

Devoir n°1 physique spécialité.

De la loupe à l'oculaire du microscope (bac sportif de haut niveau 1997, légèrement modifié pour être en accord avec le programme actuel).

Dans tout l'exercice l'objet noté AB sera considéré comme un objet plan perpendiculaire à l'axe optique des instruments utilisés, le point A étant sur l'axe et la taille de AB étant de 0,5cm.

I) Diamètre apparent:

Définir le diamètre apparent d'un objet vu à partir d'un point O. Faire un schéma explicatif.

Calculer le diamètre apparent α de AB vu d'un point O situé à 25cm de l'objet et dans une direction perpendiculaire à l'objet.

II) La loupe:

On dispose d'une loupe assimilable à une lentille mince convergente de vergence 40 δ .

1) Où doit on placer l'objet AB pour que son image soit à l'infini?

2) Sur votre copie tracer un schéma à l'échelle deux (1cm sur le schéma représente 0,5cm dans la réalité, échelle valable à la fois horizontalement et verticalement) avec:

- la lentille, l'axe optique et le centre optique
- les foyers objet et image F et F'.
- l'objet AB pour que l'image soit à l'infini
- deux rayons particuliers issus de B et enfin l'image A'B'.

3) Pour observer l'image où doit on placer l'oeil?

4) Calculer le diamètre apparent α' de cette image vue depuis le foyer de la lentille.

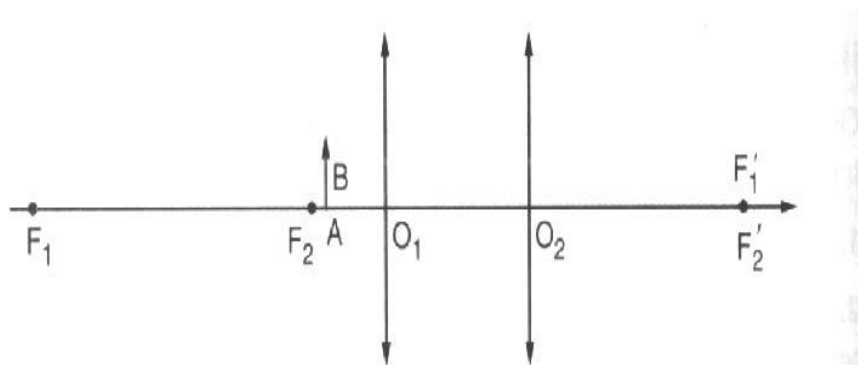
5) En déduire que le grossissement de cette loupe, défini par $G = \alpha' / \alpha$, est égal à 10.

III) L'oculaire d'un microscope:

Un oculaire joue le même rôle qu'une loupe. Cependant les loupes trop grossissantes présentent divers défauts, appelés aberrations, qui nuisent à la qualité des images (phénomène d'irrisation (apparition des couleurs de l'arc en ciel) et de déformation de l'image (gonflement, rétrécissement)).

Pour y remédier un oculaire de microscope n'est donc pas constitué d'une seule lentille mais d'un ensemble de deux lentilles minces convergentes de même axe optique, distantes de 2cm.

Attention: la figure ci dessous ne respecte pas les données réelles.



(L₁), située du côté de l'objet, a une distance focale de 5cm, celle de (L₂) étant 3cm. On observe avec cet oculaire le même objet AB qu'au II) situé à 0,83cm de O₁. On appelle A₁B₁ l'image de AB

à travers (L_1), et $A'B'$ l'image définitive.

1) Montrer par le calcul que A_1 est confondu avec F_2 .

2) En déduire la position de $A'B'$.

3) Calculer la taille de A_1B_1 .

4) Sur la figure ci dessus tracer la marche du rayon lumineux issu de B et se déplaçant parallèlement à l'axe optique entre les deux lentilles.

5) On appelle α'' l'angle entre le rayon précédent sortant de (L_2) et l'axe optique. Cet angle étant le diamètre apparent de l'image $A'B'$ montrer que $\alpha'' = A_1B_1 / O_2F'_2$.

6) En déduire que le grossissement de cet oculaire est le même que celui de la loupe précédente.