

## QUELQUES INSTRUMENTS D'OPTIQUE

### I- Généralités

Le microscope, la lunette astronomique et le télescope forment d'un objet une image à l'infini, agrandie, qui est alors observée par l'œil **sans accommodation**.

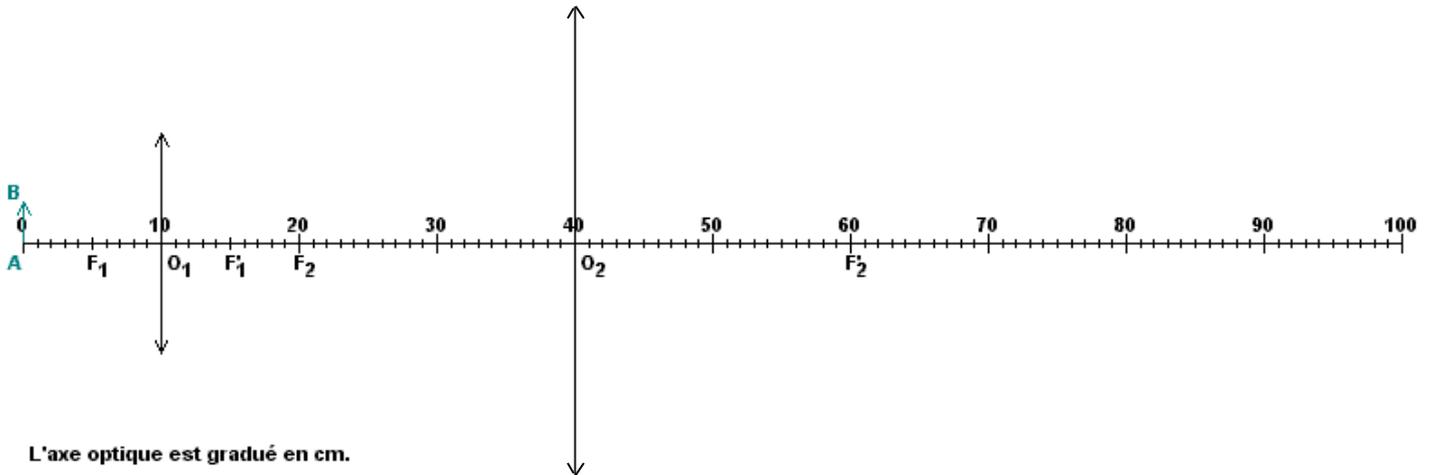
### II- Le microscope

#### 1°) Modélisation

\* Le microscope est constitué de deux systèmes optiques convergents :

- un objectif modélisé par une lentille convergente de distance focale  $f_1$  ;
- un oculaire modélisé par une lentille convergente de distance focale  $f_2$  .

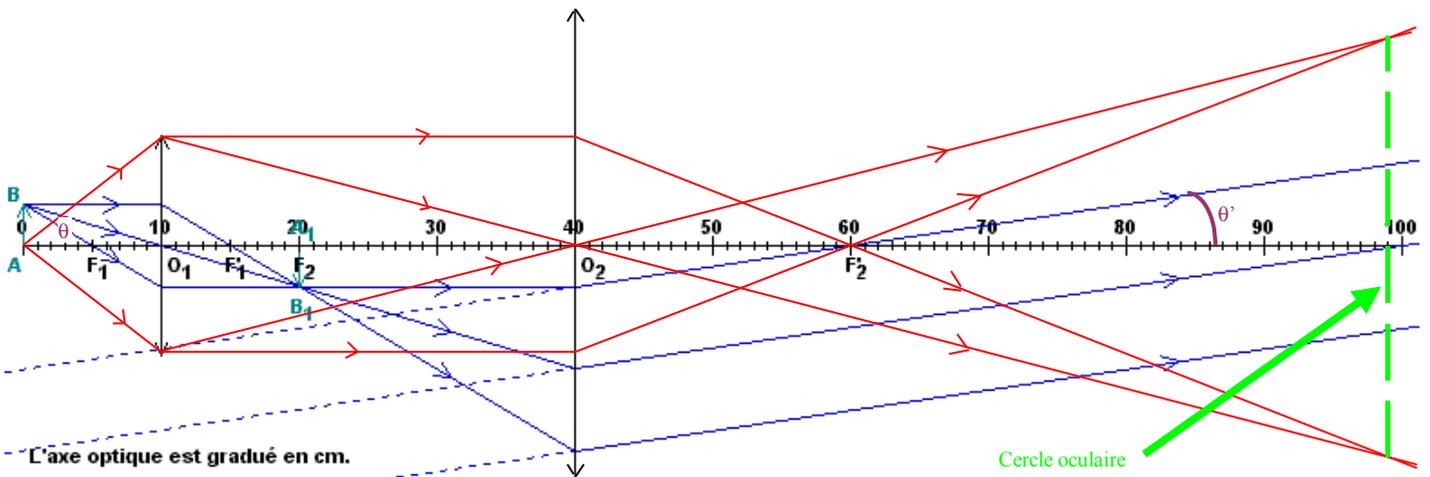
\* La distance focale de l'objectif ( $f_1$ ) est nettement plus faible que celle de l'oculaire ( $f_2$ ).



