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

Étude technique des systèmes optiques - U. 43 (OLETS)

Session 2007 • Code sujet : **OLETS** • Durée : **Non indiquée**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. **Concordance entre l'axe visuel et l'axe de la téléloupe** (5 questions) — **Page 3**
2. **Adaptation des pupilles de la téléloupe et de l'œil** (4 questions) — **Page 7**
3. **Performances de la téléloupe pour un observateur amétrope** (8 questions) — **Page 9**
4. **Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ)** (Synthèse & Q&A Examen) — **Page 14**

Sujet officiel (PDF) : https://coursbtsol.fr/assets/annales/bts-ol/E4.3 - Systèmes optiques - Etude technique des systèmes optiques/2007/BTS OL - E4.3 - Systèmes optiques - Etude technique des systèmes optiques - Session 2007 - 1-Sujet.pdf

1. Concordance entre l’axe visuel et l’axe de la téléloupe

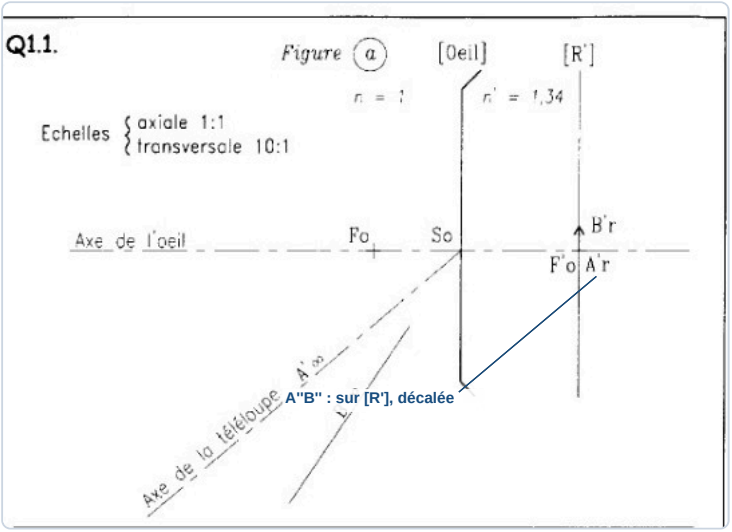
L’étude porte sur une téléloupe de type Kepler et sur les effets d’un défaut d’alignement entre son axe et celui de l’œil, dans des cas emmétrope et amétrope. Les candidats construisent les images, évaluent leur position et leur qualité, puis étudient le réglage de l’instrument par l’opticien.

Cas où l’œil est emmétrope

Question 1.1. À partir de la figure a, déterminer graphiquement A''B'', image de A'B' par l’œil, lorsque A'B' est située à l’infini.

Dans la figure a, l’œil emmétrope forme l’image d’un faisceau parallèle dans son plan rétinien. À partir de B', tracez deux rayons incidents parallèles à la direction de l’axe de la téléloupe, puis construisez leurs rayons réfractés au dioptre en utilisant les normales locales. Leur intersection repère B''. Construisez A'' de la même manière pour l’image complète. La construction respecte les échelles indiquées : 1:1 axialement et 10:1 transversalement. Le point image obtenu est sur [R'], mais décalé par rapport à B'r.

Image construite par l’œil emmétrope



✓ RÉPONSE À RETENIR

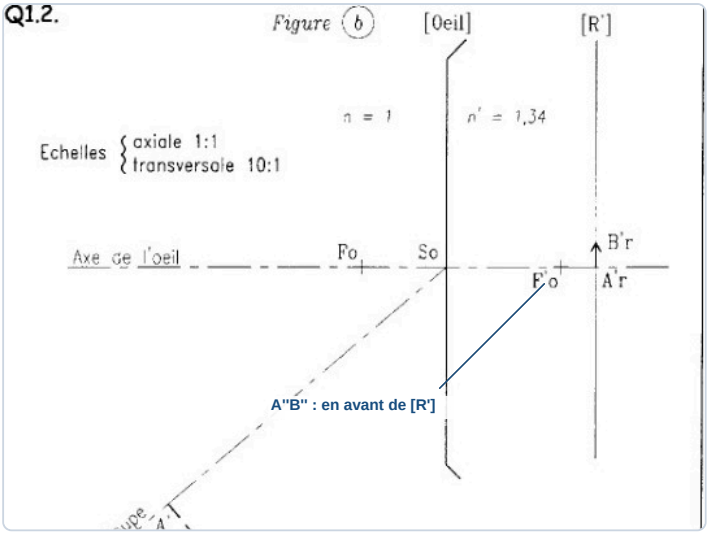
A''B'' est sur [R'], mais décalée par rapport à A'rB'r.

