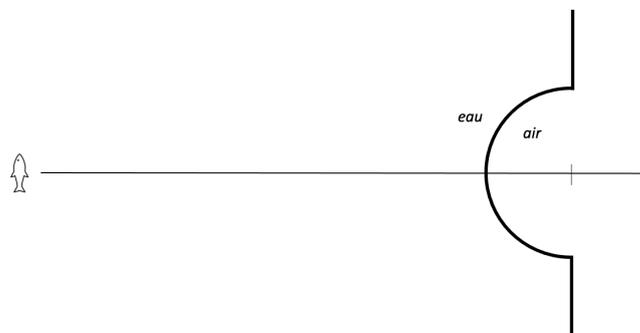
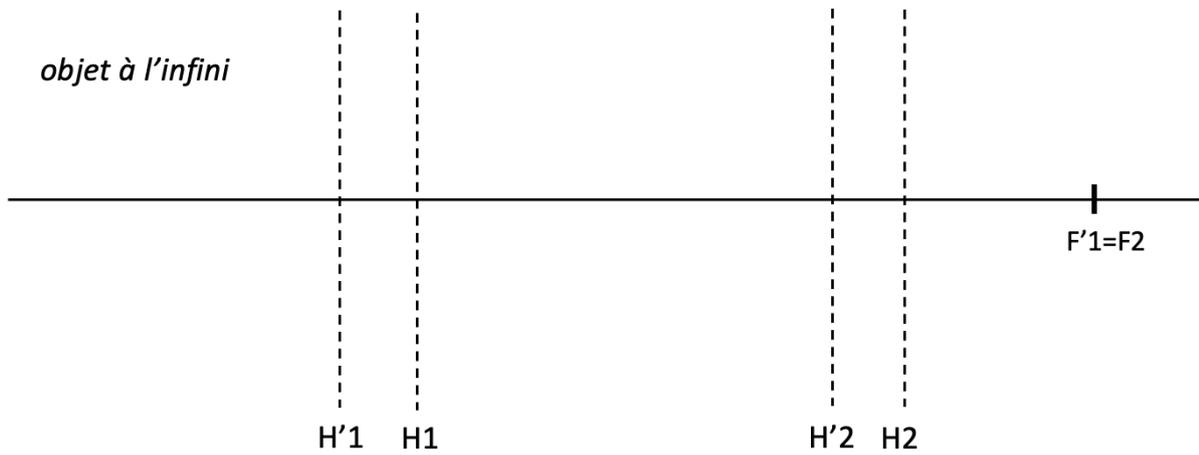
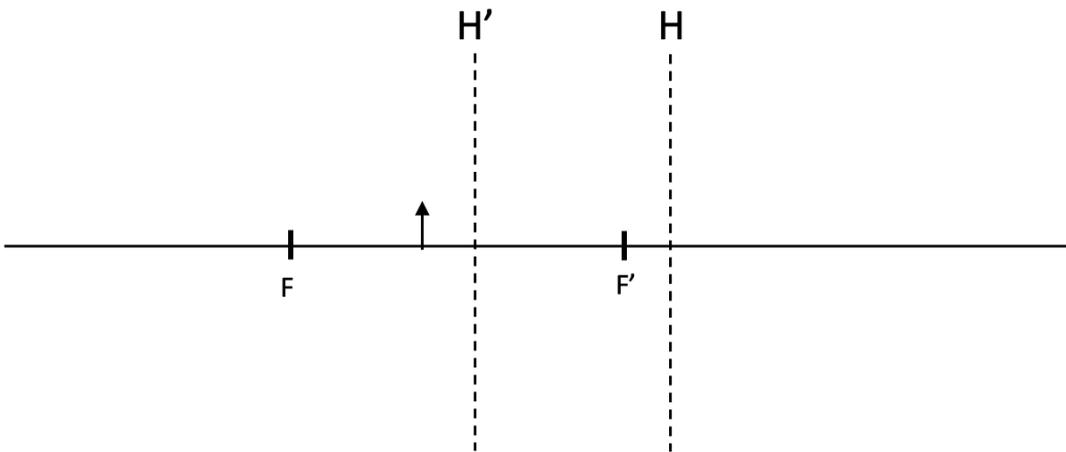
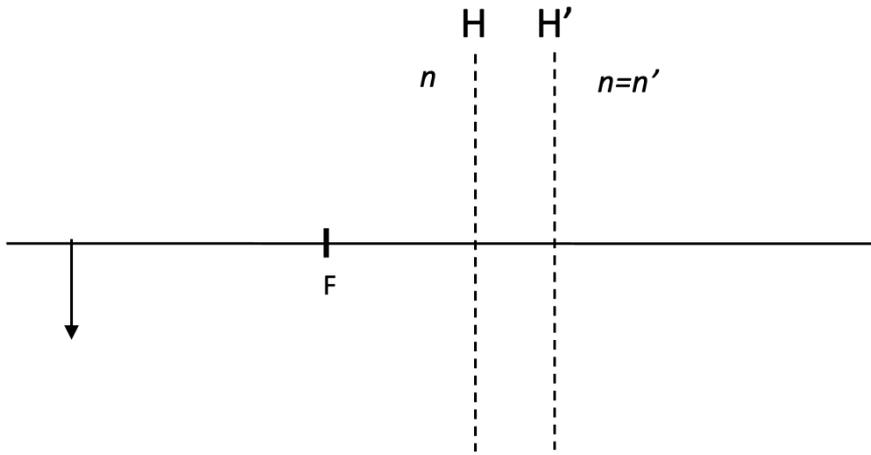