#### 2°) Construction géométrique

\* L'objectif donne, d'un objet AB, une image intermédiaire  $A_1B_1$  agrandie ;

\* Cette image intermédiaire  $A_1B_1$  agrandie est regardée par l'observateur à travers l'oculaire qui joue le rôle d'une loupe. L'image définitive donnée par l'oculaire, conventionnellement notée  $A'B'$ , est à l'infini.



#### 3°) Caractéristiques optiques

\* On appelle **diamètre apparent** :

- l'angle  $\theta$  sous lequel l'œil voit un objet AB à l'œil nu, à la distance minimale de vision distincte ( $d_m$  de 25 cm) ;
- l'angle  $\theta'$  sous lequel l'œil voit l'image  $A'B'$  de cet objet AB à travers le microscope.

\* On appelle **grossissement standard** le rapport  $G = \frac{\theta'}{\theta}$  ou  $G = \gamma_{obj} \cdot G_{ocul}$

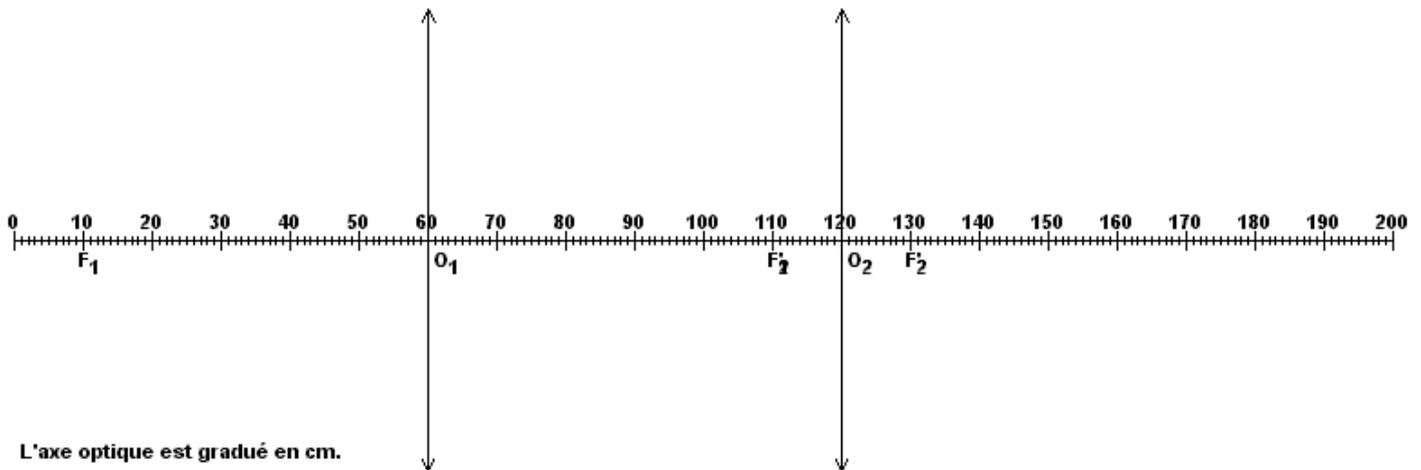
\* On appelle **cercle oculaire** l'image du bord circulaire de l'objectif par l'oculaire.

*Rq.* : La pupille de l'œil doit être placée au niveau du cercle oculaire et celui-ci plus petit que la pupille, pour que l'œil reçoive toute la lumière traversant le microscope.

