

# Devoir Maison 14

Jeu­di 6 Jan­vier 2022

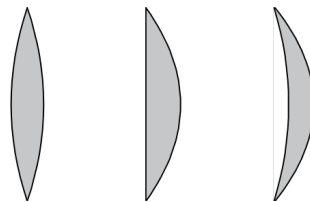
## Un télescope

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.