Cas où l’œil est amétrope

Question 1.2. À partir de la figure b, déterminer graphiquement A''B'', image de A'B' par l’œil.

1. Dans la figure b, tracez depuis B' deux rayons incidents parallèles à la direction de l’axe de la téléloupe.
2. Construisez leur réfraction au dioptre à l’aide des normales locales. Leur intersection détermine B'' ; construisez A'' de la même façon. L’image A''B'' obtenue par l’œil amétrope se forme en avant du plan rétinien [R']. Elle ne coïncide donc pas avec l’image de référence A'rB'r placée sur [R']. La construction se fait aux échelles 1:1 axialement et 10:1 transversalement.

Image construite par l’œil amétrope



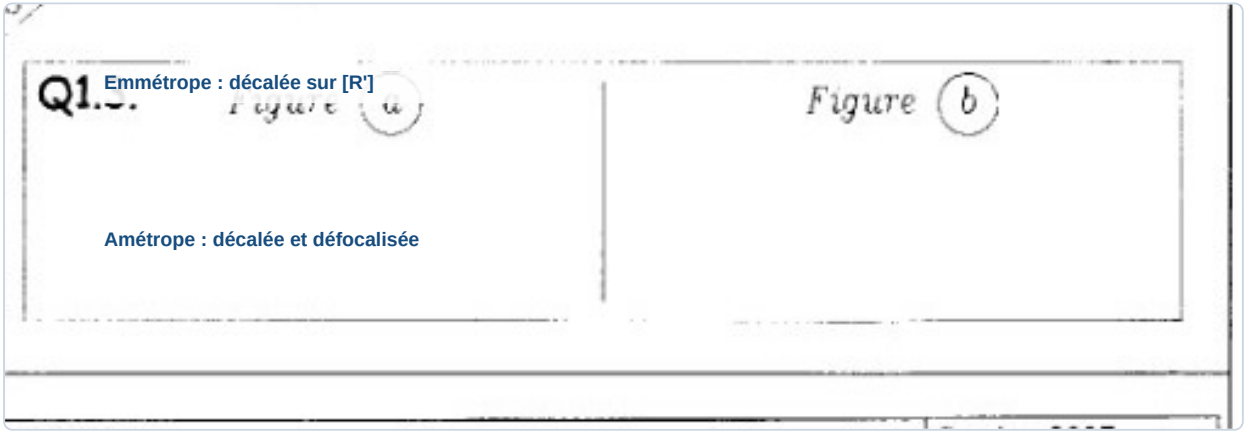
✓ RÉPONSE À RETENIR

A"B" se forme avant [R'] : l’image n’est pas focalisée sur la rétine.

Question 1.3. Comparer, pour les deux cas précédents, les positions des images A"B" obtenues avec celle de A'rB'r. Conclure sur la position et la qualité de l’image lorsque l’axe de la téléloupe n’est pas confondu avec celui de l’œil.

Dans le cas emmétrope, A"B" reste dans le plan rétinien, mais son décalage par rapport à A'rB'r montre que l’image est décentrée. Dans le cas amétrope, l’image est aussi décalée et se forme en avant de la rétine : elle n’est donc pas nette sur [R']. La comparaison montre que l’absence de concordance entre l’axe visuel et l’axe de la téléloupe perturbe la position de l’image ; l’amétropie ajoute une défocalisation. L’image observée perd ainsi en qualité.

Comparaison des images obtenues



✓ RÉPONSE À RETENIR

Le défaut d’alignement décentre l’image ; avec l’amétropie, elle est aussi défocalisée et moins nette.

