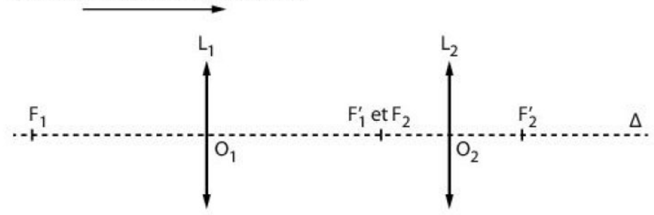
Série-Chapitre 13 – Formation d'images- Corrigé

QCM

1 B ; 2 A et B ; 3 A ; 4 ; 5 B ; 6 B ; 7 A ; 8 A ;
9 C

1 Exercice

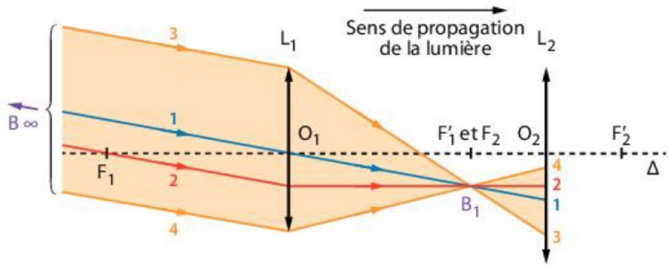
1.



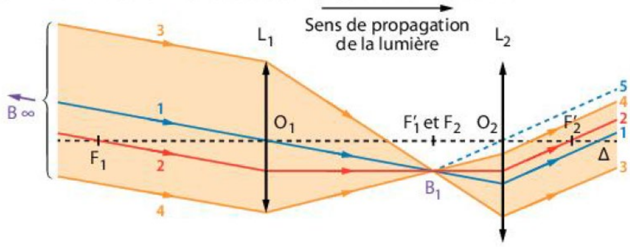
2. a., b. et **c.**

On effectue la construction en deux étapes.

Étape 1 : construction du faisceau émergeant de l'objectif



Étape 2 : construction du faisceau émergeant de l'oculaire



3. a. Le point A étant à l'infini, son image A_1 est confondue avec F'_1. Le triangle $A_1O_1B_1$ est rectangle en A_1

donc $\tan\theta = \frac{A_1B_1}{O_1F'_1}$ et $A_1B_1 = O_1F'_1 \times \tan\theta$,

soit $A_1B_1 = 800\text{ mm} \times \tan(0{,}020\text{ rad}) = 16\text{ mm}$.

b. Le triangle $A_1O_2B_1$ est rectangle en A_1 donc $\tan\theta' = \frac{A_1B_1}{O_2F_2}$

soit $\tan\theta' = \frac{16{,}0\text{ mm}}{100\text{ mm}}$ d'où $\theta' = 0{,}160$ rad.

c. $G = \frac{\theta'}{\theta} = \frac{0{,}160\text{ rad}}{0{,}020\text{ rad}} = 8{,}0$.

4. Les deux triangles $A_1O_1B_1$ et $O_2A_1B_1$ sont rectangles en A_1.

Les angles θ et θ' sont petits. S'ils sont exprimés en radian, on peut écrire : $\tan\theta = \theta$ et $\tan\theta' = \theta'$.

Donc $\theta = \frac{A_1B_1}{O_1F'_1}$ et $\theta' = \frac{A_1B_1}{O_2F_2}$.

$$G = \frac{\theta'}{\theta} = \frac{\frac{A_1B_1}{O_2F_2}}{\frac{A_1B_1}{O_1F'_1}} = \frac{O_1F'_1}{O_2F_2}.$$

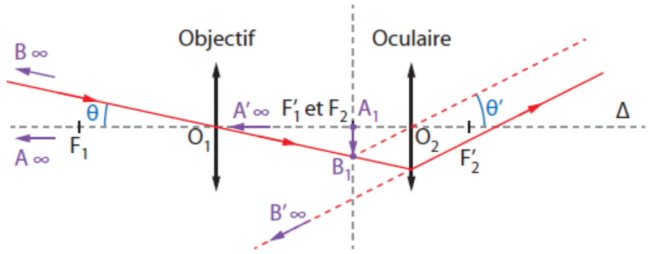
Le grossissement est $G = \frac{f'_1}{f'_2} = \frac{800\text{ mm}}{100\text{ mm}} = 8{,}00$.

On retrouve bien le grossissement calculé à la question **3.c**.

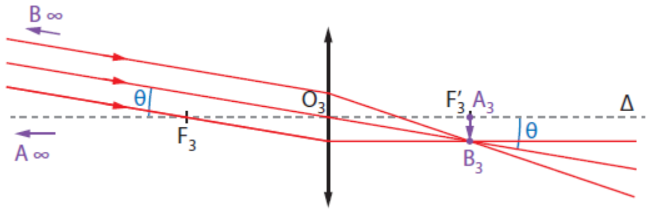
24 Grossissement et œil réduit

1. a. La définition du grossissement d'une lunette astronomique est : $G = \dfrac{\theta'}{\theta}$.

b.



