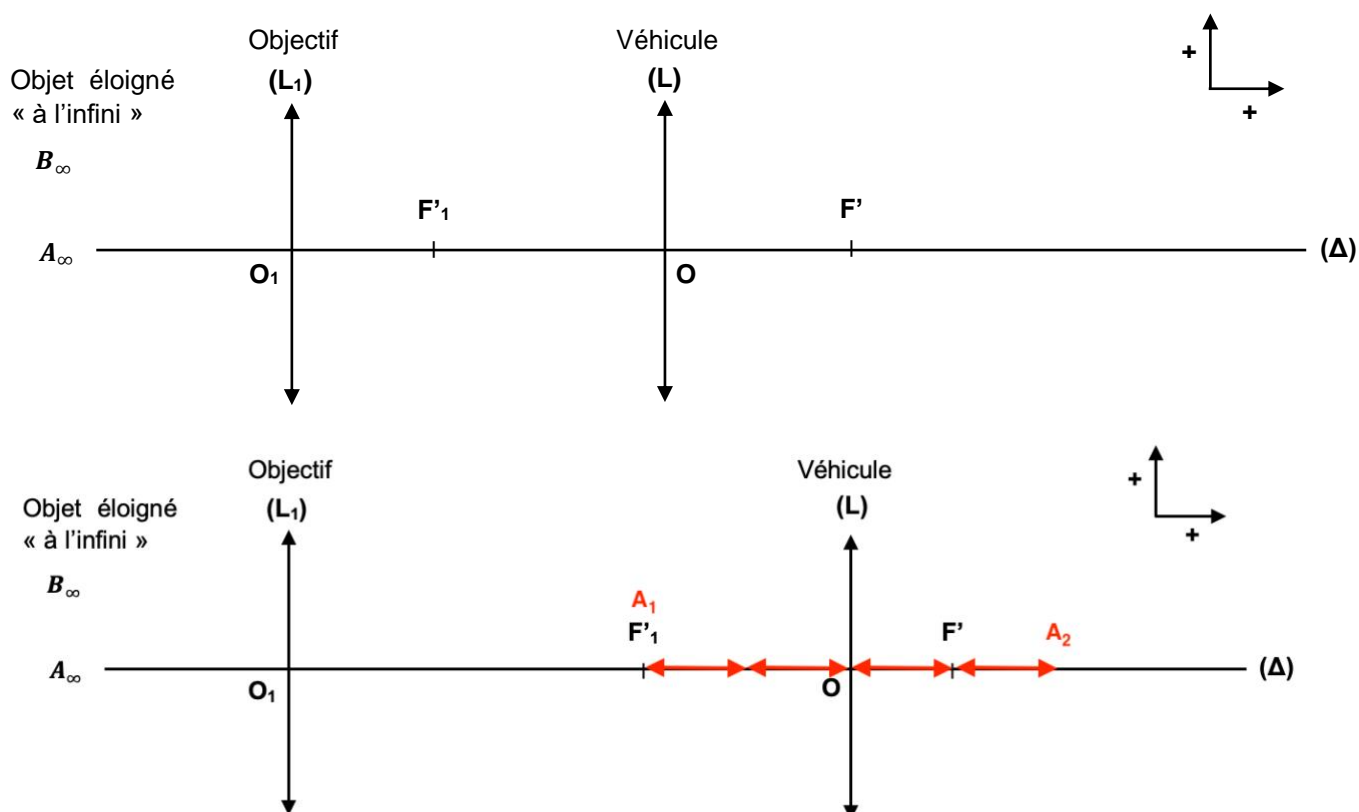
Mesurer la taille de l'image intermédiaire A_1B_1 . Noter sa valeur algébrique : $\overline{A_1B_1} = \dots$ Valeur expérimentale

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.

$\overline{A_1A_2} = 4 \times \overline{OF'} = 4 \times \text{valeur donnée le jour de l'expérience}$

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



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.

$$\gamma = \frac{A_2B_2}{A_1B_1} = \frac{\text{Valeur expérimentale}}{\text{Valeur expérimentale}}$$

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 = ... **Valeur expérimentale**
- Graduation de la lentille véhicule = ... **Valeur expérimentale**
- Graduation de l'oculaire = ... **Valeur expérimentale**

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.

L'image observée à travers cette maquette est plus grande que l'image observée à l'œil nu et est droite. Le fait que l'image soit droite, est pratique pour observer l'observation avec la lunette terrestre.

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