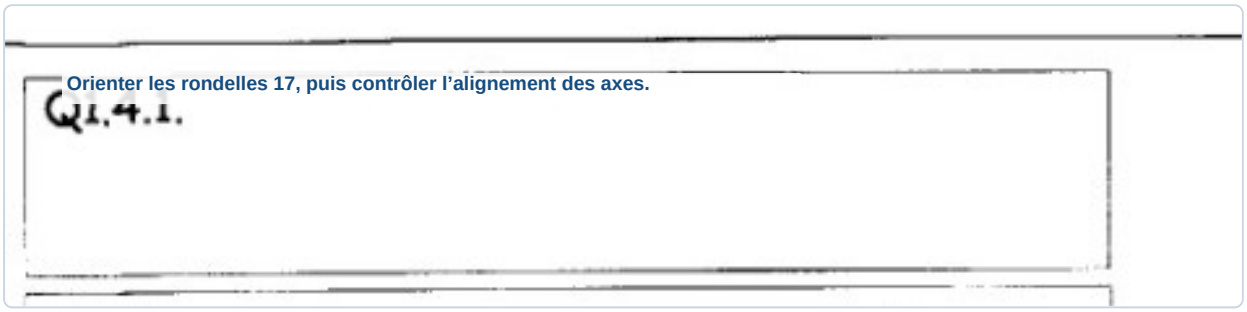
Réglage de l’axe de l’instrument

Question 1.4.1. Expliquer brièvement, dans le cadre prévu, la procédure permettant à l’opticien de régler l’axe de la téléloupe exactement sur l’axe de l’œil.

1. Faire fixer une cible au patient et repérer l’axe visuel de son œil.
2. Orienter les rondelles biseautées 17 afin de corriger l’orientation de la téléloupe et de faire coïncider son axe avec l’axe visuel.
3. Vérifier l’alignement en contrôlant le centrage et la netteté de l’image observée.

La cale 16 sert au réglage axial de l’adaptation des pupilles ; elle ne remplace pas le réglage angulaire réalisé par les rondelles.

Réglage de l’axe de la téléloupe



✓ RÉPONSE À RETENIR

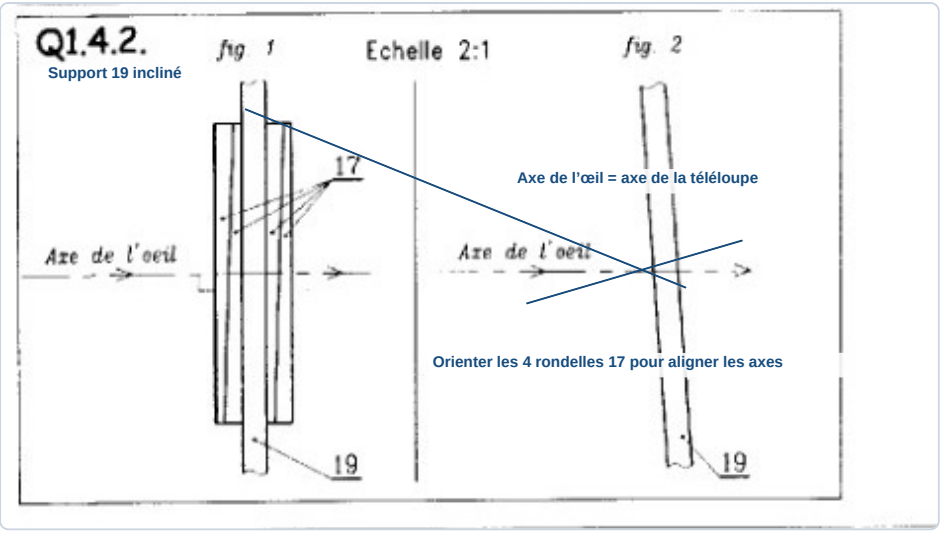
Orienter les rondelles 17 jusqu’à faire coïncider l’axe optique de la téléloupe avec l’axe visuel.

Réglage des rondelles

Question 1.4.2. La figure 1 représente le dispositif lorsque le verre support 19 est perpendiculaire à l’axe de l’œil. Compléter la figure 2 en représentant les rondelles 17 dans leur position réglée et en montrant que le réglage est effectué.

Sur la figure 2, le verre support 19 est incliné par rapport à l’axe de l’œil. Représentez les quatre rondelles biseautées 17 orientées de façon à compenser cette inclinaison et à rétablir l’alignement de l’instrument. Montrez clairement que l’axe de la téléloupe réglée est confondu avec l’axe horizontal de l’œil, alors que le support reste incliné. L’orientation des rondelles doit rendre visible le réglage, sans modifier l’orientation du verre support.

Position réglée des rondelles 17



✓ RÉPONSE À RETENIR

Orienter les rondelles 17 pour compenser l'inclinaison du support 19 et aligner l'axe de la téléloupe sur celui de l'œil.

