

TP Opt
n°6

TELESCOPE DE NEWTON

CORRECTION



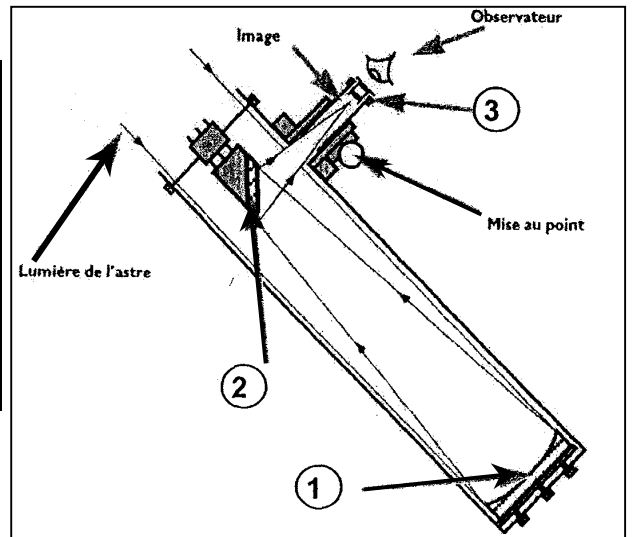
I. PRESENTATION D'UN TELESCOPE DE NEWTON



1) L'image est agrandie et renversée.

• Un télescope de Newton comprend **trois** systèmes optiques:

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



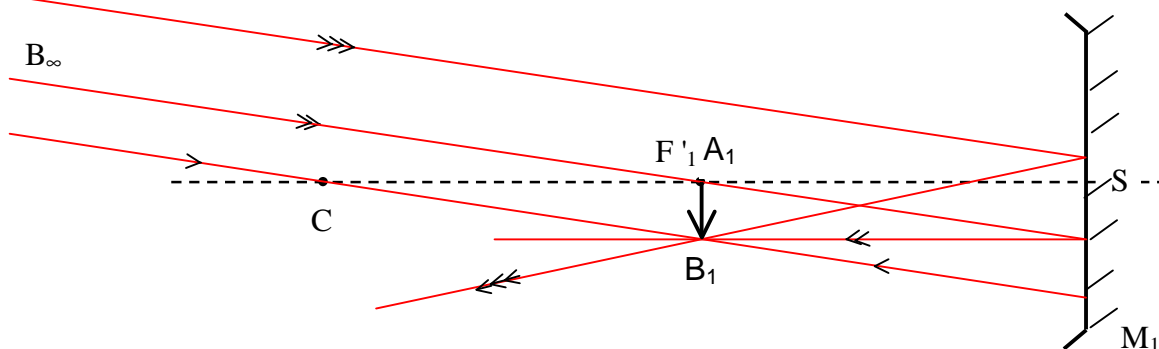
II. ETUDE GRAPHIQUE

1) Objet et images

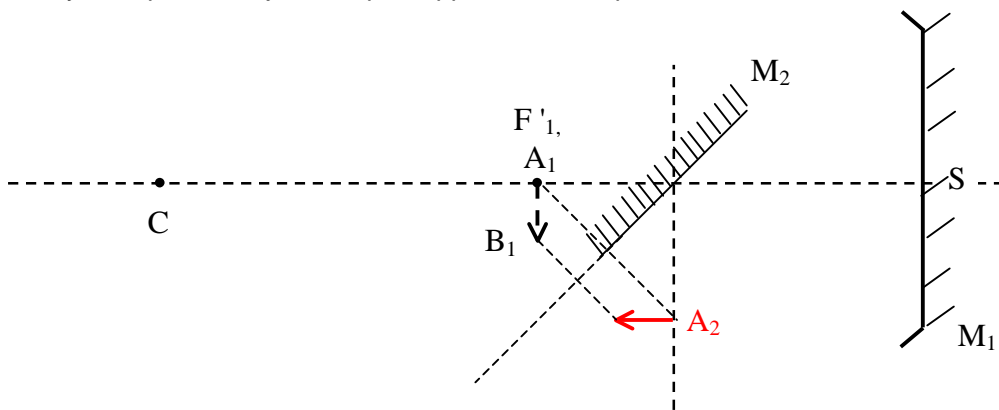
• Schématiquement, la correspondance entre objet et image pour les trois systèmes optiques est:



a) L'objet $A_{\infty}B_{\infty}$ étant situé à l'infini, l'image intermédiaire A_1B_1 donnée par le miroir primaire M_1 est située dans le plan focal du miroir M_1 .