### III- La lunette astronomique

#### 1°) Modélisation

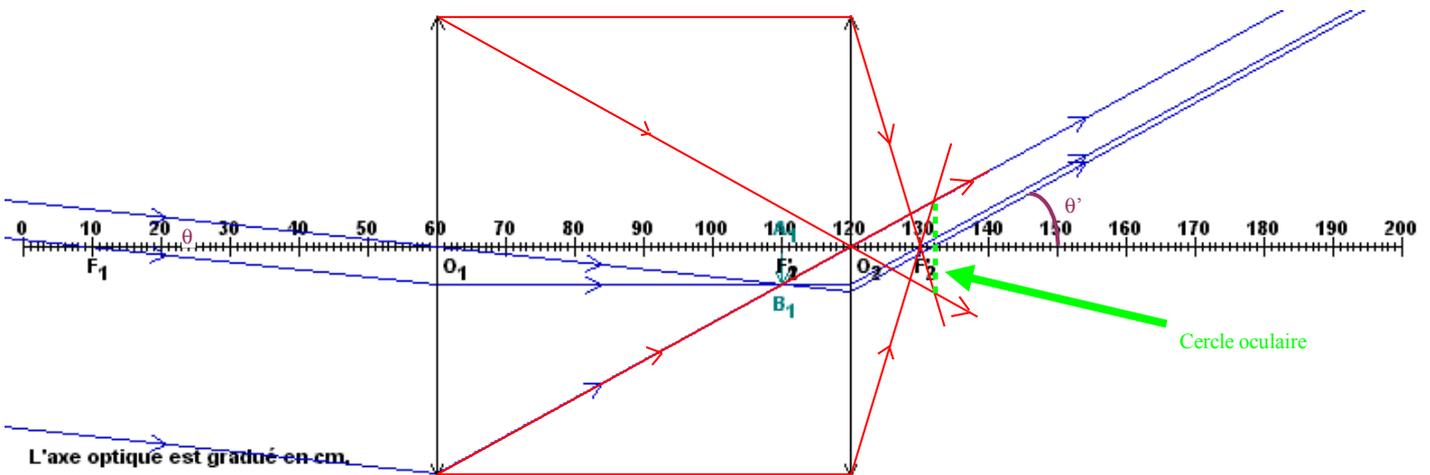
- \* La lunette astronomique est constituée de deux systèmes optiques convergents :
  - un objectif modélisé par une lentille convergente de distance focale  $f'_1$  ;
  - un oculaire modélisé par une lentille convergente de distance focale  $f'_2$  .
- \* La distance focale de l'objectif ( $f'_1$ ) est très grande par rapport à celle de l'oculaire ( $f'_2$ ).



#### 2°) Construction géométrique

- \* L'objectif donne, d'un objet AB situé à l'infini et de diamètre apparent  $\theta$ , une image intermédiaire  $A_1B_1$  ;
- \* Cette image intermédiaire  $A_1B_1$  est regardée par l'observateur à travers l'oculaire qui joue le rôle d'une loupe. L'image définitive donnée par l'oculaire, conventionnellement notée  $A'B'$ , est alors à l'infini, comme l'objet : la lunette est donc qualifiée d'**afocale**.

\*



#### 3°) Caractéristiques optiques

- \* On appelle **diamètre apparent** :
  - l'**angle  $\theta$**  sous lequel l'œil voit un objet AB à l'œil nu, à la distance minimale de vision distincte  $d_m$  de 25 cm) ;
  - l'**angle  $\theta'$**  sous lequel l'œil voit l'image  $A'B'$  de cet objet AB à travers la lunette astronomique.
- \* On appelle **grossissement standard** le rapport  $G = \frac{\theta'}{\theta}$  ou  $G = \frac{f'_1}{f'_2}$
- \* On appelle **cercle oculaire** l'image du bord circulaire de l'objectif par l'oculaire.

*Rq. :* La pupille de l'œil doit être placée au niveau du cercle oculaire et celui-ci plus petit que la pupille, pour que l'œil reçoive toute la lumière traversant la lunette astronomique.

