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 :
formav.co/explorer

BTS OPTICIEN LUNETIER • CORRIGÉ DÉTAILLÉ

ETSO - U.43

Session 2006 • Code sujet : **OLETS** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Étude de l'oculaire et compensation de l'amétropie** (10 questions) — **Page 3**
2. **Étude de la lunette afocale** (9 questions) — **Page 9**
3. **Conclusion sur les capacités de la lunette et l'adaptation à l'amétropie** (3 questions) — **Page 14**
4. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 16**

Sujet officiel (PDF) : https://coursbtsol.fr/assets/annales/bts-ol/E4.3 - Systèmes optiques - Etude technique des systèmes optiques/2006/BTS OL - E4.3 - Systèmes optiques - Etude technique des systèmes optiques - Session 2006 - 1-Sujet.pdf

1. Étude de l’oculaire et compensation de l’amétropie

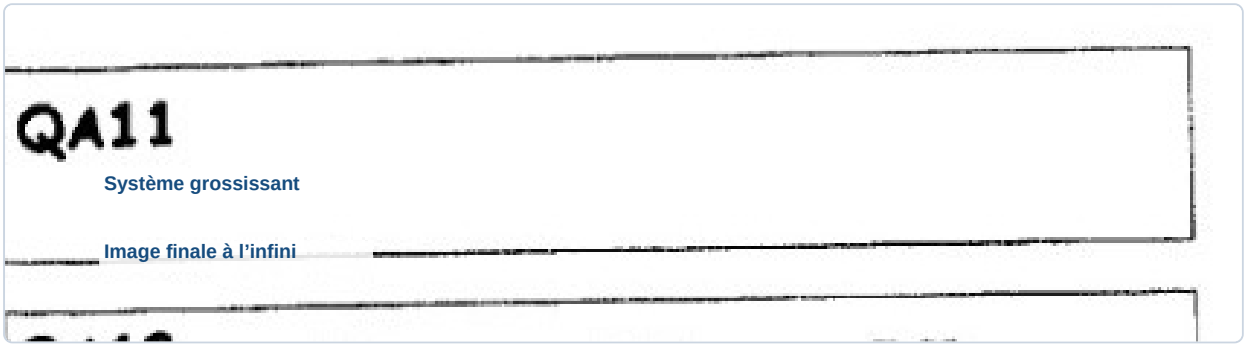
L’oculaire de la lunette nocturne est modélisé par trois lentilles minces et permet d’observer l’image amplifiée formée sur l’écran du tube. L’étude porte sur ses fonctions, les conjugaisons optiques, le grossissement commercial et la compensation maximale d’une amétropie.

A1 - Observateur emmétrope n’accommodant pas

Question A11. Préciser les fonctions optiques de l’oculaire dans le cadre QA11.

L’oculaire est un système **grossissant** qui permet d’observer l’image formée sur l’écran. Pour un observateur emmétrope n’accommodant pas, il est réglé de sorte que l’image finale soit à l’infini.

Réponse QA11



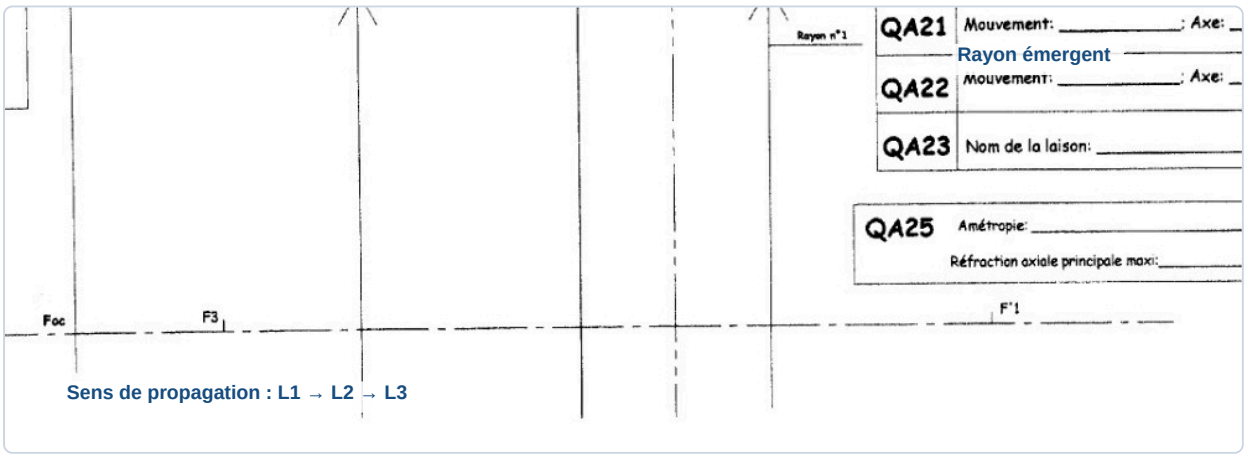
✓ RÉPONSE À RETENIR

Oculaire grossissant, image finale à l’infini pour l’œil emmétrope sans accommodation.

Question A12. À l’aide des éléments cardinaux objets de l’oculaire, tracer la marche du rayon émergent n° 1 à travers les trois lentilles.

La lumière issue de l’écran traverse l’oculaire dans l’ordre [L1], [L2], puis [L3]. Reporter le rayon émergent n° 1 et construire son trajet à travers les trois lentilles à partir des éléments cardinaux objets. Pour l’œil emmétrope n’accommodant pas, le rayon sortant de l’oculaire est parallèle à l’axe optique.

