Ce document a été mis en ligne par l'organisme FormaV©

Toute reproduction, représentation ou diffusion, même partielle, sans autorisation préalable, est strictement interdite.

Pour en savoir plus sur nos formations disponibles, veuillez visiter :
www.formav.co/explorer

Les calculatrices sont autorisées conformément à la circulaire n°99-186 du 16 novembre 1999.
La clarté du raisonnement et la qualité de la rédaction interviennent dans l'appréciation des copies.

Barème indicatif : Optique géométrique : 14 points
Optique physique : 6 points

OPTIQUE GEOMETRIQUE

Cette partie a pour objet l'étude d'une lunette de visée afocale, constituée d'un objectif et d'un oculaire.

I. L'objectif achromatique de vergence $D_{obj} = 4,2\ \delta$ est constitué de 2 lentilles minces L_1 et L_2 accolées.
- La lentille L_1 est en flint d'indice $n_1 = 1,653$ et de constringence $v_1 = 38,2$
- La lentille L_2 est en crown d'indice $n_2 = 1,516$ et de constringence $v_2 = 60,3$

1. Rappeler la condition d'achromatisme d'un ensemble de 2 lentilles accolées et calculer les vergences D_1 et D_2 des 2 lentilles.

2. La lentille convergente de l'achromat est équiconvexe. Sachant que la face de sortie de L_1 est accolée à la face d'entrée de L_2, calculer les rayons de courbure de L_1 et L_2. Que peut-on dire de la lentille divergente ?

II. Un oculaire, de type Ramsden, a pour symbole (3,2,3). Il comporte les lentilles L_3 et L_4 et sur sa bague se trouve l'inscription x15. Le diamètre d'ouverture du verre de champ est de 8 mm.

1. Que signifie l'indication x15 ? Déterminer la puissance intrinsèque de l'oculaire ainsi que sa distance focale f'_{oc}.

2. Déterminer, par le calcul, la position des éléments cardinaux de l'oculaire. Cet oculaire est-il positif ou négatif ? Vérifie-t-il la relation d'achromatisme apparent ? Justifier votre réponse.

III. On associe l'objectif de la partie **I** avec l'oculaire de la partie **II**. On constitue ainsi une petite lunette de visée afocale. L'objectif achromatique de vergence $D_{obj} = 4,2\ \delta$, assimilé à une lentille mince de centre optique O, est diaphragme d'ouverture, de diamètre $D_0 = 30$ mm.
L'œil de l'observateur est placé sur l'axe au cercle oculaire de la lunette. Il est emmétrope et désaccommodé.

1. Définir le grossissement G de la lunette, puis, à l'aide d'un schéma clair, établir son expression littérale en fonction des caractéristiques de l'objectif et de l'oculaire. Calculer sa valeur numérique.

2. Déterminer par rapport à L_4 la position du cercle oculaire.
Quel est son diamètre ?

3. Déterminer les champs objet et image de pleine lumière. Quels seraient la position et le diamètre d'un diaphragme destiné à supprimer le champ du contour ?

4. Sur un schéma, à l'échelle axiale 1 et transversale 3, tracer la marche réelle du faisceau lumineux utile issu du bord du champ objet de pleine lumière, à travers la lunette.