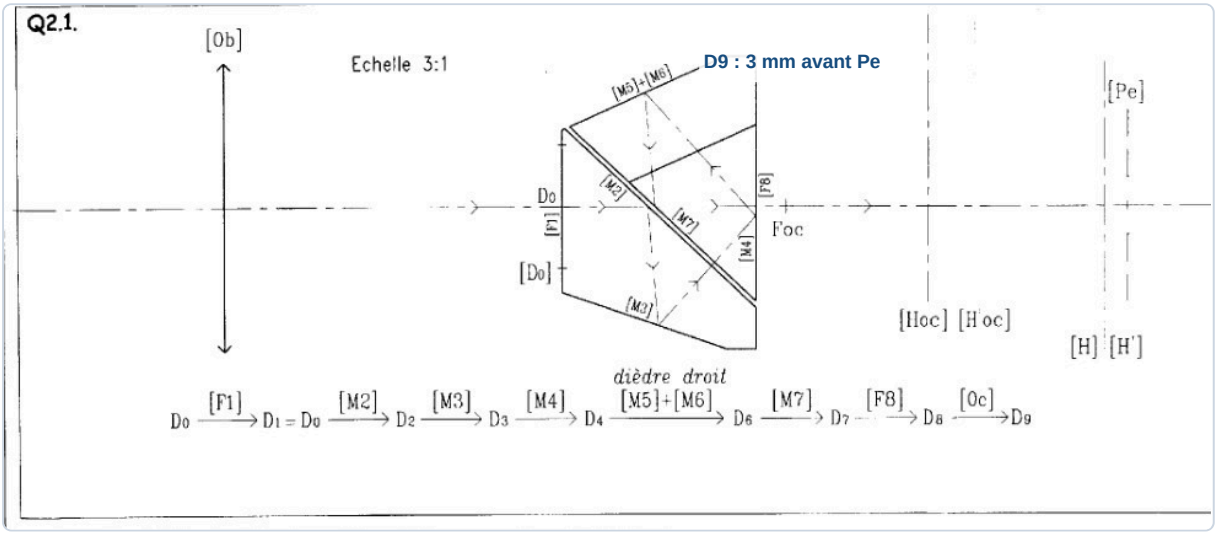
2. Adaptation des pupilles de la téléloupe et de l'œil

Cette partie étudie le trajet des rayons à travers le prisme et l'oculaire afin de conjuguer la pupille de la téléloupe avec la pupille d'entrée de l'œil et d'obtenir un éclairement maximal. Les questions portent aussi sur le choix de la cale de réglage et sur les fonctions essentielles du prisme.

Question 2.1. Déterminer graphiquement les conjugués successifs du point D0, centre du diaphragme, en respectant les désignations de la chaîne de conjugués indiquée sous le tracé. Placer D9 après calcul et coter la distance entre D9 et le centre de la pupille d'entrée [Pe].

Suivre la chaîne indiquée sous le tracé : $D_0 \rightarrow D_1 \rightarrow D_2 \rightarrow D_3 \rightarrow D_4 \rightarrow D_6 \rightarrow D_7 \rightarrow D_8 \rightarrow D_9$. À chaque étape, construire le conjugué par la face ou le miroir repéré sur le schéma ; tenir compte des réflexions du prisme et des indices pour les réfractions. Le dernier conjugué, formé par l'oculaire, se place à 3 mm en amont du centre de [Pe].

Résultat du tracé de D9



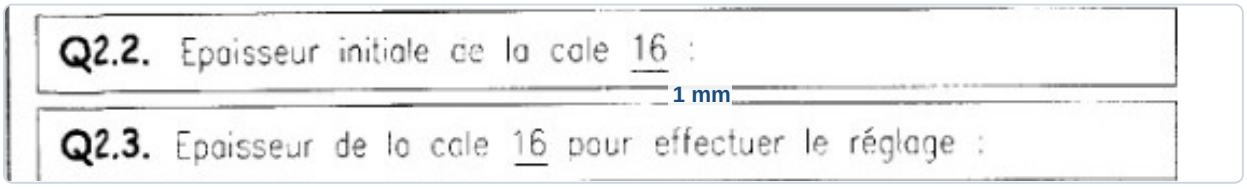
✓ RÉPONSE À RETENIR

Le conjugué final D_9 se trouve à 3 mm en amont du centre de la pupille d'entrée [Pe].