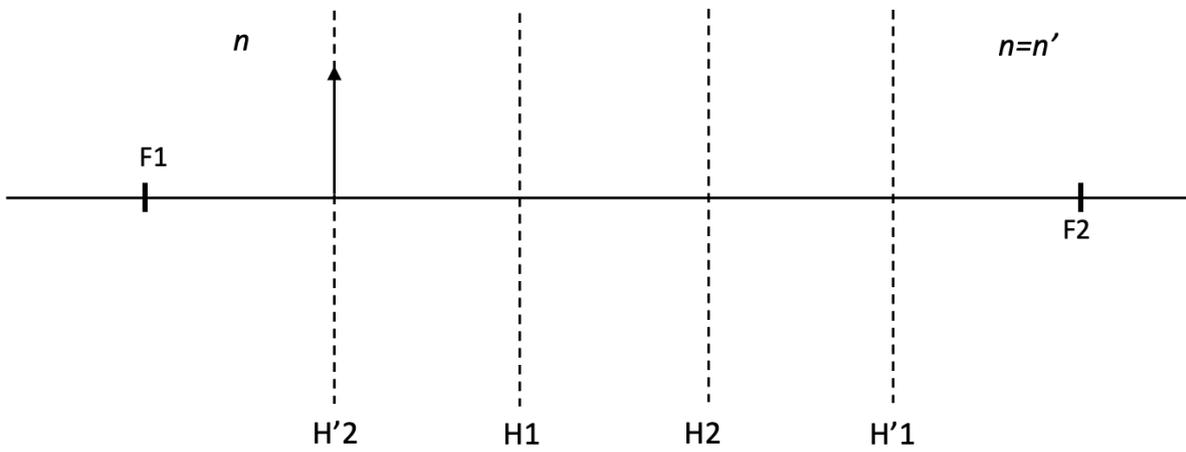
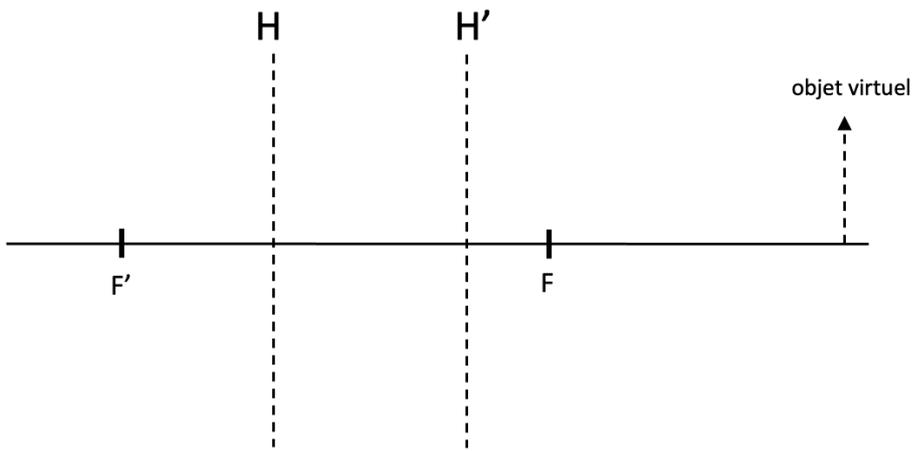
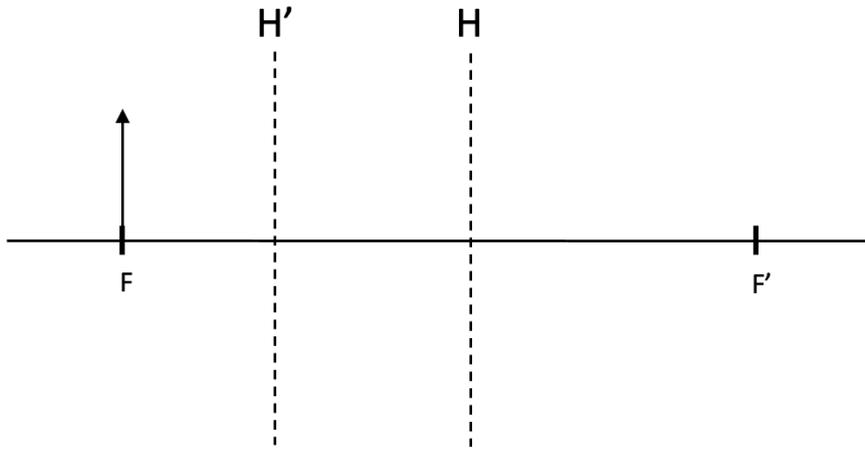
TD2 Lentilles minces, systèmes centrés