Construction du rayon dans l’oculaire



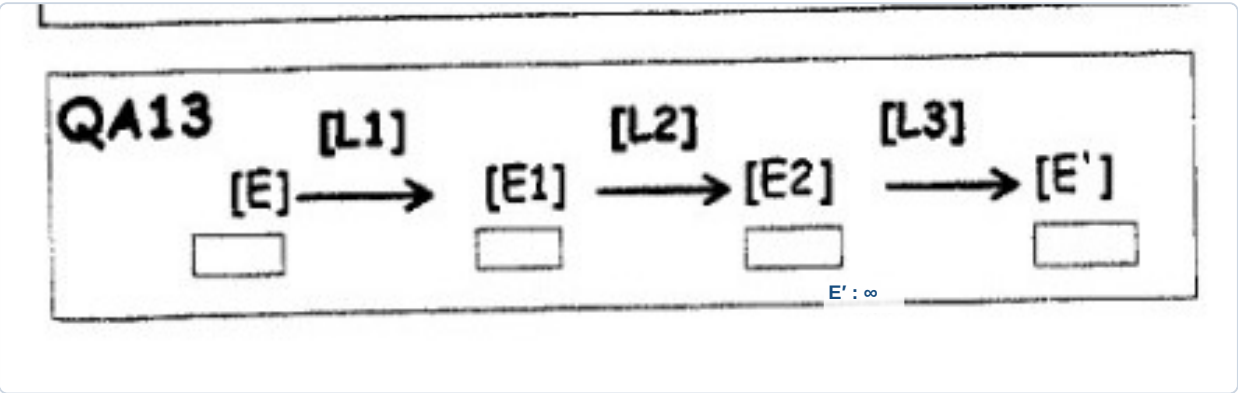
✓ RÉPONSE À RETENIR

Trajet lumineux : [E] → [L1] → [L2] → [L3] ; rayon émergent parallèle à l'axe.

Question A13. Déduire la position des conjugués images de l'écran [E] et compléter la chaîne des images dans le cadre QA13.

Dans le sens de propagation, chaque lentille forme l'image servant d'objet à la suivante. Compléter les cases QA13 avec les positions obtenues par construction : l'écran [E] donne [E1] par [L1], puis [E2] par [L2], et enfin [E′] par [L3]. Le réglage destiné à l'observateur emmétrope sans accommodation impose une image finale à l'infini.

Chaîne des images QA13



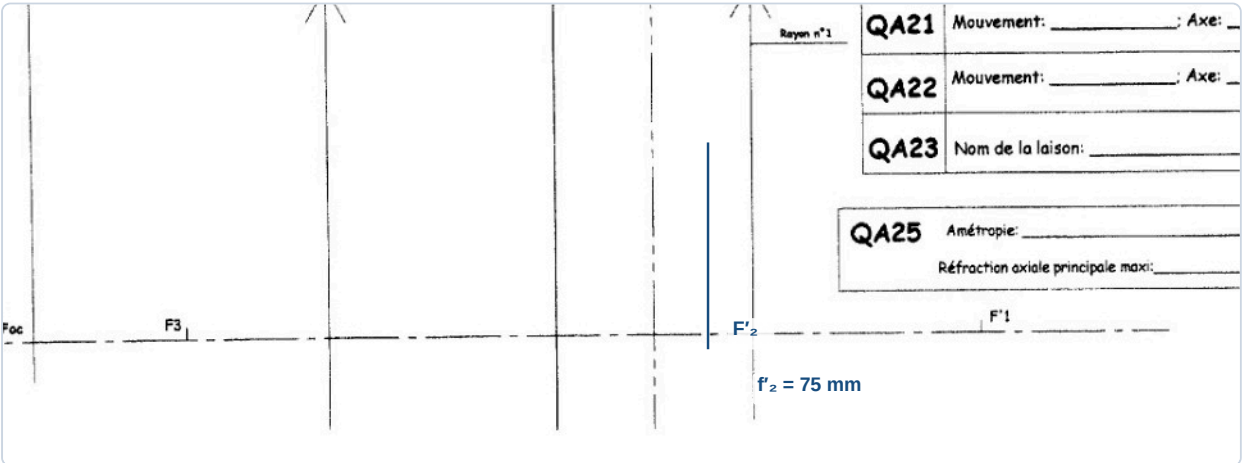
✓ RÉPONSE À RETENIR

[E] → [E1] → [E2] → [E′] ; [E′] est à l'infini.

Question A14. À l'aide du rayon lumineux tracé à la question A12, construire le plan focal image de la lentille [L2] et coter sa distance focale image f'2.

À partir du rayon construit en A12, repérer le foyer image de [L2] et tracer par ce point le plan focal image, perpendiculaire à l'axe optique. La mesure sur le dessin à l'échelle 3:2 donne la distance focale image de [L2]. Cette valeur concorde avec la ligne correspondante du tableau QA15.

Plan focal image de L2



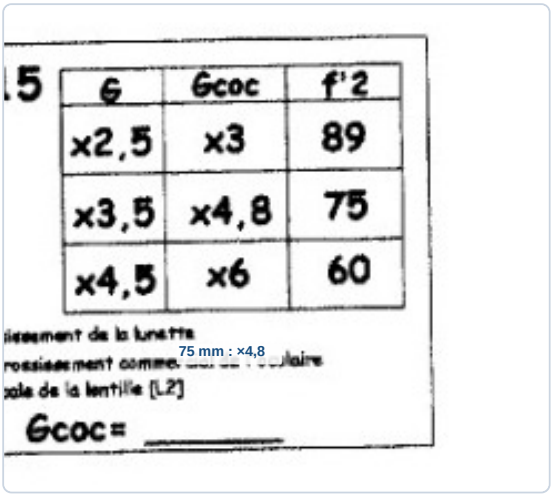
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Distance focale image de [L2] : f'_2 = 75 mm.