Question 2.2. À l'aide du dessin d'ensemble, indiquer l'épaisseur initiale de la cale de réglage 16.

Sur le dessin d'ensemble, repérer la cale 16 entre le tube support et le montage de l'oculaire. Le dessin est à l'échelle 4:1 : une longueur mesurée sur le dessin représente donc quatre fois la longueur réelle. La lecture de l'épaisseur axiale de la cale, ramenée à l'échelle réelle, donne 1 mm. Cette cale est interchangeable, comme le précise la nomenclature.

Épaisseur initiale de la cale



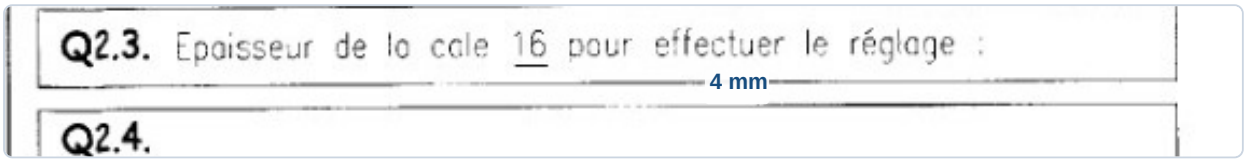
✓ RÉPONSE À RETENIR

L'épaisseur initiale de la cale de réglage 16, relevée sur l'ensemble à l'échelle 4:1, est de 1 mm.

Question 2.3. L'opticien dispose de cales étalonnées au millimètre, permettant d'obtenir des épaisseurs de 1 à 8 mm. En retirant la cale 16 initiale, déterminer l'épaisseur de cale à adopter pour effectuer le réglage.

Le tracé de la question 2.1 montre un décalage de 3 mm entre D_9 et le centre de [Pe]. Il faut donc augmenter l'épaisseur de cale de 3 mm pour faire coïncider les deux plans. En ajoutant ce décalage à l'épaisseur initiale de 1 mm, on obtient 4 mm. Cette épaisseur respecte la gamme disponible, de 1 à 8 mm par pas de 1 mm.

Épaisseur de cale après réglage



✓ RÉPONSE À RETENIR

Après retrait de la cale initiale, choisir une cale de réglage de 4 mm.

Question 2.4. Donner les deux fonctions essentielles du prisme qui équipe la téléloupe, bien qu'il rende le système plus compliqué et plus lourd.

Le prisme de Péchan remplit deux fonctions dans la téléloupe. Il redresse l'image pour que l'observation soit présentée dans le sens usuel. Il replie également le trajet lumineux : les rayons parcourent un chemin optique plus long dans un instrument plus court. Ce dispositif améliore donc l'orientation de l'image et réduit l'encombrement longitudinal, au prix d'un système plus complexe et plus lourd.

Fonctions du prisme de Péchan



✓ RÉPONSE À RETENIR

Le prisme redresse l'image et replie le trajet optique, ce qui réduit la longueur de la téléloupe.

3. Performances de la téléloupe pour un observateur amétrope

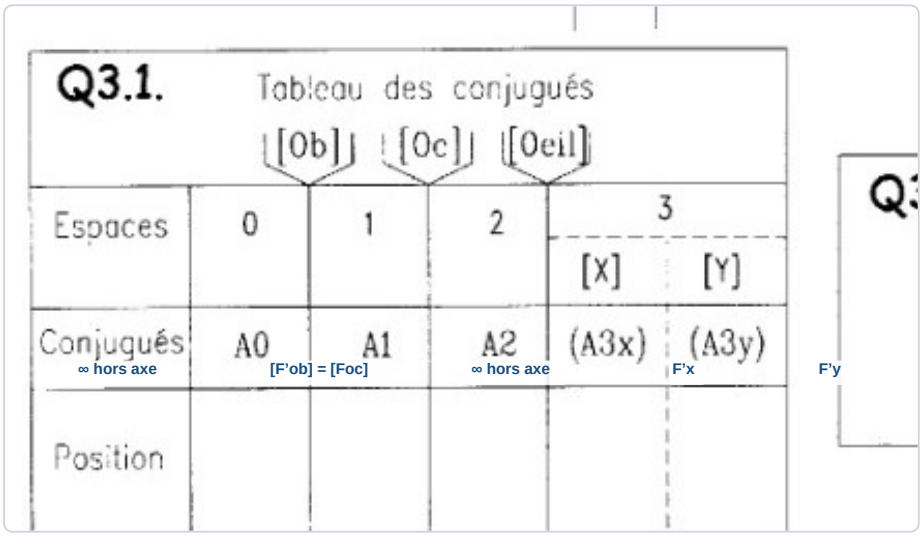
La téléloupe, réglée pour un observateur emmétrope observant à l'infini, est étudiée avec un utilisateur myope astigmate dans les deux plans méridiens principaux de l'œil. Les tâches portent sur les conjugaisons, les faisceaux et leurs traces rétiniennes, puis sur la mise au point mécanique et la modification optique nécessaire pour emmétropiser l'œil.