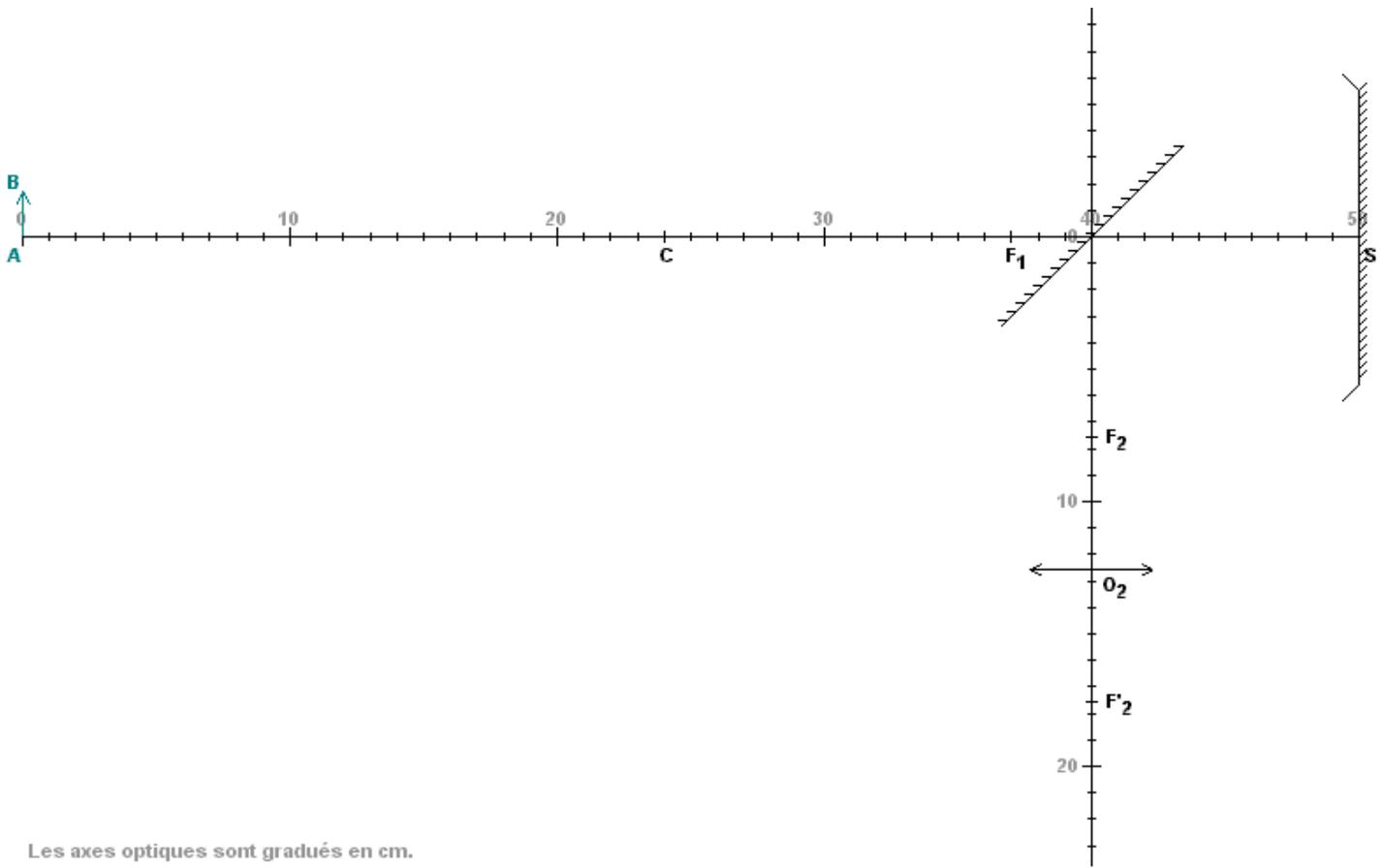
## IV- Le télescope de Newton

### 1°) Modélisation

\* Le télescope est constitué de trois systèmes optiques :

- un objectif modélisé par un miroir sphérique concave (appelé miroir principal) de distance focale  $f_1$  ;
- un miroir plan, orienté à  $45^\circ$  par rapport à l'axe optique du miroir principal ;
- un oculaire modélisé par une lentille convergente de distance focale  $f_2$  .

\* La distance focale de l'objectif ( $f_1$ ) est très grande par rapport à celle de l'oculaire ( $f_2$ ).



### 2°) Construction géométrique

\* L'objectif donne, d'un objet AB situé à l'infini et de diamètre apparent  $\theta$ , une image intermédiaire  $A_1B_1$  ;

\* Le miroir plan donne, de l'image intermédiaire  $A_1B_1$  située sur l'axe optique principal, une seconde image intermédiaire  $A_2B_2$  située sur un axe optique secondaire perpendiculaire à l'axe optique principal ;

\* Cette image intermédiaire  $A_2B_2$  (de même taille que  $A_1B_1$ ) est regardée par l'observateur à travers l'oculaire qui joue le rôle d'une loupe. L'image définitive donnée par l'oculaire, conventionnellement notée  $A'B'$ , est alors à l'infini. Si l'objet AB est comme l'image définitive  $A'B'$  à l'infini, le télescope de Newton est qualifié d'**afocal**.