Question A15. À partir de la distance focale image f'2 de la lentille [L2], déterminer dans le tableau QA15 le grossissement commercial de l'oculaire.

Le tableau QA15 associe à la focale f'_2 = 75 mm le grossissement commercial de l'oculaire Gcoc = ×4,8. Reporter cette valeur dans le cadre prévu.

Valeur à reporter dans QA15



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

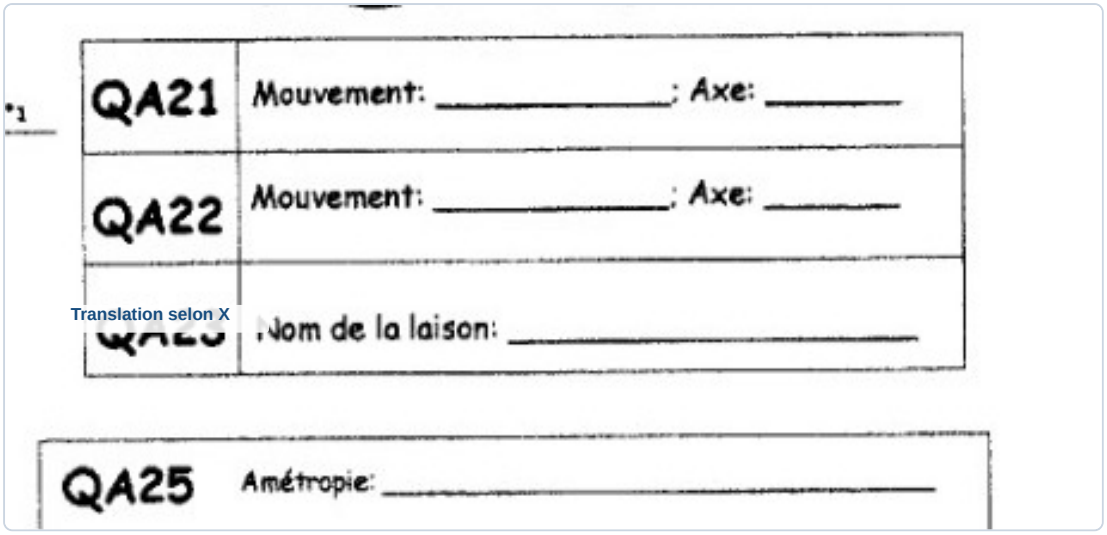
Grossissement commercial de l'oculaire : ×4,8.

A2 - Observateur amétrope

Question A21. Indiquer dans le cadre QA21 la nature et l'axe du mouvement utile des lentilles oculaires pour réaliser la mise au net.

La mise au net s'obtient en déplaçant le bloc des lentilles oculaires en translation rectiligne. Ce déplacement se fait suivant l'axe optique, repéré X sur le dessin d'ensemble. Il permet d'adapter la conjugaison à l'amétropie de l'observateur.

Réponse QA21



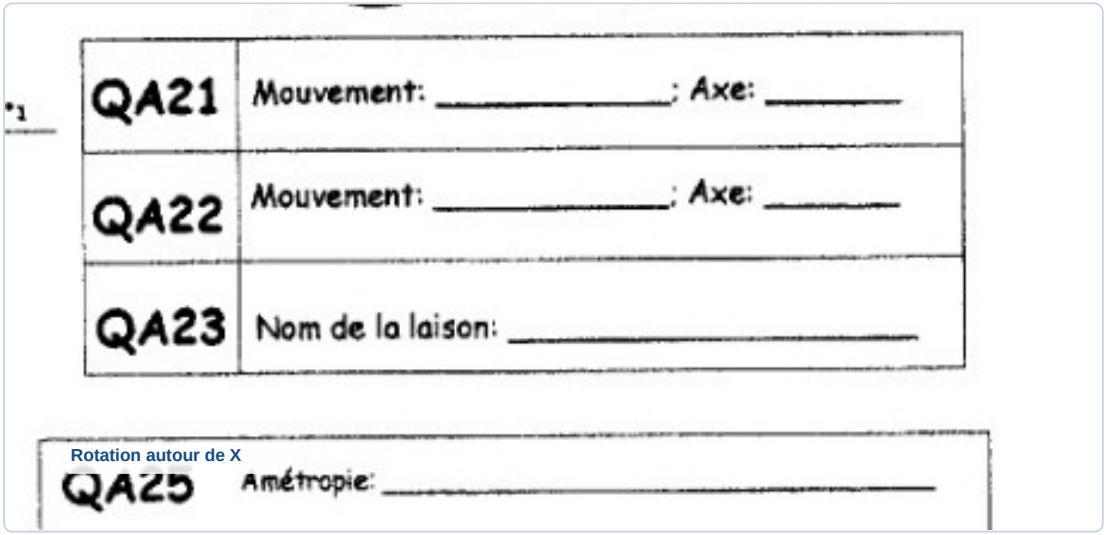
✓ RÉPONSE À RETENIR

Translation rectiligne suivant l'axe X.

Question A22. Indiquer dans le cadre QA22 la nature et l'axe, parmi les axes X, Y ou Z, du mouvement de la bague de mise au net par rapport au corps de la lunette.

