

CORRECTION DES EXERCICES DU DOCUMENT ŒIL-APPAREIL PHOTO

Application 1 du document de TP "deux mises au point différentes" :

1. On photographie une fleur située à 60 cm de l'objectif avec un appareil photo classique. La focale de l'appareil photo vaut 35 mm.
 - 1.1. Calculer à quelle distance de la lentille se situe le capteur de lumière ?
 - 1.2. Le même appareil photo photographie un autre objet, pour obtenir une image nette la lentille est déplacée de 0,6 cm en direction de cet objet. Calculer à quelle distance de l'objectif se situe le nouvel objet photographié.

Corrigé :

- 1.1. On cherche la position du capteur de lumière. Sous-entendu, on a fait une photo nette. On cherche donc la position de l'image car pour qu'une photo soit nette, le capteur de lumière doit se placer au niveau de l'image.

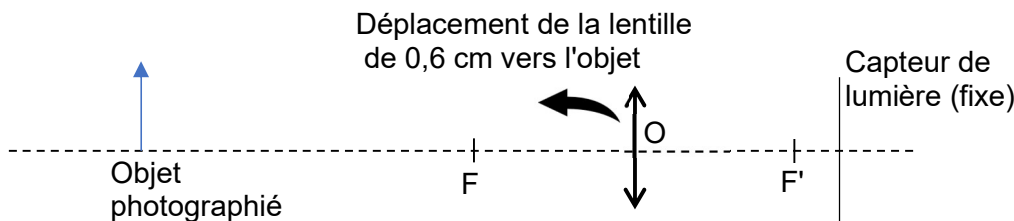
Données de l'énoncé : distance lentille objet $x = -60$ cm (la fleur est 60 cm avant la lentille)
Distance focale de la lentille $f' = 35$ mm = 3,5 cm

On cherche x' . On utilise la relation de conjugaison, on isole et on calcule $\frac{1}{x'}$ puis on calcule x'

$$\frac{1}{x'} - \frac{1}{x} = \frac{1}{f'} \quad \text{ce qui donne} \quad \frac{1}{x'} = \frac{1}{x} + \frac{1}{f'} = \frac{1}{-60 \text{ (cm)}} + \frac{1}{3,5 \text{ (cm)}} = 0,269 \text{ cm}^{-1}$$
$$\frac{1}{x'} = 0,269 \text{ cm}^{-1} \text{ soit } x' = \frac{1}{0,269} = 3,72 \text{ cm}$$

Le capteur de lumière se place au niveau de l'image formée, soit à 3,7 cm de la lentille.

- 1.2. On donne l'information : " la lentille est déplacée de 0,6 cm en direction de cet objet".
La distance lentille écran valait initialement 3,7 cm. En déplaçant la lentille vers l'objet à photographier, on augmente la distance lentille écran de 0,6 cm.



La nouvelle valeur de $x' = 3,7 + 0,6 = 4,3$ cm

f' ne change pas $f' = 35$ mm = 3,5 cm

Il faut calculer x

$$\frac{1}{x'} - \frac{1}{x} = \frac{1}{f'} \Leftrightarrow -\frac{1}{x} = \frac{1}{f'} - \frac{1}{x'} \Leftrightarrow \frac{1}{x} = -\frac{1}{f'} + \frac{1}{x'}$$
$$\frac{1}{x} = -\frac{1}{3,5 \text{ (cm)}} + \frac{1}{4,3 \text{ (cm)}} = -0,053 \text{ cm}^{-1}$$

$$\text{Finalement } x = \frac{1}{-0,053} = -18 \text{ cm}$$

Le nouvel objet photographié est maintenant à 18 cm de l'objectif de l'appareil photo.

Application 2 du document de TP "deux mises au point différentes" :

2. On photographie une fleur située à 60 cm de l'objectif d'un smartphone. La distance entre la lentille du téléphone et le capteur de lumière vaut 8,0mm.
 - 2.1. Calculer la vergence de la lentille pour cette photographie.
 - 2.2. Le même téléphone photographie un arbre situé à 20m de la lentille. Calculer la nouvelle vergence pour que cette photo soit nette.
 - 2.3. Calculer la vergence de la lentille pour un objet photographié extrêmement loin (à l'infini)

Corrigé :

2.1. On connaît $x = -60$ cm et $x' = 8,0$ mm. On cherche f' pour en déduire ensuite $V = \frac{1}{f'}$

$$\text{Relation de conjugaison : } \frac{1}{x'} - \frac{1}{x} = \frac{1}{f'}$$

Si on remplace par les valeurs numériques en m, on trouve directement $\frac{1}{f'} = V$

$$x = -60 \text{ cm} = -0,60 \text{ m} \text{ et } x' = 8,0 \text{ mm} = 8,0 \cdot 10^{-3} \text{ m}$$

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{8,0 \cdot 10^{-3} \text{ (m)}} - \frac{1}{-0,60 \text{ (m)}} = 127 \text{ m}^{-1} = 127 \delta$$

2.2. Si on photographie un arbre à 20 m . $x = -20$ m . La distance lentille capteur est fixe dans un smartphone elle vaut $x' = 8,0$ mm = $8,0 \cdot 10^{-3}$ m. C'est la courbure de la lentille souple qui change, donc la vergence de la lentille.

On renouvelle le même calcul pour trouver V dans ce cas là.

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{x'} - \frac{1}{x} = \frac{1}{8,0 \cdot 10^{-3} \text{ (m)}} - \frac{1}{-2 \text{ (m)}} = 125 \text{ m}^{-1} = 125 \delta$$

Si l'objet est infiniment loin, on a x qui tend vers $-\infty$ et $\frac{1}{x}$ qui tend vers 0

Dans la relation de conjugaison : $\frac{1}{x'} - \frac{1}{x} = \frac{1}{f'}$ si le terme $\frac{1}{x}$ tend vers 0 alors $\frac{1}{f'}$ tend vers $\frac{1}{x'}$ soit :

$$\frac{1}{f'} = \frac{1}{x'} = \frac{1}{8 \cdot 10^{-3}} = 125 \delta \quad \text{L'arbre à 20m correspondait déjà à cette situation d'un objet à l'infini.}$$