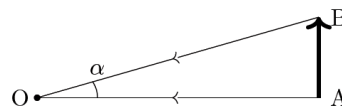


Entraînement 4

Entraînement 1 — Diamètre apparent.



On considère le schéma suivant, montrant l'angle α , appelé diamètre apparent, sous lequel est vu un objet AB depuis un point O.



a) Exprimer le diamètre apparent α , en radians, en fonction de OA et AB

b) Exprimer le diamètre apparent α , en degrés, en fonction de OA et AB

Un observateur situé à la surface de la Terre observe des astres, caractérisés par les données suivantes :

	Soleil	Lune
Diamètre	$1,4 \cdot 10^6$ km	$3,5 \cdot 10^3$ km
Distance à la Terre	$150\,600 \cdot 10^3$ km	384 400 km

Pour simplifier les calculs, on pourra utiliser que, quand α est un angle petit et exprimé en radians, on dispose de l'approximation des petits angles : $\alpha \approx \tan(\alpha)$.

c) Calculer le diamètre apparent de la Lune α_L en degrés

d) Calculer le diamètre apparent du Soleil α_S en degrés

e) Que vérifient les valeurs numériques α_S et α_L ?

(a) $\alpha_S > \alpha_L$

(b) $\alpha_S \approx \alpha_L$

(c) $\alpha_S < \alpha_L$

.....

f) Quel phénomène astronomique la comparaison de α_L et α_S permet d'expliquer ?

(a) Les éclipses

(b) Les saisons

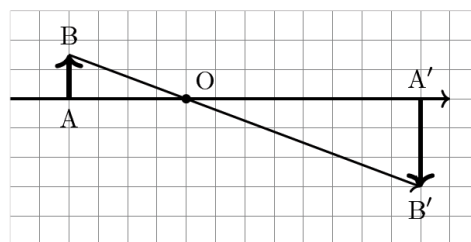
(c) Les marées

.....

Entraînement 2 — Configuration de Thalès et grandissement.



On considère la situation représentée sur le schéma ci-dessous.

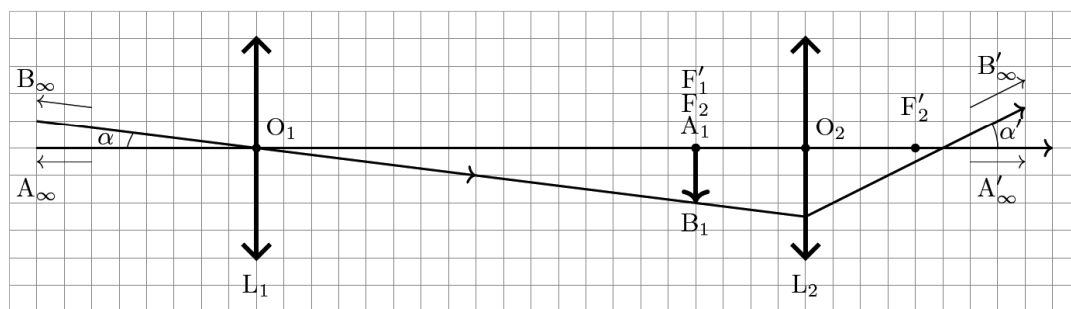


On note $\overline{x}$ la valeur algébrique de la longueur x et on définit le grandissement γ par la relation :

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

a) Donner la relation reliant $\overline{OA}$, $\overline{OA'}$, $\overline{AB}$ et $\overline{A'B'}$

b) Déterminer la valeur numérique de γ



Le schéma ci-dessus modélise une lunette astronomique afocale, où un carreau correspond à une longueur réelle de 2,5 cm.

