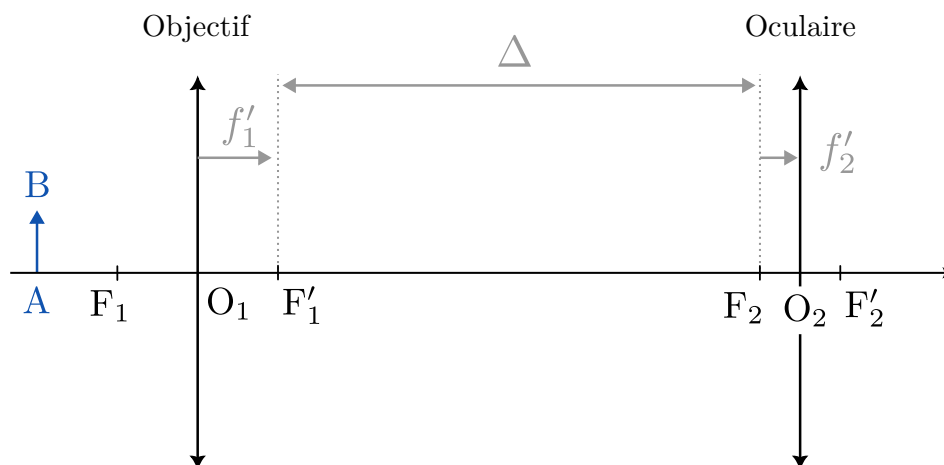


# Caractérisation d'un microscope

## I Documents

### Document 1 : Structure d'un microscope

Un microscope est un dispositif est constitué de deux lentilles convergentes appelée **objectif** et **oculaire** (dans le sens de la lumière). On note  $f'_1$  et  $f'_2$  leurs distances focales respectives.



La distance  $\Delta$  entre le foyer principal image de l'objet et le foyer principal objet de l'oculaire est appelée **intervalle optique**. Les données d'un microscope sont donc

$$f_1 ; f'_2 ; \Delta$$

### Document 2 : Matériel

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 1 banc optique ;</li> <li>➤ 3 lentilles de focales 10 cm ;</li> <li>➤ 1 objet (lettre) ;</li> <li>➤ 1 lampe ;</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 1 miroir ;</li> <li>➤ 1 règle ;</li> <li>➤ 1 écran ;</li> <li>➤ 1 ordinateur.</li> </ul> |
|---|---|

### Document 3 : Caractérisation d'un microscope

**Grossissement** : Pour quantifier l'effet d'un microscope, on utilise parfois son **grossissement** :

$$G \underset{\substack{\uparrow \\ \text{définition}}}{=} \left| \frac{\alpha'}{\alpha} \right| \underset{\substack{\uparrow \\ \text{calculs}}}{=} \frac{\Delta d_m}{f'_1 f'_2}$$

Avec

- $\alpha$  l'angle sous lequel est vu l'objet  $\overline{AB}$  à l'œil nu lorsqu'on le place au punctum proximum  $d_m$  ;
- $\alpha'$  l'angle sous lequel l'image de l'objet est vue en sortie du microscope.

Le problème de cette définition est quelle fait  $d_m$ , une grandeur susceptible de varier d'un individu à l'autre (plus faible pour les myopes, plus élevé pour les hypermétropes...).

**Puissance** : On peut donc simplement définir la **puissance** d'un microscope comme :



$$P \underset{\substack{= \\ \uparrow \\ \text{définition}}}{=} \left| \frac{\alpha'}{AB} \right| \underset{\substack{= \\ \uparrow \\ \text{calculs}}}{=} \frac{\Delta}{f_1' f_2'}$$

Ainsi cette caractérisation est uniquement déterminée par les données du microscope.



**Profondeur de champ** : La profondeur de champ est la plage de positions de l'objet donnant une image nette à l'infini en sortie du microscope. On peut montrer qu'elle est liée à la puissance selon une relation du type :

$$Pc \propto \frac{1}{P^2}$$

## II Énoncé

- ①  Mesurez précisément les distances focales de vos lentilles et notez les ci-dessous avec leurs incertitudes (  TP : Focométrie ).

- ② Où l'image intermédiaire  $\overline{A_1 B_1}$  doit-elle se former pour que l'observation au microscope se fasse au repos ?

- ③  Construire une modélisation d'un œil observant sans accommodation.
- ④  Construisez sur votre banc optique un microscope d'intervalle optique  $\Delta = 50 \text{ cm}$  à l'aide du matériel à disposition. Vous vérifierez bien que l'image ressort à l'infini, vous serez pour cela amené · es à ajuster la position de l'objet.

- ⑤ Faire un schéma de la situation en représentant tous les instruments optiques utilisés, et en faisant apparaître l'angle  $\alpha'$ .

- ⑥ Comment pouvez-vous mesurer  $\alpha'$  en pratique ?

- ⑦ ✂ Pour différentes valeurs de  $\Delta$  calculez la puissance à partir de sa définition ainsi qu'avec l'expression donnée document 3. Mesurez également pour chacune des configurations, la profondeur de champ.  
 ⚠ N'oubliez pas de replacer l'objet après chaque modification de  $\Delta$ , de sorte que l'œil voit toujours une image nette.

	$\Delta$ (cm)	$\left  \frac{\alpha'}{AB} \right $ ( $\text{cm}^{-1}$ )	$\frac{\Delta}{f'_1 f'_2}$ ( $\text{cm}^{-1}$ )	$P_c$ (mm)
Incertitudes				

Les incertitudes pourront être calculées grâce à la formule de propagation des incertitudes (➤ **Annexe : Mesures et incertitudes**), puis retrouvées à partir de la méthode de MONTE-CARLO.

- ⑧ Vérifiez que les relations données en document 3 sont compatibles avec votre expérience.