1. Le Soleil a un diamètre de $1,4 \times 10^6$ km et est situé à $1,5 \times 10^8$ km de la Terre. Quelle est le diamètre du spot de lumière focalisé par une lentille mince convergente, de distance focale 100 mm et de diamètre 20 mm ?
2. On vous demande de former à 1 mètre une tache lumineuse de diamètre 1 mm avec une LED de taille de diamètre 3 mm. Déterminer la nature, la focale et la position de la lentille mince nécessaire.
3. Le capteur carré d'un smartphone fait 5 mm de côté avec des pixels carrés de côté $5 \mu\text{m}$. L'objectif photo associé a une distance focale de 5 mm. Sur combien de pixel s'étale la tour Eiffel (300 m de haut) située à 5 km.
4. Une source lumineuse de diamètre $100 \mu\text{m}$ est collimatée par une lentille de focale 1 mètre. Quel est le diamètre de l'empreinte du faisceau à 1 km ?
5. Un système optique centré de distance focale 1500 mm et d'interstice $\overline{HH'} = -76 \text{ mm}$, fait l'image d'un objet situé à l'infini vu sous un angle de $56''$ (objet et image sont dans l'air). Déterminer la taille de l'image et sa distance par rapport au plans principaux. Faites un dessin.
6. Un poisson de taille 20 cm est à 5 mètres d'une vitre sphérique. La vitre est convexe (la lumière se propage du poisson vers la vitre) et son rayon de courbure est +1 mètre. On néglige son épaisseur. Déterminer la position et la taille de l'image du poisson. Faites un schéma en positionnant les foyers.



7. Faire les tracés de rayons suivants.





CORRECTION

1. $\theta_{SOLEIL} \sim \frac{1,4 \cdot 10^6}{1,5 \cdot 10^8} \sim 9,3 \cdot 10^{-3} \text{ rad} \sim 0,5^\circ$ soit $y' = f' \times \theta = 100 \text{ mm} \times 9,3 \cdot 10^{-3} \sim 1 \text{ mm}$

2. objet réel - image réelle = lentille convergente

$$\left. \begin{array}{l} \overline{AO} + \overline{OA'} = 1000 \\ \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} = -1/3 \end{array} \right\} \overline{OA} = -750 \text{ mm}; \overline{OA'} = +250 \text{ mm} \rightarrow f' = 187,5 \text{ mm}$$

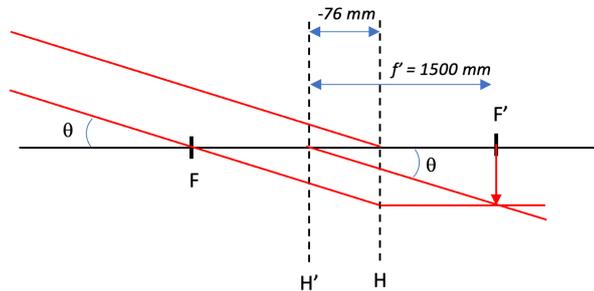
3. La tour Eiffel est vue sous $\theta_{EIFFEL} \sim \frac{300}{5000} \text{ radians}$.

La taille de son image vaut $y' = 5 \text{ mm} \times \frac{300}{5000} = 300 \mu\text{m} = 60 \text{ pixels}$

4. L'angle de collimation vaut $\theta = \frac{\phi}{f'} = 10^{-4} \text{ radians}$ soit 10 cm à 1 km

5. $y' = \overline{H'F'} \times \theta = 1500 \text{ mm} \times 56 \frac{\pi}{3600 \times 180} \sim 407 \mu\text{m}$.

L'image est en F' donc à +1500 mm de H'.



6. $-\frac{n}{\overline{SA}} + \frac{n'}{\overline{SA'}} = \frac{n'-n}{\overline{SC}} \rightarrow -\frac{1,33}{-5000} + \frac{1}{\overline{SA'}} = \frac{1-1,33}{+1000} \rightarrow \overline{SA'} = -1678 \text{ mm}$

$$g_y = \frac{n \overline{SA'}}{n' \overline{SA}} = \frac{-1,33 \times 1678}{-5000} = 0,45$$

$$f = \overline{SF} = \frac{-n}{n'-n} \overline{SC} = +4 \text{ m} \quad f' = \overline{SF'} = \frac{n'}{n'-n} \overline{SC} = -3 \text{ m}$$

