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

Corrigé du sujet d'examen - E4.2 - Systèmes optiques - Optique géométrique et physique - BTS OL (Opticien Lunetier) - Session 2018

1. Contexte du sujet

Ce sujet d'examen est destiné aux étudiants du BTS Opticien Lunetier, dans le cadre de l'épreuve d'optique géométrique et physique. Il se compose de trois parties indépendantes, portant sur l'utilisation d'un instrument optique pour la vision de près et de loin, ainsi que sur le coefficient de transmission de l'instrument.

2. Correction question par question

PARTIE 1 – Utilisation en vision de près

1.1. Calcul de la distance focale image f'1 de la loupe

La question demande de calculer la distance focale image f'1 à partir du grossissement commercial donné (3,20 x).

Le grossissement (G) d'une loupe est donné par la formule :

G = D / f', où D est la distance de l'objet à la lentille.

Pour une loupe, D = 75 mm (distance de l'objet) et G = 3,20. Ainsi :

f' = D / G = 75 mm / 3,20 = 23,44 mm

Cependant, pour la suite de la partie 1, nous utiliserons f'1 = 78 mm comme indiqué.

1.2. Calcul des rayons de courbure de la lentille L1

Nous savons que la lentille est équiconvexe et que l'indice de réfraction N = 1,80.

La formule de la lentille mince est :

1/f' = (N - 1) * (1/R1 - 1/R2)

Pour une lentille équiconvexe, R1 = R2 = Rc1. Donc :

1/f' = (N - 1) * (2/Rc1)

En remplaçant f' par 78 mm :

1/78 = (1,80 - 1) * (2/Rc1)

Ce qui donne :

Rc1 = 2 * (1,80 - 1) * 78 = 31,2 mm

1.3. Calcul de l'image A'B'

1.3.1. Position et grandeur de l'image

Nous utilisons la formule de la lentille :

1/f' = 1/D + 1/D'

Où D = 75 mm et f' = 78 mm. En remplaçant :

1/78 = 1/75 + 1/D'

En résolvant, on trouve D' = 390 mm.

La grandeur de l'image est donnée par :

h' = h * (D'/D) = 10 mm * (390/75) = 52 mm

1.3.2. Champ moyen image

Le champ moyen image est donné par :

Champ moyen image = diamètre de la monture / distance de la pupille d'entrée

Champ moyen image = 39 mm / 50 mm = 0,78.

1.3.3. Champ moyen objet

Le champ moyen objet est calculé en utilisant la formule :

Champ moyen objet = champ moyen image * (D/D')

Champ moyen objet = 0,78 * (75 mm / 390 mm) = 0,15.

1.3.4. Accord avec les caractéristiques

Le champ moyen objet est de 0,15, ce qui est inférieur à 70 mm. Donc, l'objet de 70 mm de diamètre ne sera pas entièrement visible.

PARTIE 2 – Utilisation en vision de loin

2.1. Grossissement de la lunette

2.1.1. Schéma de principe

Un schéma de principe doit être tracé, montrant la marche des rayons à travers les lentilles L1 et L2.

2.1.2. Expression du grossissement

Le grossissement G de la lunette est donné par :

G = f'1 / |f'2|

2.1.3. Calcul de f'2

En utilisant le grossissement de 2,50 x :

f'2 = - f'1 / G = - 78 mm / 2,50 = - 31 mm

2.2. Vérification de O1O2

La distance O1O2 doit être vérifiée avec les données fournies. En utilisant les distances focales, O1O2 est d'environ 47 mm.

2.3. Champ de pleine lumière

2.3.1. Schéma à l'échelle

Un schéma à l'échelle de 2 doit être réalisé pour montrer l'espace intermédiaire.

2.3.2. Calcul du champ objet de pleine lumière

Le champ objet de pleine lumière est calculé en utilisant le diamètre de L2 et la distance à l'objet.

2.5. Limite de résolution

2.5.1. Calcul de la limite de résolution liée à la diffraction

Utilisant la formule donnée :

α lim = 1,22 * λ / D, avec λ = 550 nm et D = 39 mm.

2.5.2. Limite de résolution liée à l'œil

Pour un angle minimal de 5,0', converti en radians, la limite de résolution est calculée.

2.5.3. Résolution des deux points

En utilisant les limites de résolution calculées, on peut conclure si les deux points seront résolus.

PARTIE 3 – Coefficient de transmission de l'instrument

3.1. Coefficient de transmission d'un dioptre

On vérifie que T est environ 92 % en utilisant la formule donnée.

3.2. Coefficient de transmission TL de la lunette

TL est calculé en considérant les deux lentilles et leurs coefficients de transmission.

3.3. Traitement antireflet

Le principe est de réduire les réflexions en appliquant un matériau de faible indice. Un schéma doit être fourni.

3.4. Matériau antireflet

Le matériau le mieux adapté est le fluorure de magnésium (1,38) car il est plus proche de N.

3.5. Épaisseur minimale de matériau

Établir l'expression de l'épaisseur et effectuer l'application numérique pour la cryolite.

3.6. Coefficient de réflexion et efficacité du traitement

Calculer R' pour la cryolite et déterminer si le traitement est efficace.

3. Synthèse finale

Les erreurs fréquentes incluent des confusions dans les formules et des calculs d'unités. Il est essentiel de bien lire chaque question et de vérifier les unités. Pour l'épreuve, il est conseillé de :

- Prendre le temps de dessiner des schémas clairs.
- Vérifier les calculs étape par étape.
- Relire les questions pour s'assurer que toutes les parties sont traitées.

© FormaV EI. Tous droits réservés.
Propriété exclusive de FormaV. Toute reproduction ou diffusion interdite sans autorisation.

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.