La bague de mise au net agit par un système vis-écrou qui transforme sa rotation en translation du bloc oculaire. La bague tourne autour de l'axe optique X, conformément à l'orientation des axes du dessin d'ensemble.

Réponse QA22



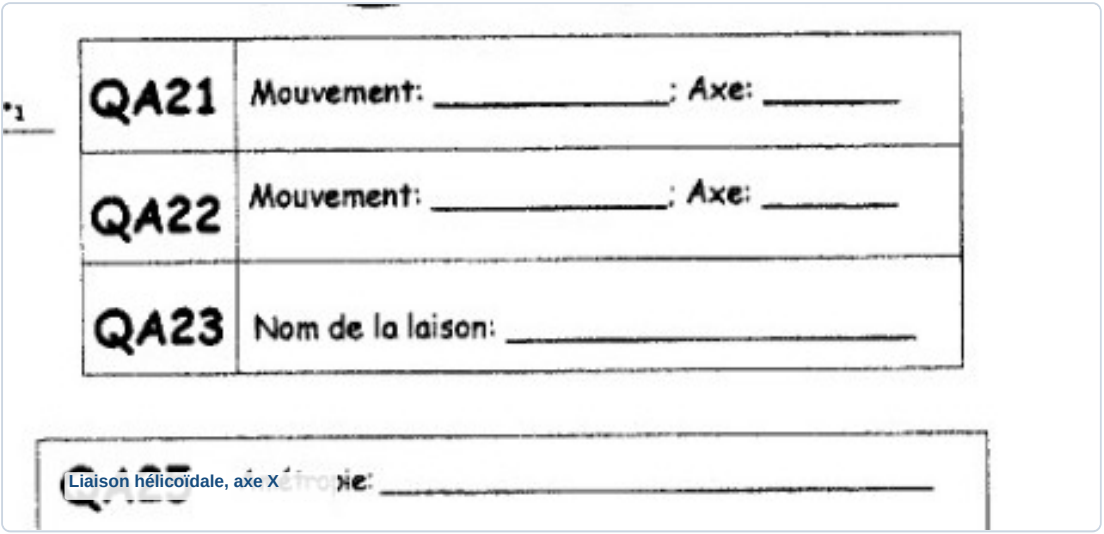
✓ RÉPONSE À RETENIR

Rotation autour de l'axe X.

Question A23. Déduire dans le cadre QA23 le nom de la liaison entre l'ensemble constitué des lentilles oculaires et de la bague, et le corps de la lunette.

La bague tourne autour de l'axe optique et son filetage entraîne le bloc oculaire en translation. Le mouvement relatif associe donc rotation et translation suivant le même axe : il correspond à une liaison hélicoïdale entre l'ensemble mobile et le corps de la lunette.

Réponse QA23



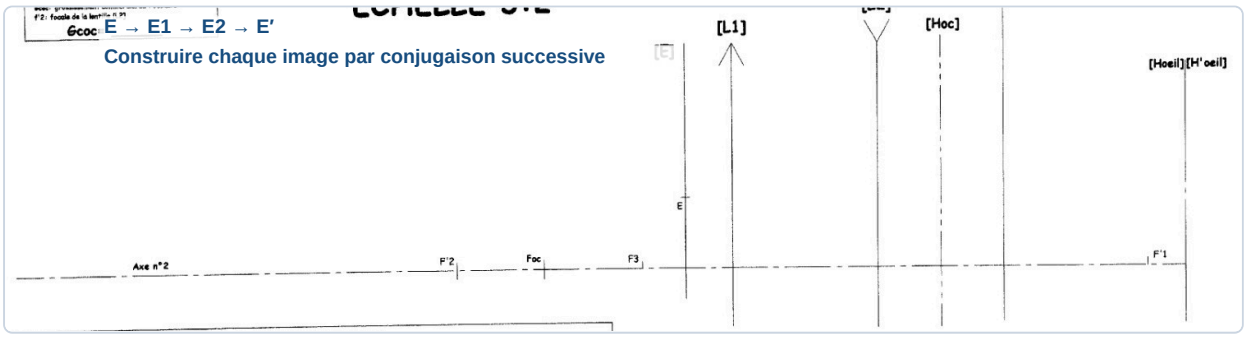
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Liaison hélicoïdale d'axe X.

Question A24. Construire les conjugués images du point E de l'écran à travers les trois lentilles oculaires et les noter [E1], [E2] et [E']. Utiliser le point E situé hors de l'axe sur le plan de l'écran.

Utiliser le point E hors axe et construire ses conjugaisons successives dans le sens de propagation. L'image de E par [L1] est [E1] ; elle devient l'objet pour [L2], qui forme [E2] ; enfin [L3] forme [E']. Placer les points obtenus sur le tracé, à partir des rayons remarquables et des éléments cardinaux.

Repères de construction QA24



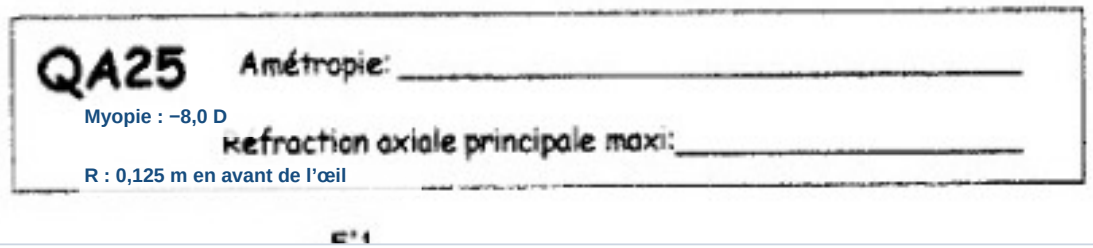
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Construire successivement [E1] par [L1], [E2] par [L2], puis [E'] par [L3].

