

1STL

Travail en étroite collaboration avec le professeur sciences physiques partie optique

Extraits du programme :

« Les activités proposées en classe et hors du temps scolaire prennent appui sur la résolution de problèmes essentiellement en lien avec d'autres disciplines.....
Les enseignants de mathématiques doivent avoir régulièrement accès aux laboratoires afin de favoriser l'établissement de liens forts entre la formation mathématique et les formations dispensées dans les enseignements scientifiques et technologiques. Cet accès permet ... de prendre en compte les besoins mathématiques des autres disciplines. »

Exercice 1

On admet que la distance focale de l'oculaire est 34mm : il est associé à un objectif assimilable à une lentille mince L de centre O et de vergence $CL = 9 \delta$ pour constituer une lunette.

La lunette est afocale et le diamètre d'ouverture de l'objectif est $2R = 3 \text{ cm}$.

- 1) Calculer le grossissement G de la lunette.
- 2) Définir le cercle oculaire et déterminer sa position O' et son rayon R'.
- 3) Tracer, à l'échelle 1, la marche réelle d'un faisceau lumineux issu d'un point B à l'infini hors de l'axe, couvrant l'objectif L et traversant toute la lunette. On indiquera sur le schéma la position du cercle oculaire.

Exercice 2 : observation d'une éclipse

On se propose d'étudier une lunette qui a permis de réaliser des clichés lors de l'éclipse totale du soleil survenue le 11 août 1999.

Pour observer cette éclipse, on utilise une lunette qui possède les caractéristiques suivantes :

- Diamètre d'ouverture de l'objectif : 10 cm
- Distance focale f'_{obj} : 1200mm
- L'oculaire est négatif et sa distance focale f'_{oc} est de 24 mm
- Le diamètre apparent du soleil est de 33'

- 1) Lorsqu'un observateur, emmétrope et n'accommodant pas, regarde un objet éloigné à travers la lunette, où se trouvent :
 - a) L'image de l'objet donnée par l'objectif ?
 - b) L'image de l'objet donnée par la lunette ?
 - c) En déduire la valeur de l'intervalle optique Δ de la lunette dans ces conditions d'observation.
- 2) On assimile l'oculaire à une lentille mince, faire un schéma de principe où on placera le foyer objet de l'oculaire F'_{oc} et le foyer image de l'objectif F'_{obj} .
A l'aide de ce schéma de principe, déterminer le grossissement de la lunette. En déduire le diamètre apparent de l'image du soleil donnée par la lunette.
- 3) Pour obtenir un maximum de luminosité on doit placer l'œil au cercle oculaire.
 - a) Que signifie le terme « cercle oculaire » ?
 - b) Déterminer sa grandeur et sa position par rapport à F'_{oc} .

Notions abordées :

- conversion minutes, degrés, radians
- approximation d'un angle proche de zéro par tangente de l'angle
- mesures algébriques (hors programme en maths mais vues en physique)
- trigonométrie dans des triangles rectangles
- angles opposés par leur sommet
- triangles semblables

Remarques

- exercices à faire avec le professeur de physique (explication des notions d'optique) et le professeur de mathématiques (rédaction de la partie calculs)
- prévoir une séance commune avec le professeur de sciences physiques