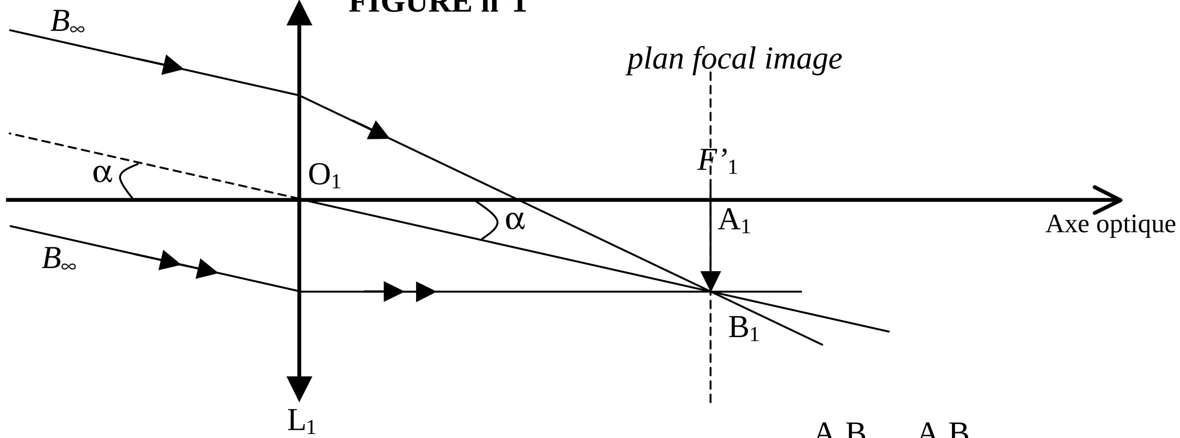
Antilles 2006	**Exercice n°3: LES TACHES SOLAIRES (4 points) – Spécialité**
Correction http://labolycee.free.fr ©	

1. <u>LA LUNETTE EST RENDUE AFOCALE</u>

1.1.1. L'objet AB étant situé à l'infini, son image A_1B_1 se forme dans le **plan focal image** de l'objectif.

FIGURE n°1



1.1.2. Dans le triangle (O_1, A_1, B_1) rectangle en A_1 , on a $\tan\alpha \approx \alpha = \dfrac{A_1B_1}{O_1F'_1} = \dfrac{A_1B_1}{f'_1}$

$A_1B_1 = \alpha.f'_1$

$A_1B_1 = 9{,}33\times10^{-3} \times 900 =$ **8,40 mm**

1.2.1. On veut que l'image A'B' soit rejetée à l'infini, l'objet A_1B_1 doit être dans le **plan focal objet** de l'oculaire (L_2) . A_1 est confondu avec F_2.

1.2.2. La lunette est afocale si le foyer objet F_2 de l'oculaire est confondu avec le foyer image F'_1 de l'objectif. On aura les points A_1, F'_1 et F_2 confondus.

1.3.