Question 3.1. Compléter le tableau des conjugués en précisant leurs positions particulières, notamment à l'infini sur l'axe ou hors axe, en Fob ou dans [Fob]. Déterminer graphiquement A1 et A2, ainsi que les droites conjuguées (A3x) et (A3y) dans les deux plans méridiens principaux, puis les reporter en vue de gauche.

Les conjugaisons se suivent dans l'ordre objectif, oculaire, œil. L'objectif forme A1 dans son plan focal image, confondu avec le plan focal objet de l'oculaire puisque l'ensemble est afocal. L'oculaire donne donc A2 à l'infini hors axe. L'œil astigmate forme ensuite une ligne focale par méridien.

Espace	Conjugué	Position
Objet	A0	Infini hors axe
Après l'objectif	A1	Dans [F'ob], confondu avec [Foc]
Après l'oculaire	A2	Infini hors axe
Œil, PMP X	(A3x)	Ligne focale passant par F'x
Œil, PMP Y	(A3y)	Ligne focale passant par F'y

Tableau des conjugués complété



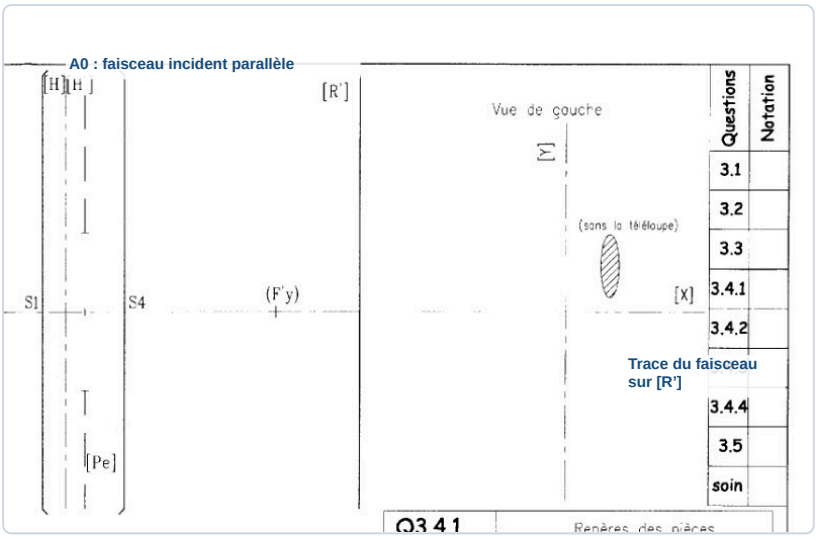
✓ RÉPONSE À RETENIR

A1 : [F'ob] = [Foc] ; A2 : infini hors axe ; lignes focales de l'œil : F'x et F'y.

Question 3.2. **Tracer en bleu, dans les deux plans méridiens principaux, le faisceau issu de A0 à l'infini et couvrant la pupille. Représenter en vue de gauche la trace de ce faisceau sur la rétine.**

Dans chaque plan méridien, l'objet à l'infini donne un faisceau incident parallèle, incliné selon la direction de A0. Tracer les rayons extrêmes de façon qu'ils couvrent la pupille d'entrée [Pe], puis suivre leur trajet à travers l'objectif, l'oculaire et l'œil. En vue de gauche, reporter l'intersection de ce faisceau avec le plan rétinien [R'].