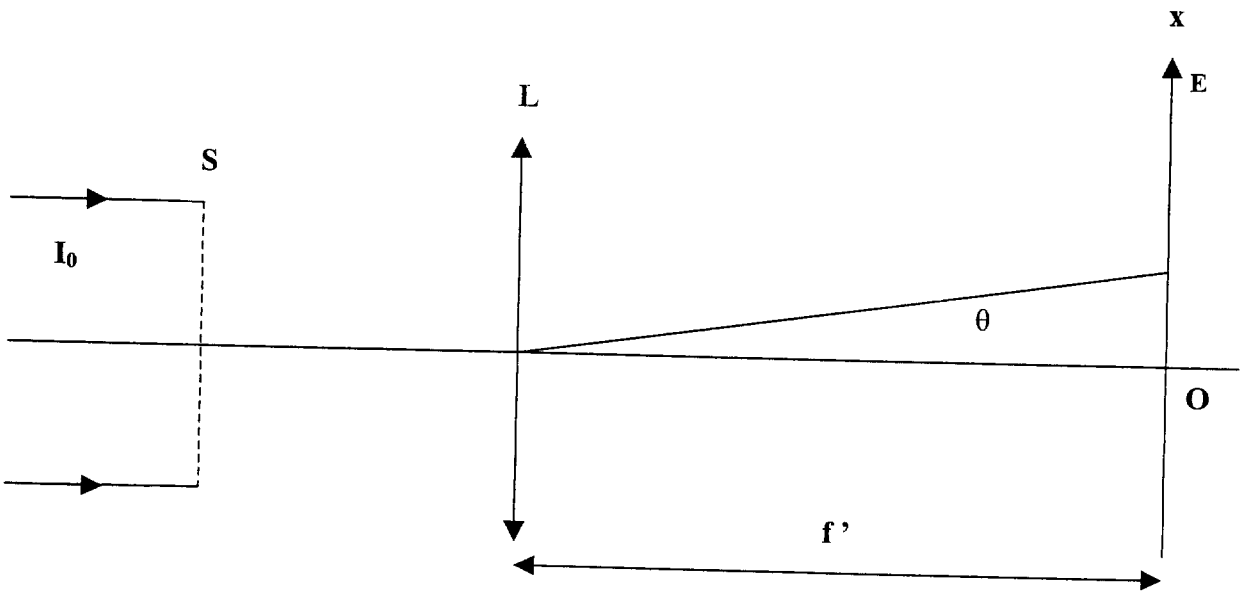
5. La limite de séparation de l'œil étant de 1,5', quelle est alors la distance minimale de deux points d'un objet placé à 1000 m que l'œil peut voir séparément à travers la lunette ?
On prendra pour la lumière une longueur d'onde de 550 mm.

OPTIQUE PHYSIQUE

Soit un laser émettant une radiation monochromatique de longueur d'onde λ = 633 nm et un diaphragme S.

Ce diaphragme est une diapositive opaque présentant une ou plusieurs lignes droites, perpendiculaires au plan de la figure, transparentes et faisant office de fentes.

On place, dans le plan focal image de la lentille L, un écran d'observation E.
La distance focale image de L est f ' = 1 m.



I. Le diaphragme S comporte une fente unique d'épaisseur e = 15 μm.

1. Comment appelle-t-on le phénomène physique observé sur l'écran ? Représenter ce que l'on observe.

2. Donner l'expression de l'interfrange sur l'écran et le calculer.

3. Donner l'allure du graphe représentant les variations en fonction de x de I(x), intensité recueillie sur l'écran à la distance x de O.

II. Le diaphragme S est composé de N fentes considérées comme infiniment fines et équidistantes (réseau). Le pas du réseau, noté a, est de 5μm et il est éclairé sous une incidence nulle (i = 0).

1. Etablir la différence de marche δ entre 2 vibrations diffractées par 2 fentes consécutives du réseau.

2. Calculer le nombre d'ordres observables sur l'écran.

3. On remplace le laser par une source de lumière blanche dont les longueurs d'onde sont comprises entre 400 nm et 750 nm.

   a. Calculer le nombre d'ordres isolés (sans chevauchement)

   b. Calculer la largeur Δx , sur l'écran, du ou des spectre(s) isolé(s).

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.

Copyright © 2026 FormaV. Tous droits réservés.

Ce document a été élaboré par FormaV© avec le plus grand soin afin d'accompagner chaque apprenant vers la réussite de ses examens. Son contenu (textes, graphiques, méthodologies, tableaux, exercices, concepts, mises en forme) constitue une œuvre protégée par le droit d'auteur.

Toute copie, partage, reproduction, diffusion ou mise à disposition, même partielle, gratuite ou payante, est strictement interdite sans accord préalable et écrit de FormaV©, conformément aux articles L.111-1 et suivants du Code de la propriété intellectuelle. Dans une logique anti-plagiat, FormaV© se réserve le droit de vérifier toute utilisation illicite, y compris sur les plateformes en ligne ou sites tiers.

En utilisant ce document, vous vous engagez à respecter ces règles et à préserver l'intégrité du travail fourni. La consultation de ce document est strictement personnelle.

Merci de respecter le travail accompli afin de permettre la création continue de ressources pédagogiques fiables et accessibles.