Question A25. Déduire la position du remotum [R] et l'amétropie de l'observateur, puis calculer la réfraction axiale principale maximale que l'oculaire peut compenser.

À la butée, le remotum R de l'œil myope coïncide avec l'image finale [E′] construite en A24. La lecture du schéma donne une distance axiale de 0,125 m en avant de l'œil. Pour un remotum réel situé devant l'œil, la réfraction axiale principale est négative : D = -1/0,125 = -8,0 dioptries.

Réponse QA25



✓ RÉPONSE À RETENIR

Remotum R à 0,125 m en avant de l'œil ; amétropie maximale compensable : myopie de 8,0 D, soit −8,0 D.

2. Étude de la lunette afocale

La lunette étudiée comprend un objectif et un oculaire composé d'une lentille mince et d'un système centré ; l'étude se fait sans le tube amplificateur. Les constructions et calculs servent à caractériser le grossissement, les champs, les pupilles et l'éclairement de l'image.

Question B1. Préciser les fonctions optiques de l'objectif dans le cadre QB1.

L'objectif reçoit la lumière venant de l'objet et la concentre pour former une image réelle intermédiaire. Pour un objet lointain, cette image se situe dans son plan focal image. L'ouverture de l'objectif est également le diaphragme d'ouverture de la lunette : elle limite le faisceau lumineux et définit la pupille d'entrée. L'oculaire observe ensuite l'image intermédiaire formée par l'objectif.

Fonctions de l'objectif, QB1



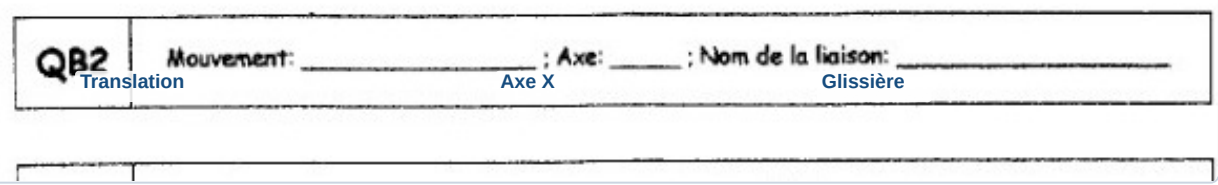
✓ RÉPONSE À RETENIR

L'objectif collecte la lumière, forme une image réelle intermédiaire et constitue le diaphragme d'ouverture.

Question B2. Indiquer le mouvement utile et son axe pour le déplacement de l'objectif par rapport au corps de la lunette lors de la mise au point, puis en déduire le nom de la liaison.

Lors de la mise au point, l'objectif mobile avance ou recule le long de l'axe optique pour adapter la conjugaison à la distance de l'objet. Sur le dessin d'ensemble, l'axe optique est l'axe X. Le mouvement utile de l'objectif par rapport au corps est donc une translation rectiligne suivant X. La liaison qui autorise cette translation tout en empêchant les autres mouvements est une glissière.

Mouvement de l'objectif, QB2



✓ RÉPONSE À RETENIR

L'objectif se translate suivant X par rapport au corps : liaison glissière d'axe X.

Question B3. Pour le bouton de mise au point, indiquer dans le cadre QB3 le mouvement, l'axe et le nom de la liaison par rapport au corps de la lunette.

Le bouton de mise au point entraîne l'excentrique, qui transforme sa rotation en translation de l'objectif. Sur le dessin d'ensemble, l'axe de rotation du bouton est l'axe Z, perpendiculaire à l'axe optique X. Par rapport au corps de la lunette, le bouton tourne donc autour de Z. Le mouvement est guidé par une liaison pivot d'axe Z.

Mouvement du bouton, QB3



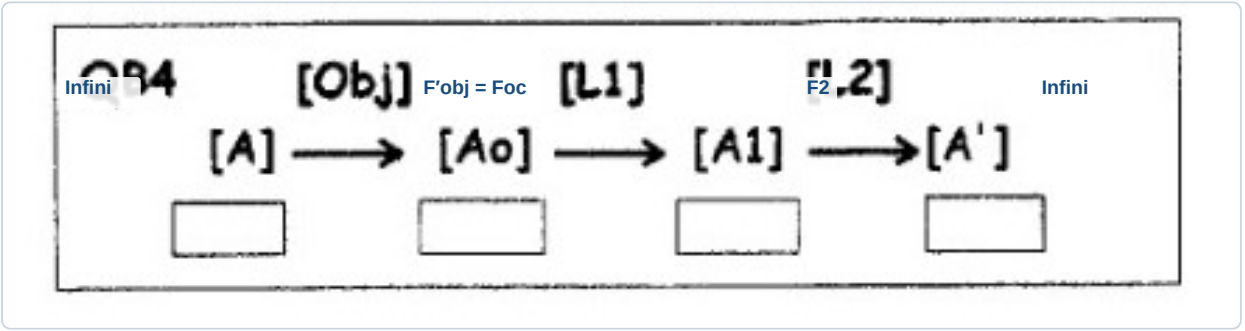
✓ RÉPONSE À RETENIR

Le bouton tourne autour de Z par rapport au corps : liaison pivot d'axe Z.

Question B4. Sachant que la lunette est afocale, compléter dans le cadre QB4 la chaîne des images avec les positions particulières de l'objet et de ses conjugués, puis en déduire la position du foyer image F'obj de l'objectif.