Construction du faisceau et de sa trace



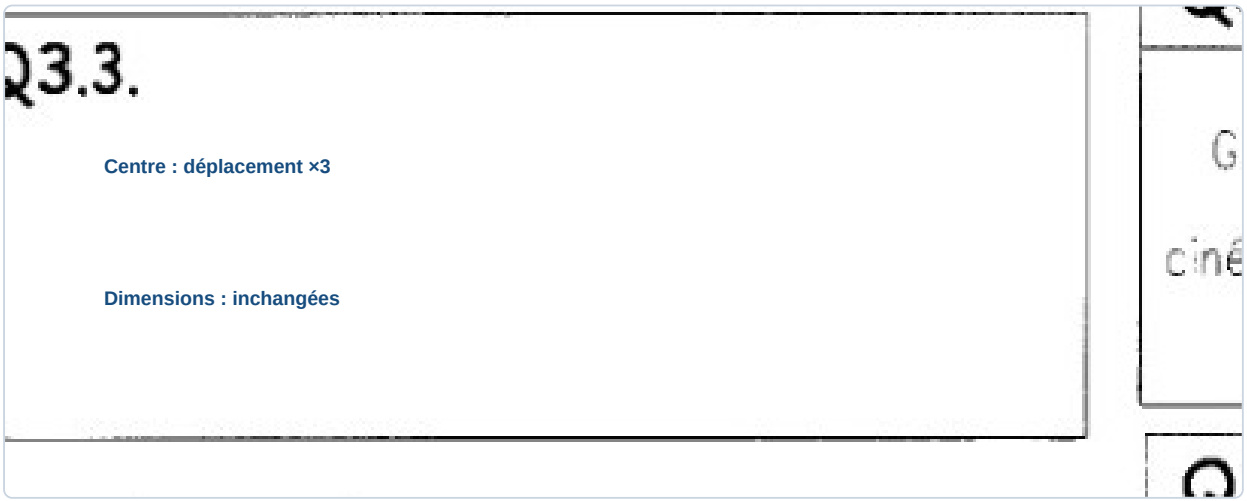
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Tracer les faisceaux parallèles issus de A0, couvrant [Pe], puis leur intersection avec [R'].

Question 3.3. **À partir de la trace, donnée en vue de gauche, du faisceau issu du même point A0 à l'infini reçu par l'œil sans téléloupe, déduire les effets de la téléloupe sur la position et les dimensions de la trace rétinienne.**

Le grossissement angulaire 3× éloigne le centre de la trace rétinienne de l'axe, par rapport à la vision sans téléloupe. Pour un même œil et une pupille couverte dans les deux cas, l'astigmatisme conserve l'écart entre les deux focales et donc les dimensions du flou rétinien : c'est surtout sa position qui change.

Comparaison des traces rétiniennes



✓ RÉPONSE À RETENIR

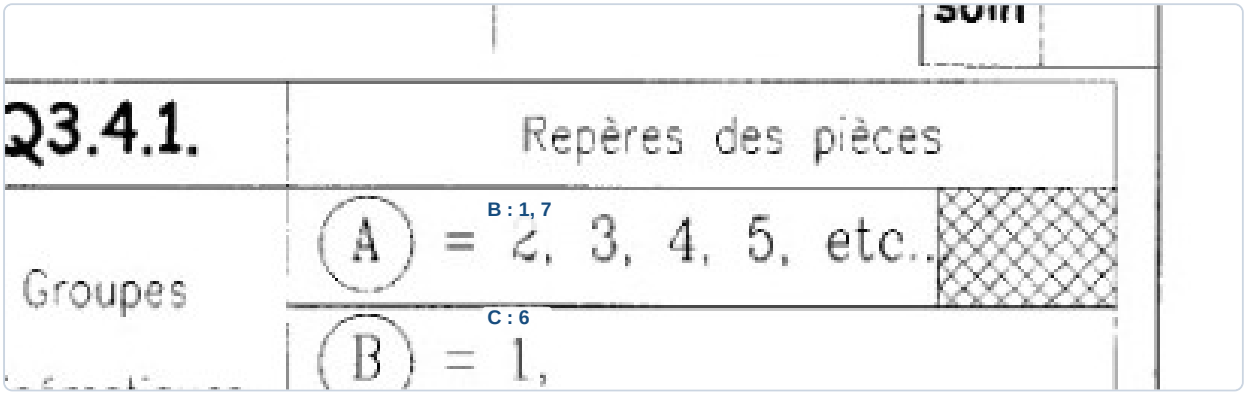
La trace est décalée trois fois plus loin de l’axe ; ses dimensions restent inchangées dans le modèle étudié.

Mise au point de la téléloupe

Question 3.4.1. Compléter les groupes cinématiques B et C dans le cadre Q3.4.1, en indiquant les repères des pièces qui les composent.