Calculer les distances algébriques suivantes :

a) $\overline{O_1 F'_1}$

b) $\overline{O_2 F_2}$

c) $\overline{O_2 O_1}$

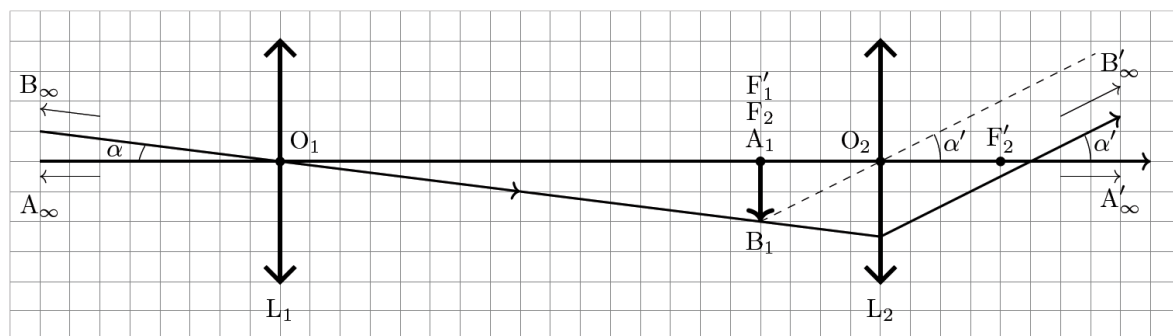
d) $\overline{A_1 F'_2}$

Entraînement 4 — Grossissement d'une lunette astronomique afocale.



On considère la lunette astronomique afocale schématisée dans l'entraînement précédent.

Elle est constituée d'un objectif (lentille convergente L_1) et d'un oculaire (lentille convergente L_2) alignés sur le même axe optique.



On introduit les grandeurs suivantes :

- la distance focale image de l'objectif, notée f'_1
- la distance focale image de l'oculaire, notée f'_2
- l'objet lointain observé par la lunette, noté $\overline{A_\infty B_\infty}$
- l'image intermédiaire de l'objet par l'objectif, notée $\overline{A_1 B_1}$
- l'image à l'infini de l'image intermédiaire par l'oculaire, notée $\overline{A'_\infty B'_\infty}$
- le diamètre apparent α de l'objet
- le diamètre apparent α' de l'image

On définit le grossissement de la lunette, noté G , comme le rapport du diamètre apparent de l'objet observé à la lunette sur le diamètre apparent réel de l'objet.

Autrement dit, on pose

$$G = \frac{\alpha'}{\alpha}.$$

Dans cet entraînement, les angles ne seront pas orientés et on travaillera avec des longueurs plutôt que des valeurs algébriques.

a) Exprimer α en fonction de A_1B_1 et d'une distance focale.

.....

b) Exprimer α' en fonction de A_1B_1 et d'une distance focale.

.....

c) Exprimer G en fonction de f'_1 et de f'_2 .

.....

d) Déterminer la valeur de G .

.....

Optique :feuille 3-4

Réponses mélangées

5,0 cm	(b)	(a)	$\frac{A_1B_1}{f'_1}$	Correct	$\overline{FA} - f'$	0	20 cm
$\overline{OA} = -5,02 \text{ cm}$	(b)		$\frac{15D}{64}$	virtuelle	Incorrect	(a)	4 -10 cm
-2	$10,8 \text{ m} \times 7,2 \text{ m}$	$0,52^\circ$	(b)	droite	Incorrect	$\frac{f'_1}{f'_2}$	$\arctan\left(\frac{AB}{OA}\right)$
réel	$0,53^\circ$	$\frac{\overline{A_1B_1}}{f'_2}$	-50 cm	$\frac{\overline{OA} \times \overline{OA'}}{\overline{OA} - \overline{OA'}}$	(a)	(b)	+20 δ 40 cm
$\arctan\left(\frac{AB}{OA}\right) \times \frac{180}{\pi}$		$\frac{\overline{OA} \times \overline{OF'}}{\overline{OA} + \overline{OF'}}$		5,0 cm	0,22 m	$\overline{OA'} = -15 \text{ cm}$	(b)
après	(b)	$\frac{\overline{OA'} \times f'}{f' - \overline{OA'}}$	Correct	$\frac{D^2 - d^2}{4D}$	$\frac{-f'^2}{\overline{F'A'}}$	$\frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$	