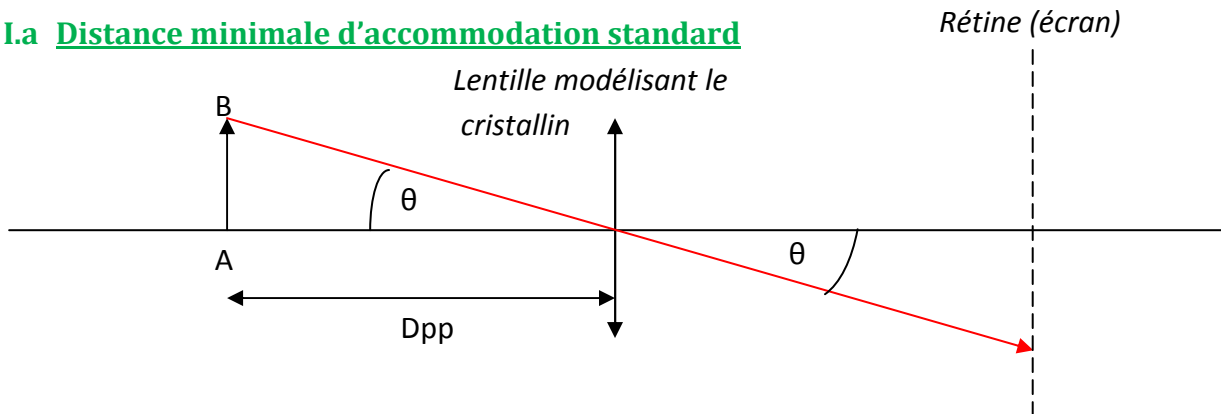


Les instruments d'optique

I De la loupe à l'oculaire

I.a Distance minimale d'accommodation standard



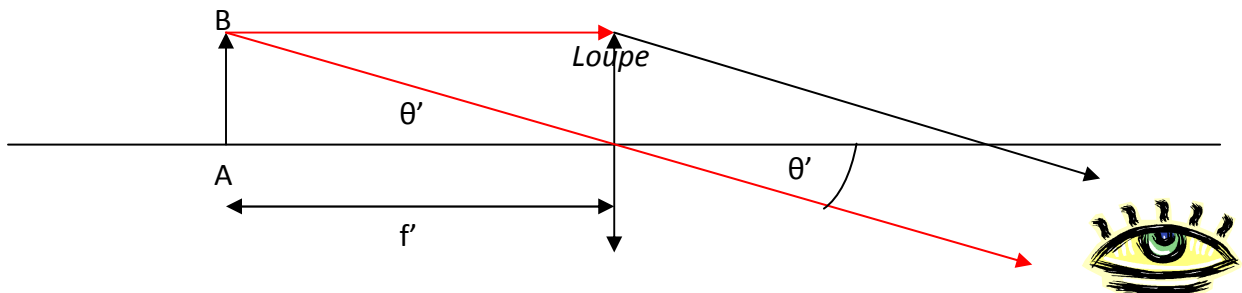
La distance minimale d'accommodation pour l'œil est $D_{pp} = 0,25 \text{ m}$. (punctum proximum) Il faut au moins une distance de 25 cm pour voir un objet .Plus nous sommes près de l'objet plus son diamètre apparent est grand.

Le diamètre apparent maximal est :

$$\tan \theta_{\max} = \frac{AB}{D_{pp}}$$

$$\text{si } \theta_{\max} \text{ est petit alors } \tan \theta_{\max} \approx \theta_{\max} . \text{ D'où } \theta_{\max} \approx \frac{AB}{D_{pp}}$$

I.b La loupe



I.b.1 Grandissement de la loupe

Ici on ne peut pas calculer le grandissement γ de la loupe car l'image $A'B'$ est à l'infini.

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

Il faut donc utiliser une nouvelle grandeur le grossissement.

I.b.2 Le grossissement

Le grossissement G est :

$$G = \frac{\theta'}{\theta}$$

θ est le diamètre apparent à l'œil nu

θ' est le diamètre apparent avec le système optique

Le diamètre apparent maximal $\theta_{\max}$ pour l'œil pour un objet AB est :

$$\theta_{\max} \approx \frac{AB}{D_{pp}}$$

Avec la loupe le diamètre apparent sera θ'

$$\theta' \approx \frac{AB}{f'}$$

$$\text{D'où le grossissement standard d'une loupe : } G = \frac{\theta'}{\theta} = \frac{\frac{AB}{f'}}{\frac{AB}{D_{pp}}} = \frac{AB \times D_{pp}}{f' \times AB}$$

$$\text{soit } G = \frac{D_{pp}}{f'} \text{ soit } G = \frac{0,25}{f'} \text{ si } f' \text{ en mètre}$$

I.b.3 Conclusion

Pour qu'une lentille convergente serve de loupe il faut que son grossissement standard soit supérieur à **1** autrement dit sa distance focale doit être plus petite que **0,25 m** et donc sa vergence supérieure à **4 δ**

I.c L'oculaire

L'oculaire est une lentille qui sert à observer avec l'œil l'image donnée par l'objectif d'un instrument optique.