Pour un objet à l'infini, l'objectif forme une image en son foyer image F′obj. La lunette étant afocale, cette image se trouve au foyer objet Foc de l'oculaire : F′obj = Foc. La lentille L1 conjugue ensuite le point objet Foc avec le point image F2. Le système centré H2 reçoit donc l'objet en F2 et forme l'image finale à l'infini. La chaîne est : infini, F′obj = Foc, F2, infini.

Chaîne des images afocale, QB4



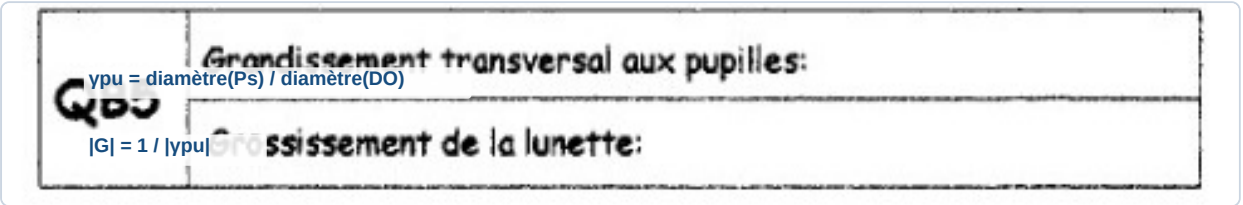
✓ RÉPONSE À RETENIR

Chaîne des conjugués : infini → F′obj = Foc → F2 → infini. Donc F′obj coïncide avec Foc.

Question B5. Construire la position et la taille de la pupille de sortie [Ps], image du diaphragme d'ouverture à travers l'oculaire. Calculer le grandissement transversal aux pupilles, rapport entre la pupille d'entrée et la pupille de sortie, puis en déduire le grossissement de la lunette afocale.

Le diaphragme d'ouverture DO est placé en Hobj. Construire son image à travers l'oculaire à l'aide des éléments cardinaux indiqués : cette image est la pupille de sortie Ps. Sur le dessin à l'échelle 1:1, mesurer les diamètres de DO et de Ps. Le grandissement transversal aux pupilles est $\gamma_{pu} = D_{Ps}/D_{DO}$. Pour une lunette afocale, le grossissement angulaire en valeur absolue est l'inverse du grandissement pupillaire.

Relations pupillaires, QB5



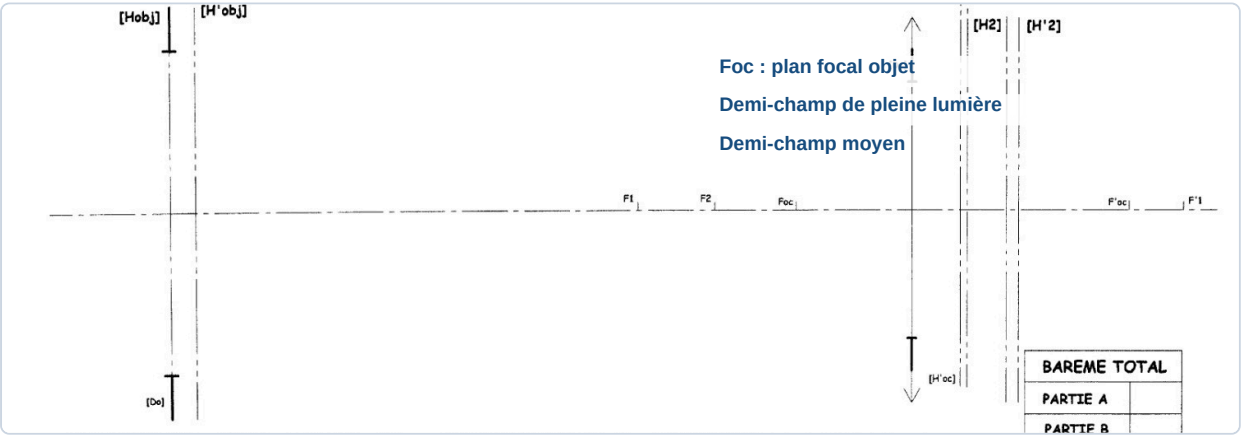
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

$\gamma_{pu} = D_{Ps}/D_{DO}$; grossissement de la lunette : $|G| = 1/|\gamma_{pu}|$.

Question B6. Dans le plan focal objet de l'oculaire [Foc], déterminer le demi-champ de pleine lumière et le demi-champ moyen. Construire le champ objet et le champ apparent de pleine lumière, puis coter le demi-champ objet de pleine lumière.

Dans le plan focal objet Foc, construire les faisceaux délimités par les bords du diaphragme de champ DC et du diaphragme d'ouverture DO. Le demi-champ de pleine lumière correspond à la limite où le faisceau utilise toute l'ouverture de DO. Le demi-champ moyen se repère par la construction du faisceau partiellement intercepté. Reporter les champs objet et apparent de pleine lumière, puis coter sur le dessin à l'échelle 1:1 le demi-champ objet dans le plan Foc.

Repères des champs, QB6



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Construire les champs de pleine lumière et le champ moyen, puis coter le demi-champ objet de pleine lumière dans le plan Foc.

Question B7. Déterminer si un cerf de dimensions 2 m sur 2 m, situé à 200 m de la lunette, peut être observé de nuit et justifier la réponse dans le cadre QB7.

