QUELQUES INSTRUMENTS D'OPTIQUE - corrigé du TP

1. Système œil-loupe ; notion de grossissement

• Les étudiants se sont limités à observer expérimentalement les propriétés décrites par le protocole de TP.

2. Lunettes et viseurs

• En attente de données fournies par les étudiants.

3. Le microscope

• En attente de données fournies par les étudiants.

QUELQUES INSTRUMENTS D'OPTIQUE - corrigé du TP - Document Annexe

4. Exemple d'étude des conditions d'utilisation d'une loupe

• Dans la limite des faibles angles, l'influence de la distance de l'objet correspond à :

$g = \frac{\theta'}{\theta}$; $\theta' \approx \frac{\overline{A'B'}}{\overline{A'P}}$; $\theta \approx \frac{\overline{AB}}{\overline{AP}}$; $\frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$; $g \approx \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}} \frac{\overline{AP}}{\overline{A'P}}$;

$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{\overline{OF'}}$; $\frac{\overline{OA}}{\overline{OA'}} = \frac{f'-d}{f'}$;

$\overline{A'P} = \overline{A'O} + \overline{OA} + \overline{AP} = \frac{d\,f'}{f'-d} - d + D = \frac{d^2}{f'-d} + D$;

$g \approx \frac{f'}{f'-d} \frac{D.(f'-d)}{d^2+D.(f'-d)} = \frac{f'\,D}{d^2+D.(f'-d)}$.

On obtient ainsi : $\frac{\partial g}{\partial d} = \frac{(D-2\,d)\,f'\,D}{(d^2+D.(f'-d))^2}$. On en déduit le maximum pour $\frac{\partial g}{\partial d} = 0$ donc $d = \frac{D}{2}$, mais ceci ne peut être atteint qu'en respectant la contrainte $d \leq f'$ donc à condition que $f' \geq \frac{D}{2}$ (loupe peu convergente). Au contraire pour une loupe assez convergente, le grossissement maximum correspond à la distance qui s'en rapproche le plus sans dépasser la limite contrainte : $d = f'$.

◊ remarque : il s'agit bien d'un maximum puisque $\frac{\partial g}{\partial d} > 0$ pour $d < \frac{D}{2}$.