

TP Opt  
n° 6

# TELESCOPE DE NEWTON



**Objectif:** étudier le fonctionnement d'un télescope de type Newton.

## I. PRESENTATION D'UN TELESCOPE DE NEWTON



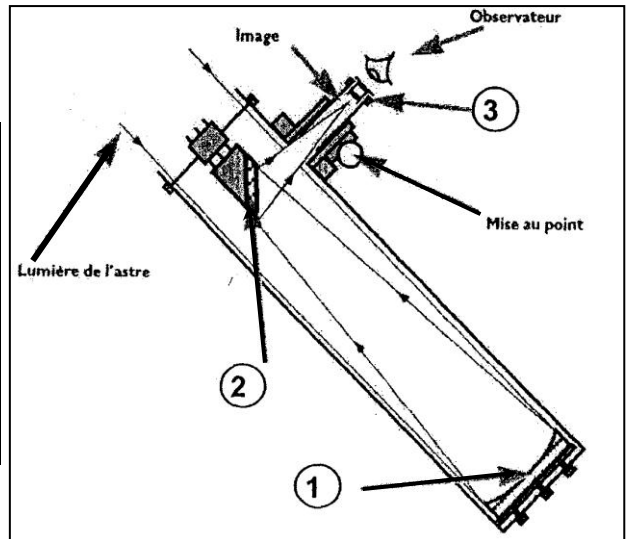
☞ Orienter le télescope vers un objet lointain et observer l'image obtenue.

1) Caractériser l'image obtenue : .....

☞ Observer l'intérieur du télescope de Newton du laboratoire.

Un télescope de Newton comprend ..... systèmes optiques:

- ① : un ..... de grande distance focale et de grand diamètre pour capter le maximum de lumière. C'est l'..... du télescope.
- ②: un ....., petit ..... plan, orienté à 45° par rapport à l'axe optique du miroir primaire.
- ③: une ..... de courte distance focale. C'est l'..... du télescope.



• Le miroir primaire ① capte la lumière de l'astre observé et la réfléchit vers le miroir secondaire ② qui, à son tour, la réfléchit vers l'oculaire ③. Le miroir plan ② permet de « faire sortir » l'image du miroir primaire du tube du télescope.

• La mise au point est réalisée en déplaçant l'..... par rapport au miroir .....

• Un télescope est caractérisé par deux nombres « **114 / 900** » (par exemple) :

**114** est le **diamètre du miroir primaire** en **mm**

**900** est la **distance focale du miroir primaire** en **mm**.

La différence fondamentale entre lunette astronomique et télescope provient de .....: c'est une ..... dans une lunette alors que c'est un ..... dans un télescope.

• La fabrication de grands miroirs est plus facile que celle de grandes lentilles: c'est une des raisons pour lesquelles les plus grands observatoires sont dotés de télescopes et non de lunettes astronomiques.

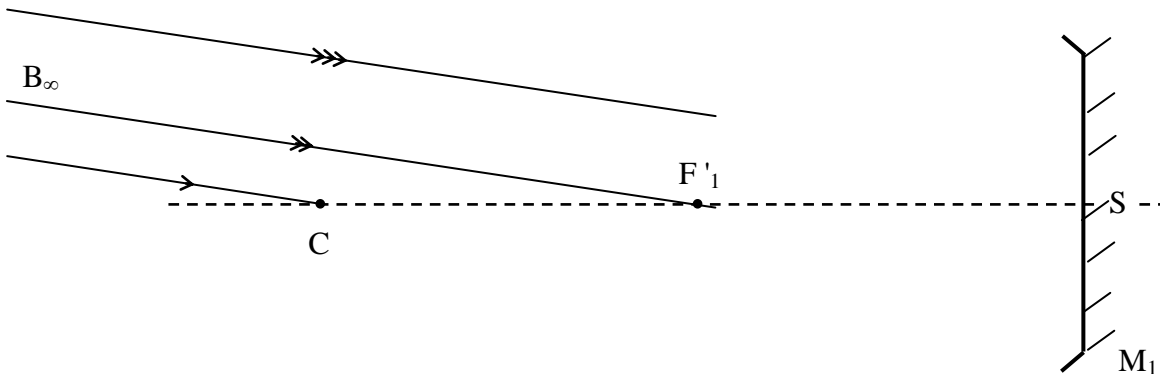
**II. ETUDE GRAPHIQUE**

**1) Objet et images**

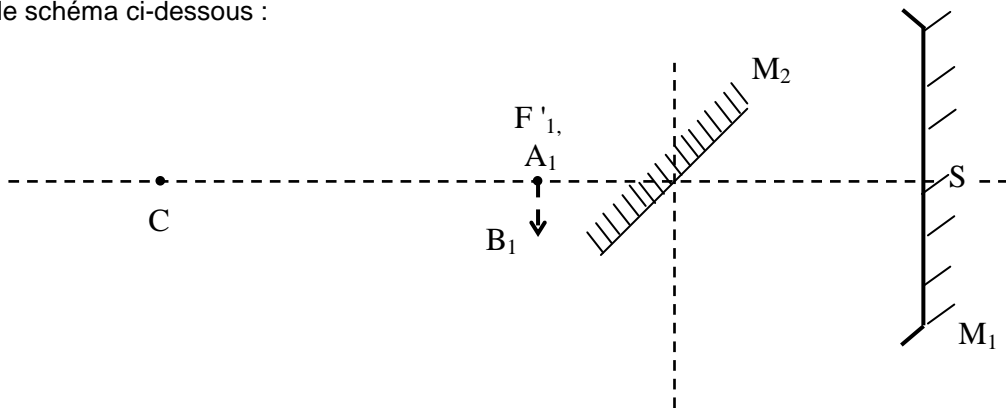
- Schématiquement, la correspondance entre objet et image pour les trois systèmes optiques est:



- a) Où est situé l'objet  $A_{\infty}B_{\infty}$  ? .....  
 Où se forme alors l'image intermédiaire  $A_1B_1$  donnée par le miroir primaire  $M_1$  ? .....  
 Construire l'image  $A_1B_1$  sur le schéma ci-dessous en prolongeant les trois rayons issus de  $B_{\infty}$ .

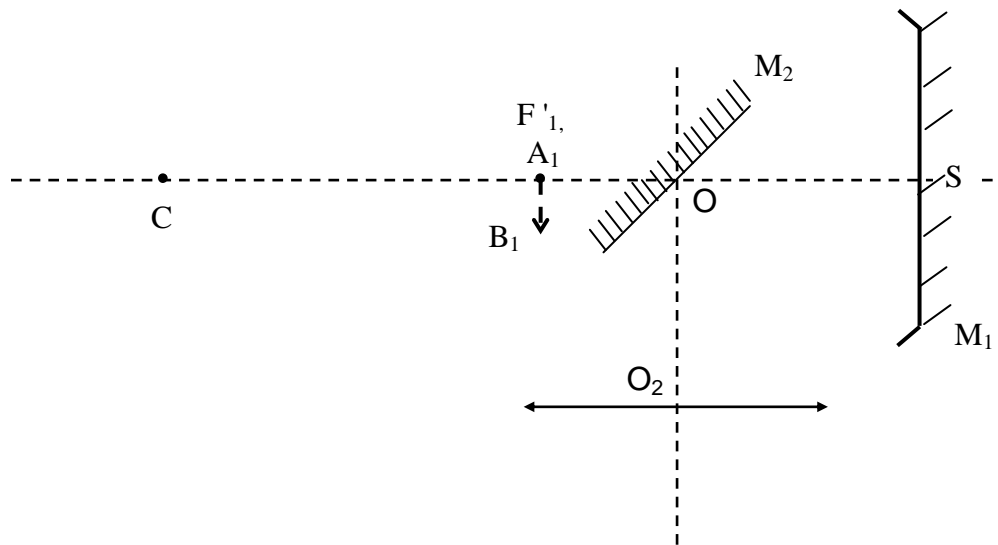


- b) L'image  $A_1B_1$  devient objet pour le miroir plan  $M_2$  qui en donne une image  $A_2B_2$ .  
 Comment est orientée l'image  $A_2B_2$  par rapport à l'objet  $A_1B_1$  ? .....  
 Construire  $A_2B_2$  sur le schéma ci-dessous :



*Remarque: les rayons issus de  $B_{\infty}$  ne traversent pas le miroir plan  $M_2$  !! Ils passent de part et d'autre de ce petit miroir dont les dimensions ont été exagérées pour la construction des images....*

- c) L'image  $A_2B_2$  devient à son tour objet pour l'oculaire  $L_2$  qui en donne une image définitive  $A'_{\infty}B'_{\infty}$ .  
 Où doit se trouver  $A_2B_2$  pour que l'image définitive  $A'_{\infty}B'_{\infty}$  soit située à l'infini ? .....  
 Où doit alors être situé la position du foyer objet  $F_2$  de  $L_2$  ? .....  
 En déduire la position du foyer image  $F'_2$  de  $L_2$ .  
 Construire l'image définitive  $A'_{\infty}B'_{\infty}$  sur le schéma ci-dessous.



d) Dans les conditions précédentes, le télescope est dit **afocal**: justifier cette affirmation.

.....

.....

e) Construire sur la feuille de papier millimétré, les prolongements des rayons (1) et (2) issus de  $B_\infty$  dans tout le télescope.

## 2) Grossissement

• Le grossissement  $G$  du télescope est égal au rapport:  $G = \frac{\theta'}{\theta}$  avec:  
 $\theta'$ : angle sous lequel est vu l'image définitive de l'objet à travers le télescope.  
 $\theta$ : angle sous lequel est vu l'objet à l'œil nu (diamètre apparent) ;  $\theta$  est aussi l'angle d'incidence des rayons issus de l'objet.

a) Placer les angles  $\theta$  et  $\theta'$  sur le schéma du papier millimétré précédent.

b) Démontrer que pour un télescope **afocal**:  $G = \frac{f_1'}{f_2}$ .

.....

.....

.....

.....

.....

## 3) Cercle oculaire

• Le cercle oculaire du télescope est l'image du miroir par le système miroir plan – oculaire.

a) Construire, sur le second schéma, l'image du miroir  $M_1$  par le miroir plan  $M_2$ . On note  $M'_1$  cette image.

b) Construire sur le cercle oculaire à partir de  $M'_1$ .

c) Quelle est l'intérêt de placer son œil au niveau du cercle oculaire ?

.....

.....

