

# Devoir Maison 12

Jeudi 14 Janvier 2021

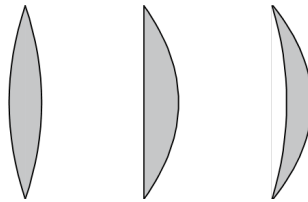
## Un télescope

On étudie ici un télescope observant de objets émettant des radiations à la longueur d'onde  $\lambda = 2,00 \mu\text{m}$ .

1. Quel est l'intervalle de longueur d'onde dans le vide de la lumière visible ?
2.  $\lambda$  correspond-t-il à une radiation infra-rouge ou ultra-violette ?

## Problématiques posées par les lentilles

On remarque que contrairement aux lunettes d'astronome, les grands télescopes n'utilisent pas des lentilles mais des miroirs. Essayons de comprendre ce choix à travers cette partie. Nous allons calculer à l'aide des chemins optiques l'épaisseur d'une lentille convergente de diamètre  $D = 8,20 \text{ m}$  et de focale  $f = 14,4 \text{ m}$ . On prendra un indice du verre à  $2,00 \mu\text{m}$  de  $1,5$ .



3. Représenter sur un schéma une des lentilles convergentes dessinées ci-dessus ainsi que l'axe optique, où vous positionnerez les points focal objet  $F$ , image  $F'$ , et le centre de la lentille  $O$ .
4. Sur ce même schéma tracer le trajet des rayons lumineux qui se croisent au point focal image  $F'$ . Tracer les surfaces d'onde avant la lentille dans l'espace objet.
5. Soit  $n_{\text{verre}}$  l'indice de la lentille, et  $e$  l'épaisseur au centre de la lentille, exprimer le chemin optique ( $FF'$ ) en fonction de  $f$ ,  $n_{\text{verre}}$  et  $e$ .
6. Soit  $M$  un point appartenant à la même surface d'onde que  $F$  et appartenant à un rayon passant par une extrémité latérale de la lentille, exprimer le chemin optique ( $MF'$ ) en fonction de  $f$  et  $D$ .
7. En déduire une expression de  $e$  en fonction de  $n_{\text{verre}}$ ,  $f$ , et  $D$ . Évaluer numériquement  $e$ .
8. En prenant une densité du verre de  $2,5$  estimer la masse de la lentille et conclure sur le choix de miroir pour les grands télescopes.