La largeur de 2 m du cerf, placé à 200 m, sous-tend un angle total d'environ $2/200 = 0{,}01\breve{0}000$ rad, soit 0,573°. Le cerf tient dans le champ objet utile déterminé par la construction de B6 : il peut donc être observé dans le champ de la lunette, sans être limité au champ de contour. Cette conclusion porte sur son inclusion dans le champ, pas sur la résolution des détails.

Justification de l'observation, QB7



✓ RÉPONSE À RETENIR

Oui : le cerf sous-tend environ 0,573°, angle couvert par le champ utile de la lunette.

Question B8. Tracer dans l'espace intermédiaire entre l'objectif et l'oculaire le faisceau utile issu du bord supérieur du champ moyen, puis indiquer ce que l'on peut conclure sur l'éclairement du champ moyen.

Dans l'espace entre l'objectif et l'oculaire, tracer le faisceau utile issu du bord supérieur du champ moyen en reliant ce point aux bords de l'ouverture de l'objectif, puis poursuivre les rayons vers l'oculaire. Au bord du champ moyen, le diaphragme d'ouverture intercepte une partie du faisceau. L'éclairement y est donc plus faible que dans le champ de pleine lumière et varie avec la position dans le champ.

Éclairement du champ moyen, QB8



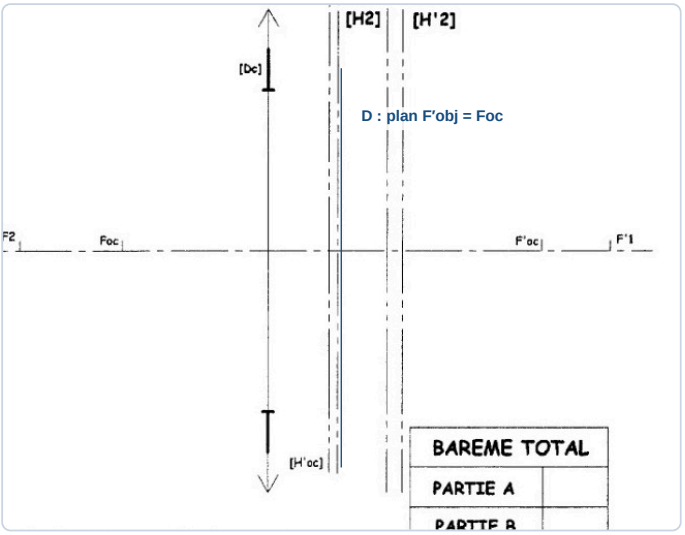
✓ RÉPONSE À RETENIR

Le faisceau du champ moyen est partiellement vignetté : son éclairement est réduit et non uniforme.

Question B9. Placer en trait fort sur le dessin un diaphragme [D] destiné à supprimer le champ de contour afin d'obtenir un éclairement uniforme de l'image instrumentale, puis justifier son emplacement dans le cadre QB9.

Le diaphragme D doit être placé dans le plan focal image de l'objectif, F′obj. Pour la lunette afocale, ce plan coïncide avec le plan focal objet Foc de l'oculaire. En limitant le champ à la zone de pleine lumière, D supprime le champ de contour, dont l'éclairement est réduit. Il joue le rôle d'un diaphragme de champ et ne modifie pas l'ouverture de l'objectif.

Position du diaphragme D, QB9



✓ RÉPONSE À RETENIR

Placer D dans le plan F′obj = Foc, au plan focal commun de l'objectif et de l'oculaire.

3. Conclusion sur les capacités de la lunette et l’adaptation à l’amétropie

Un garde forestier myope, dont la réfraction axiale principale est de huit dioptries, souhaite observer des cerfs situés à 200 m avec la lunette étudiée. Il faut évaluer l’adaptation de l’instrument à son amétropie ainsi que ses caractéristiques de grossissement, d’ouverture et de champ.

Question C1. Déterminer si le garde forestier peut utiliser la lunette sans lunettes de vue tout en conservant un éclairement suffisant de l’image instrumentale. Justifier la réponse et, si ce n’est pas possible, proposer une solution avec la lunette disponible et préciser la conséquence sur la luminosité de l’image.

La réfraction axiale principale du garde forestier est de **−8,00 D**. D’après la limite de compensation déterminée en A25, l’oculaire ne peut pas régler l’image pour son œil sans correction. Il peut toutefois conserver la lunette en portant ses lunettes de vue pendant l’observation. Les verres correcteurs ajoutent des surfaces traversées par la lumière et peuvent réduire légèrement la luminosité perçue.