\* (Cf. ci-dessous)

### 3°) Caractéristiques optiques

\* On appelle **diamètre apparent** :

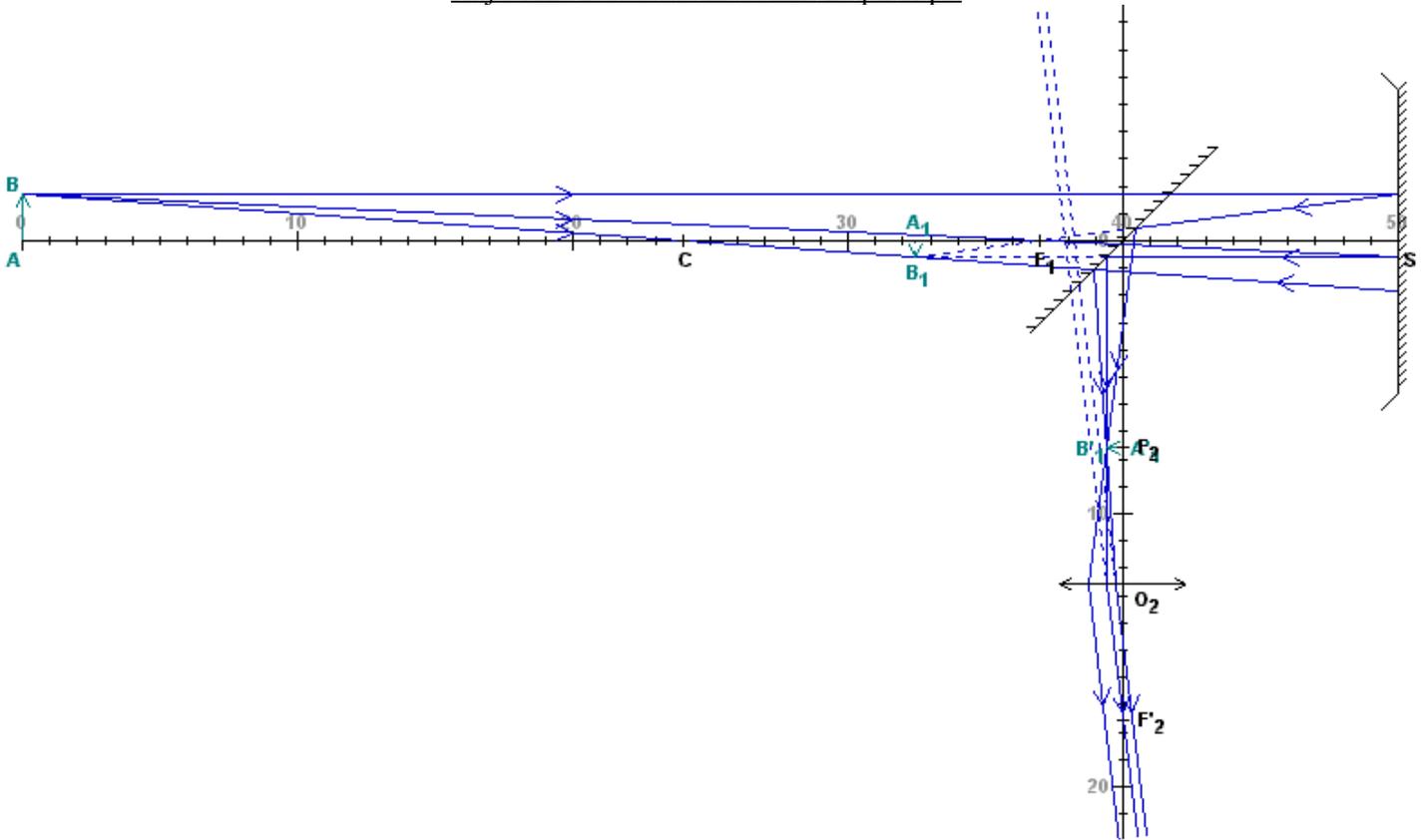
- l'**angle  $\theta$**  sous lequel l'œil voit un objet AB à l'œil nu, à la distance minimale de vision distincte  $d_m$  de 25 cm) ;
- l'**angle  $\theta'$**  sous lequel l'œil voit l'image  $A'B'$  de cet objet AB à travers le télescope de Newton.