1.4.1

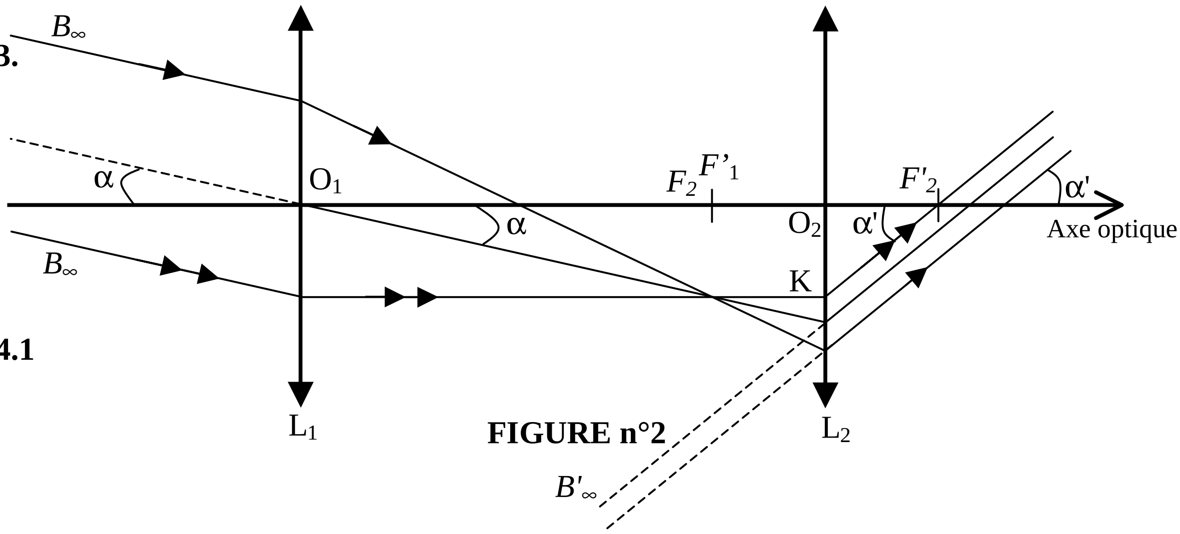


FIGURE n°2

F'$_2$ est symétrique de F_2 par rapport au centre optique O_2.

Le rayon ("2 flèches") est parallèle à l'axe optique, il émerge de la lentille en passant par F'$_2$. Les trois rayons émergent de L_2 parallèlement entre eux, car l'image B' est rejetée à l'infini.

1.4.1. α' est l'angle sous lequel on observe l'image définitive A'B' à travers l'oculaire.

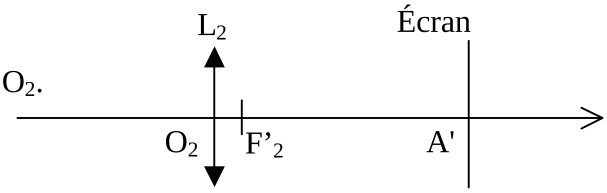
1.4.2. Dans le triangle (O_2, F'$_2$, K) rectangle en O_2 : $\tan\alpha' = \alpha' = \dfrac{O_2K}{O_2F'_2}$, avec $O_2K = A_1B_1$ et $A_1B_1 = \alpha.f'_1$

soit $\alpha' = \dfrac{\alpha.f'_1}{f'_2}$ donc $\alpha' = \dfrac{9{,}33\times10^{-3}\times900}{20}$ = **0,42 rad**

1.5. $G = \dfrac{\alpha'}{\alpha} = \dfrac{f'_1}{f'_2}$

$G = \dfrac{900}{20} = \mathbf{45}$

2. <u>OBSERVATION DES TACHES SOLAIRES</u>



2.1. L'écran est situé à 30 cm de F'_2 et F'_2 est à 20 mm de O_2.

Donc $\overline{O_2A'} = \overline{O_2F'_2} + \overline{F'_2A'}$

$\overline{O_2A'} = 30 + 2,0 = 32$ cm.

2.2. relation de conjugaison appliquée à l'oculaire (L_2) : $\dfrac{1}{\overline{O_2A'}} - \dfrac{1}{\overline{O_2A_1}} = \dfrac{1}{\overline{O_2F_2'}}$

$$\frac{1}{\overline{O_2A'}} - \frac{1}{\overline{O_2F_2'}} = \frac{1}{\overline{O_2A_1}}$$

$$\frac{1}{\overline{O_2A_1}} = \frac{\overline{O_2F_2'} - \overline{O_2A'}}{\overline{O_2A'}.\overline{O_2F_2'}}$$

$$\overline{O_2A_1} = \frac{\overline{O_2A'}.\overline{O_2F_2'}}{\overline{O_2F_2'} - \overline{O_2A'}}$$

$$\overline{O_2A_1} = \frac{32 \times 2,0}{2,0 - 32} = \mathbf{-\ 2,1\ cm}$$

2.3. Quand la lunette était afocale, l'image intermédiaire se trouvait dans le plan focal objet de l'oculaire, soit à 2,0 cm de l'oculaire, on avait $\overline{O_2A_1} = -2,0$ cm. Elle est maintenant à 2,1 cm, on a donc éloigné l'oculaire de l'objectif.

2.4. D' = 126 mm représente D = $1,39 \times 10^6$ km
d' = 5 mm représente d

donc d'.D = d.D'

soit $d = \dfrac{d'.D}{D'}$

$d = \dfrac{5 \times 1,39 \times 10^6}{126} = \mathbf{5,5 \times 10^4\ km}$