II La lunette astronomique

II.a Modélisation de la lunette

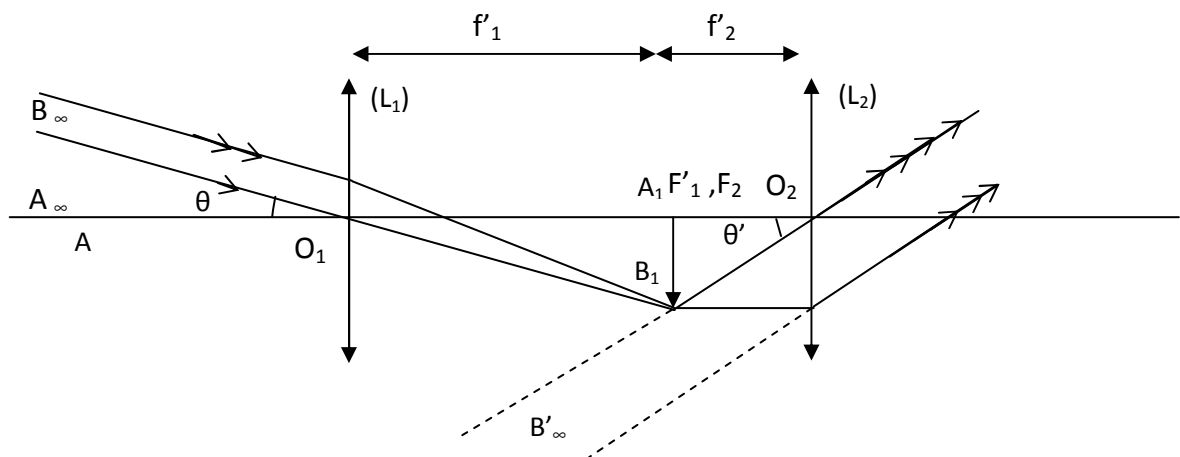
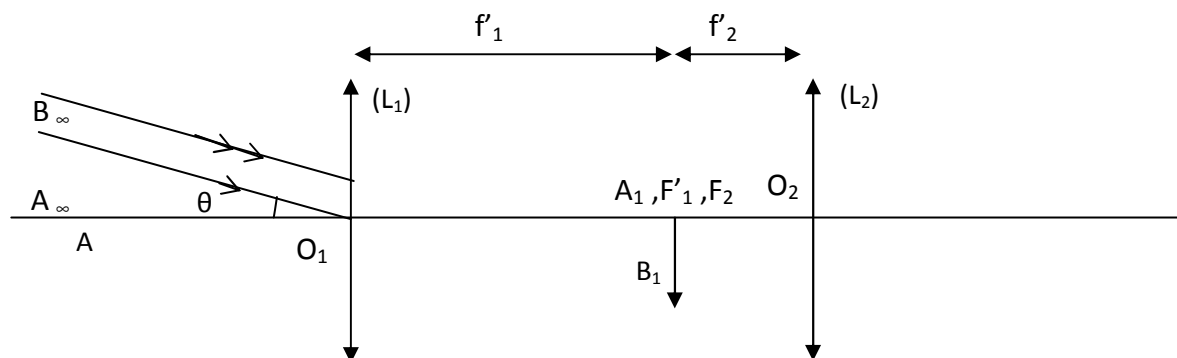


Schéma élève



II.b Grossissement de la lunette

Le grossissement G est :

$$G = \frac{\theta'}{\theta}$$

- θ est le diamètre apparent à l'œil nu, c'est-à-dire l'angle fait avec l'axe optique par les rayons entrant dans la lunette
- θ' est le diamètre apparent avec le système optique

$$G = \frac{f'_2}{f'_1}$$

II.c.3 Positionnement du cercle oculaire par calcul.

- D'après le schéma déterminer f'_1 (objectif) et f'_2 (oculaire)
 $f'_1 = 20,8 \text{ cm}$ et $f'_2 = 5,2 \text{ cm}$
- En utilisant la relation de conjugaison déterminez par le calcul la position du cercle oculaire. On appellera C la position du cercle oculaire.

$$\frac{1}{\overline{O_2C}} = \frac{1}{f'_2} + \frac{1}{\overline{O_2O_1}}$$

$$\text{Avec } \overline{O_2O_1} = -25 \text{ cm on a } \overline{O_2C} = 6,25 \text{ cm}$$

II.c.4 Particularité du cercle oculaire.

Tous les rayons passent par le cercle oculaire, c'est donc a cet endroit qu'il y a le maximum de lumière , c'est donc ici qu'il faudra mettre son œil ; d'où l'intérêt de rechercher sa position.

12,13,15 P44 cours

32 P 44 Spécial bac

III Le microscope(voir TP)

III.a Modélisation

III.b Le condenseur

III.c Caractéristiques optiques du microscope

III.d Le cercle oculaire

11P40

33 P 40 Spécial Bac

IV Le télescope de Newton(voir activité)

IV.a Modélisation du télescope

IV.b Grossissement du télescope de Newton

IV.c Le cercle oculaire