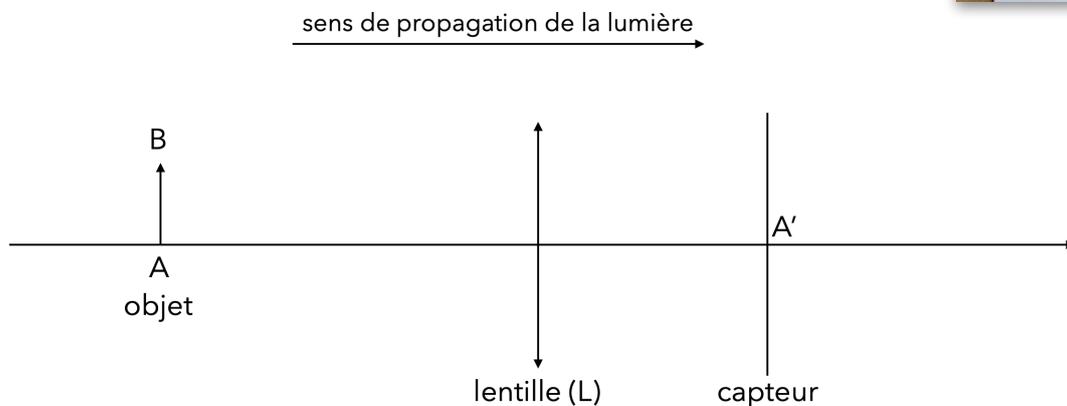


Distance focale de la lentille

On cherche à évaluer la valeur de la distance focale f' de la lentille d'un smartphone qu'on assimile à une lentille mince convergente (L) de centre optique O. Une figurine servant d'objet \overline{AB} est placée à 30,0 cm devant la lentille. L'image $\overline{A'B'}$ est recueillie sur un capteur derrière la lentille. Par la suite cette image $\overline{A'B'}$ est agrandie afin d'obtenir une autre image $\overline{A''B''}$ visible sur l'écran du smartphone.

1. Sans souci d'échelle compléter le schéma suivant, en plaçant les rayons lumineux issus de B et permettant de positionner précisément le point B' (image de B à travers la lentille), le foyer image F' ainsi que la distance focale $f' = \overline{OF'}$.



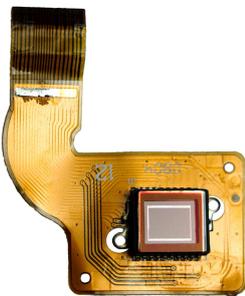
2. Résultats expérimentaux

Le smartphone utilisé possède un capteur de format « 1/2.5" ».

L'écran du smartphone a une longueur de 10,5 cm. La figurine, photographiée dans le sens de la longueur du smartphone, a une taille de 2,0 cm sur cet écran.

Lors de l'agrandissement capteur-écran les proportions sont conservées.

Les capteurs



Format	Dimensions en mm	
	Longueur	Largeur
1/2.5"	5,76	4,29
1/2.3"	6,16	4,62
1/2"	6,40	4,80

- 2.1. À l'aide des résultats expérimentaux ci-dessus, de la conservation des proportions capteur-écran et des données sur les capteurs, vérifier par calcul que la taille de l'image est $\overline{A'B'} = -0,11$ cm sur le capteur.

2.2. En utilisant les données ci-dessous, les réponses aux questions précédentes, et sachant que la taille réelle de la figurine est de 7,5 cm déterminer à l'aide de calculs la valeur de la distance focale f' .

L'élève est invité à prendre des initiatives et à présenter la démarche suivie, même si elle n'a pas abouti. La démarche est évaluée et nécessite d'être correctement présentée.

Données :

- Relation de conjugaison pour une lentille mince : $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{f'}$
- Formule du grossissement γ pour une lentille mince : $\gamma = \frac{A'B'}{AB} = \frac{OA'}{OA}$

Avec f' la distance focale de la lentille, O le centre optique de la lentille, AB la taille de l'objet et $A'B'$ la taille de l'image de AB à travers la lentille mince.

Transformer son smartphone en « microscope »

En déposant une goutte d'eau sur l'objectif photographique de son smartphone on peut le transformer en « superloupe ». L'image est alors agrandie comme avec un petit microscope.

Le rayon de la goutte déposée est $R_c = 1,0$ mm. La goutte est assimilable à une lentille de distance focale f'_{eau} dont la valeur peut se calculer à l'aide des informations de la figure 1 ($n = 1,33$ est l'indice de l'eau).

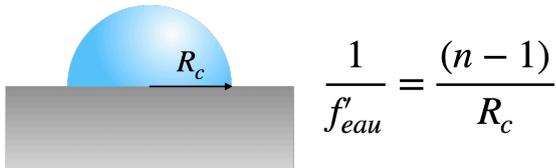


fig. 1 : schéma et relation



fig. 2 : image de la goutte d'eau sur l'objectif

La distance focale équivalente f' équivalente, correspondant à l'association de la goutte d'eau et de la lentille, se calcule à l'aide de la relation suivante :

$$\frac{1}{f'_{\text{équivalente}}} = \frac{1}{f'_{\text{smartphone}}} + \frac{1}{f'_{\text{eau}}}$$

Le facteur d'agrandissement entre la taille de l'objet réel et la taille sur l'écran du smartphone en fonction de la distance focale équivalente est donné sur le tableau ci-contre.

f' équivalente (en mm)	grossissement
1,77	× 15
2,53	× 10

3. Montrer par des calculs, en utilisant les informations ci-dessus, que le facteur de grossissement d'une image prise avec la goutte sur le smartphone est de l'ordre de ×15 si on considère que la valeur de la distance focale de la lentille du smartphone est $f'_{\text{smartphone}} = 4,2$ mm.

L'élève est invité à prendre des initiatives et à présenter la démarche suivie, même si elle n'a pas abouti. La démarche est évaluée et nécessite d'être correctement présentée.