2. a. et **b.**

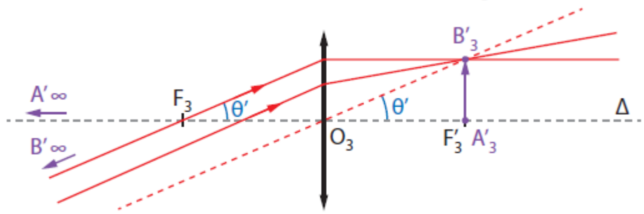


c. On a : $\tan\theta = \dfrac{A_3B_3}{O_3A_3}$ mais A_3 est confondu avec F'_3 car l'image est dans le plan contenant le foyer image F'_3 et perpendiculaire à l'axe optique.

Donc $\tan\theta = \dfrac{A_3B_3}{f'_3}$; on obtient : $\theta = 3{,}7°$ ou 0,065 rad ; c'est un petit angle de sorte que l'on peut confondre $\tan\theta$ avec θ (rad).

3. a. A'B' joue le rôle d'objet pour la lentille L_3.

b.



c. On a maintenant $\tan\theta' = \dfrac{A'_3B'_3}{f'_3}$ et l'on calcule : $\theta' = 36{,}7°$ ou 0,640 rad.

4. On en déduit $G = \dfrac{0{,}640 \text{ rad}}{0{,}065 \text{ rad}}$ soit $G = 9{,}8$.

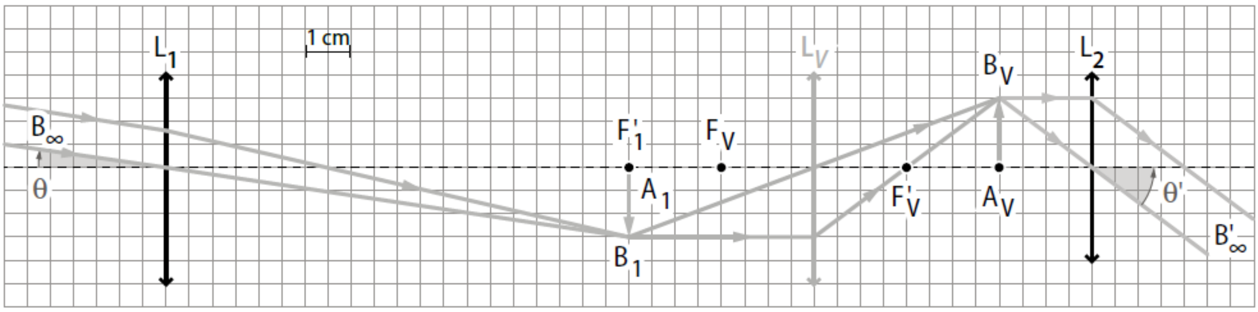
5. a. Pour cette lunette afocale :

On a : $\dfrac{\tan\theta'}{\tan\theta} = \dfrac{O_1F'_1}{O_2F'_2} = \dfrac{f'_1}{f'_2}$; si les angles sont petits, $\tan\theta = \theta$.

D'où : $G = \dfrac{\theta'}{\theta} = \dfrac{f'_1}{f'_2}$.

$G = \dfrac{f'_1}{f'_2} = \dfrac{50{,}0 \text{ cm}}{5{,}0 \text{ cm}} = 10.$

39 1., 2.a. et c.



2. b. On vérifie graphiquement que l'image A_VB_V est renversée par rapport A_1B_1 ($\bar{\gamma} < 0$) et de même taille : $|\bar{\gamma}| = 1$.

3. L'ajout du véhicule permet d'observer une image à l'endroit.

4. a. D'après le schéma :

$$\tan(\theta) \approx \theta = \frac{\overline{A_1B_1}}{f'_1} \text{ et } \tan(\theta') \approx \theta' = \frac{\overline{A_VB_V}}{-f'_2} = \frac{-\overline{A_1B_1}}{-f'_2}$$

$$\text{Soit : } \bar{G} = \frac{\theta'}{\theta} = \frac{f'_1}{f'_2} = \frac{10}{2{,}0} = 5.$$

La présence du véhicule ne modifie pas la valeur du grossissement mais son signe.

b. En appliquant l'approximation des petits angles $\left(\tan\left(\dfrac{\theta}{2}\right) \approx \dfrac{\theta}{2} = \dfrac{h/2}{D}\right)$, il vient :

$$\theta' = \bar{G} \cdot \theta = \bar{G} \cdot \frac{h}{D} = 5 \times \frac{210}{6\,000} \approx 0{,}18 \text{ rad} \approx 10°$$