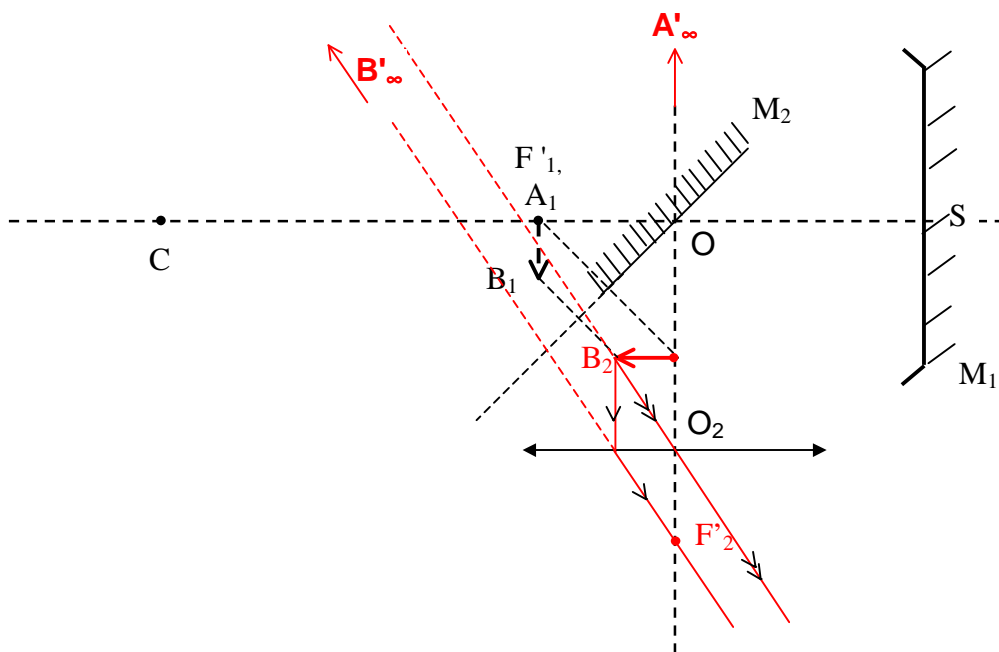


b) L'image A_2B_2 est le symétrique de l'objet A_1B_1 par rapport au miroir plan:



Remarque: les rayons issus de B_∞ 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) Pour que l'image définitive $A'_\infty B'_\infty$ soit située à l'infini, A_2B_2 doit être située dans le plan focal objet de l'objectif. Le foyer objet F_2 de L_2 est donc confondu avec le point A_2 et le foyer image F'_2 est le symétrique de F_2 par rapport à O_2 .



d) Dans les conditions précédentes, le télescope est dit **afocal** car il donne d'un objet $A_\infty B_\infty$ à l'infini une image $A'_\infty B'_\infty$ à l'infini

e) Voir feuille de papier millimétré .

2) Grossissement

a) Angles θ et θ' sur le schéma.

b) On a: $\tan\theta \approx \theta = \frac{A_1B_1}{SF_1} = \frac{A_1B_1}{f_1}$ avec f_1 la distance focale du miroir sphérique

$\tan\theta' \approx \theta' = \frac{A_2B_2}{OF_2} = \frac{A_2B_2}{f_2}$ avec f_2 la distance focale du miroir sphérique

Or $A_1B_1 = A_2B_2$

donc: $G = \frac{\theta'}{\theta} = \frac{A_1B_1}{f_2} \times \frac{f_1}{A_1B_1} = \frac{f_1}{f_2}$ $G = \frac{f_1}{f_2}$

La formule du grossissement du télescope est la même que celle de la lunette astronomique.

3) Cercle oculaire

- a) Construction de l'image M'_1 du miroir M_1 par le miroir plan M_2 .
- b) Construction du cercle oculaire à partir de M'_1 .
- c) Toute la lumière qui entre dans le télescope traverse le cercle oculaire qui correspond à la section la plus étroite du faisceau lumineux émergent. Il faut placer œil au niveau du cercle oculaire pour recevoir le maximum de lumière.