\* On appelle **grossissement standard** le rapport  $G = \frac{\theta'}{\theta}$  ou  $G = \frac{f_1}{f_2}$

\* On appelle **cercle oculaire** l'image du bord circulaire de l'objectif par le miroir secondaire et l'oculaire.

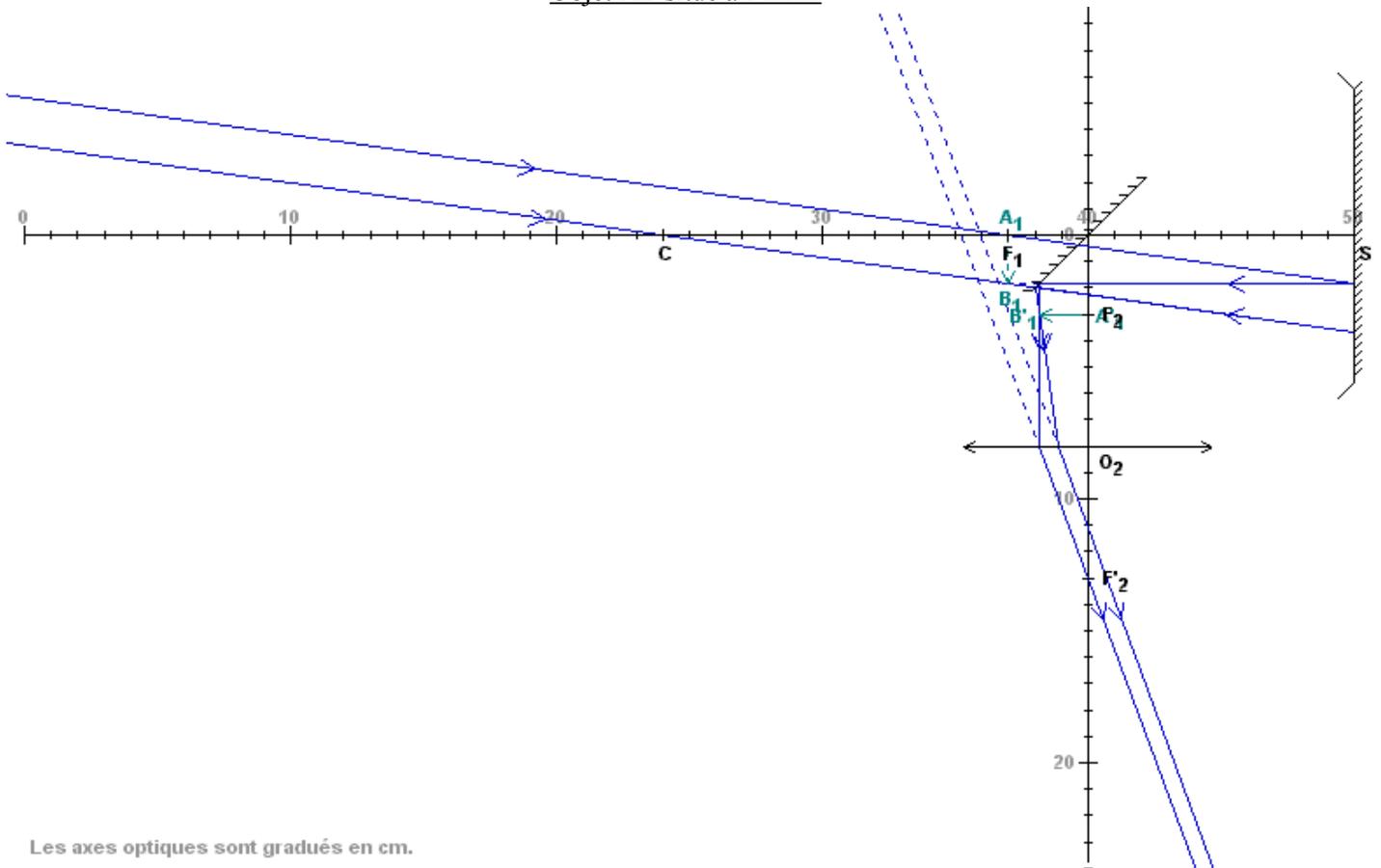
Rq. : La pupille de l'œil doit être placée au niveau du cercle oculaire et celui-ci plus petit que la pupille, pour que l'œil reçoive toute la lumière traversant le télescope de Newton.

Objet AB situé à 50 cm du miroir sphérique



Les axes optiques sont gradués en cm.

Objet AB situé à l'infini



Les axes optiques sont gradués en cm.