Réponse C1



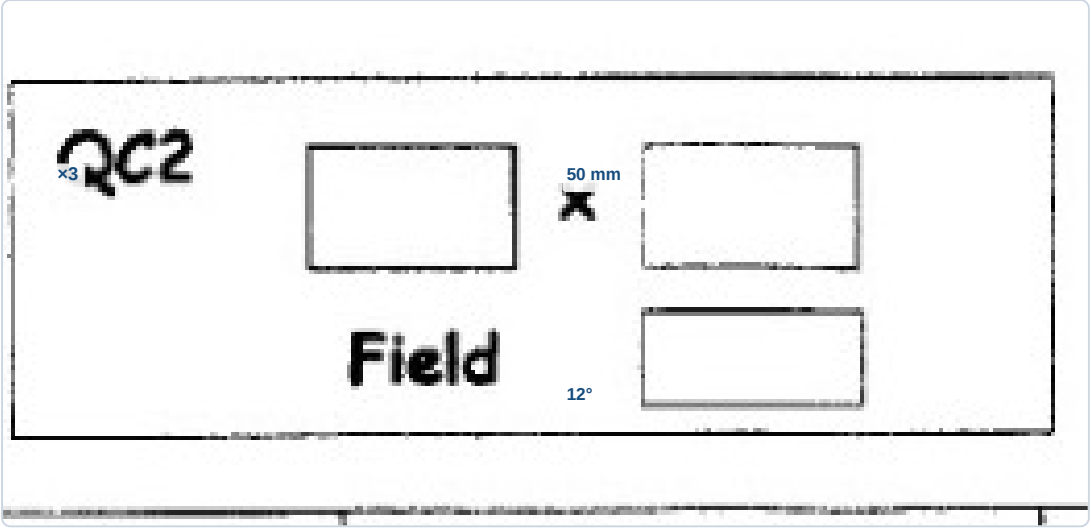
✓ RÉPONSE À RETENIR

Sans correction, l’image ne sera pas nette. Il doit porter ses lunettes de vue ; la luminosité sera légèrement réduite.

Question C2. Donner les trois valeurs caractéristiques déterminées dans le sujet pour la lunette étudiée : le grossissement, l’ouverture de l’objectif et le champ de l’instrument.

Les trois indications à relever sont le grossissement, le diamètre utile de l’objectif et le champ angulaire. Le grossissement est obtenu en B5 à partir du rapport des diamètres des pupilles d’entrée et de sortie. L’ouverture correspond au diamètre de l’objectif utilisé comme diaphragme d’ouverture. Le champ de l’instrument est la valeur du champ objet déterminée en B6.

Réponse C2



✓ RÉPONSE À RETENIR

À inscrire : grossissement ×3 ; ouverture de l'objectif 50 mm ; champ de l'instrument 12°.

Question C3. En vous appuyant sur la méthode de la question B5, expliquer comment le garde forestier peut déterminer le grossissement de son ancienne jumelle afocale dont les caractéristiques sont effacées.

Pour appliquer la méthode de B5, il mesure le diamètre de l'objectif, qui constitue la pupille d'entrée, puis celui de la pupille de sortie, visible en regardant dans les jumelles vers un fond clair. Il calcule ensuite le rapport des deux diamètres. Pour une lunette afocale, le grossissement est le rapport du diamètre de la pupille d'entrée à celui de la pupille de sortie.

$G = D_{\text{entrée}} / D_{\text{sortie}}$.

Réponse C3



✓ RÉPONSE À RETENIR

Mesurer les diamètres des pupilles d'entrée et de sortie, puis calculer : diamètre d'entrée ÷ diamètre de sortie.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2006)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve BTS Opticien lunetier, session 2006, porte le code OLETS et le repère ETSO - U.43 ; sa durée est de 2 heures, coefficient 3. À partir d'une lunette à vision nocturne avec intensificateur de lumière, elle évalue l'analyse de l'oculaire, les conjugaisons, l'étude d'une lunette afocale, le calcul du grossissement et des champs, ainsi que l'adaptation à l'amétropie.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Dans une lunette afocale, l'image intermédiaire se forme dans le plan focal objet de l'oculaire afin que l'image finale soit à l'infini.
- La pupille de sortie est l'image du diaphragme d'ouverture formée par les éléments optiques situés après ce diaphragme.
- Le grandissement transversal aux pupilles relie le diamètre de la pupille de sortie à celui de la pupille d'entrée.
- La compensation de l'amétropie se détermine en construisant l'image finale de l'écran et en repérant le remotum correspondant.

Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter les échelles imposées : 3:2 pour la partie A et 1:1 pour la partie B.
- Ne pas confondre les plans focaux objet et image lors des constructions avec les éléments cardinaux.
- Coter les constructions demandées et distinguer les pupilles d'entrée et de sortie des diaphragmes.
- Justifier les conclusions sur le champ, l'éclairement et la compensation de l'amétropie à partir des résultats obtenus.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer le grossissement d'une lunette afocale à partir des pupilles ?

Construisez la pupille de sortie comme l'image du diaphragme d'ouverture par l'oculaire. Calculez le grandissement transversal à partir des diamètres des pupilles d'entrée et de sortie, puis utilisez la relation entre ce grandissement et le grossissement de la lunette afocale.

Q : Comment établir si l'oculaire compense l'amétropie de l'observateur ?

Construisez successivement les images de l'écran à travers les trois lentilles, puis repérez la position de l'image finale. Cette position permet de déterminer le remotum associé à l'œil et d'évaluer la réfraction axiale principale maximale compensable par l'oculaire.

Q : Le sujet attribue-t-il un nombre de points à chaque question ?

Le sujet prévoit des tableaux de barème pour les parties A, B et C, mais les cases de points sont vides sur la feuille réponse fournie. Aucun nombre de points par question ni total chiffré ne peut donc être déduit du document.

Q : Quelles sont les principales attentes pour les tracés optiques ?

Respectez l'échelle indiquée et utilisez les éléments cardinaux et foyers fournis. Les tracés doivent être propres et précis, montrer les conjugaisons ou faisceaux demandés et comporter les cotations explicitement requises.

Sujet officiel associé (PDF) : https://coursbtsol.fr/assets/annales/bts-ol/E4.3 - Systèmes optiques - Etude technique des systèmes optiques/2006/BTS OL - E4.3 - Systèmes optiques - Etude technique des systèmes optiques - Session 2006 - 1-Sujet.pdf
Ressources BTS Opticien Lunetier : Toutes les annales & corrigés • Fiches de révision complètes • Simulateur de notes d'examen

Copyright © 2027 FormaV®. Tous droits réservés.

FormaV® est une marque déposée auprès de l'INPI sous le numéro 5227897.

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.