Le tableau donne déjà le groupe A avec les pièces fixes. Le groupe B comprend le doublet d’objectif 1, collé dans son barillet 7. Le groupe C est la bague de mise au point 6.

Groupes cinématiques complétés



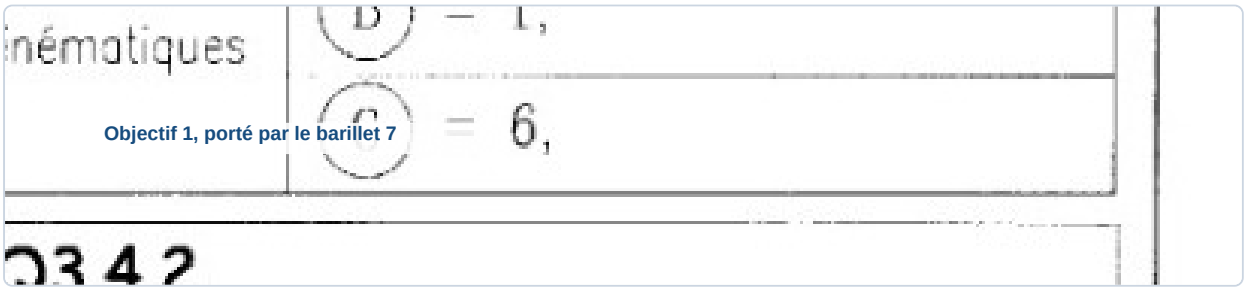
✓ RÉPONSE À RETENIR

B : pièces 1 et 7 ; C : pièce 6.

Question 3.4.2. Indiquer le repère de l’élément optique qui doit être déplacé pour effectuer la mise au point.

La mise au point modifie la position de l’objectif par rapport aux autres éléments optiques. Le doublet 1 se déplace avec son barillet 7.

Élément optique à déplacer



✓ RÉPONSE À RETENIR

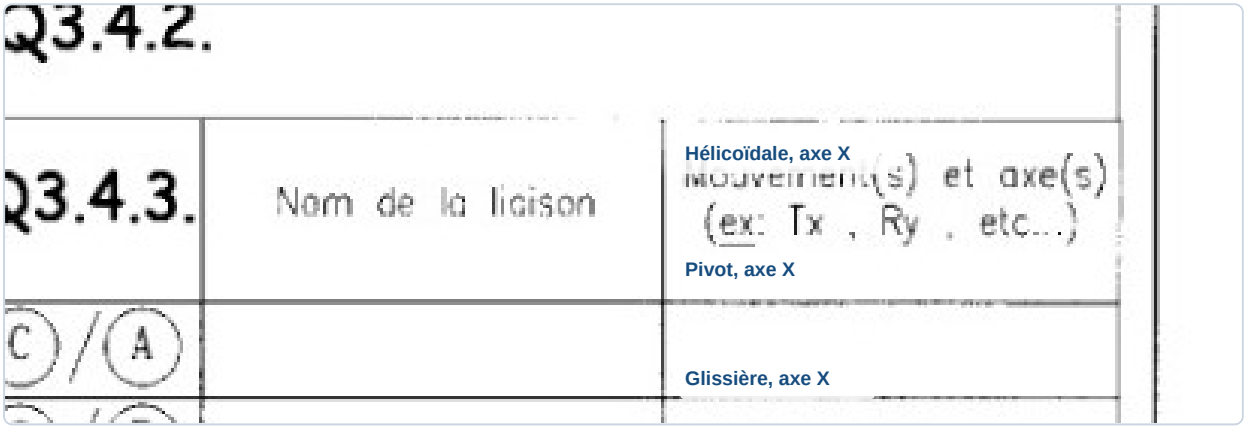
Déplacer le doublet d’objectif, repère 1, avec le barillet 7.

Question 3.4.3. Compléter le tableau des liaisons élémentaires entre les groupes cinématiques qui assurent la mise au point.

La bague 6 commande la translation axiale du barillet 7, qui est guidé dans le groupe fixe. Les liaisons élémentaires assurant le réglage sont :

Groupes	Liaison	Mouvement
C / A	Hélicoïdale	Rotation et translation liées, axe optique X
C / B	Pivot	Rotation autour de X
B / A	Glissière	Translation selon X

Liaisons de mise au point



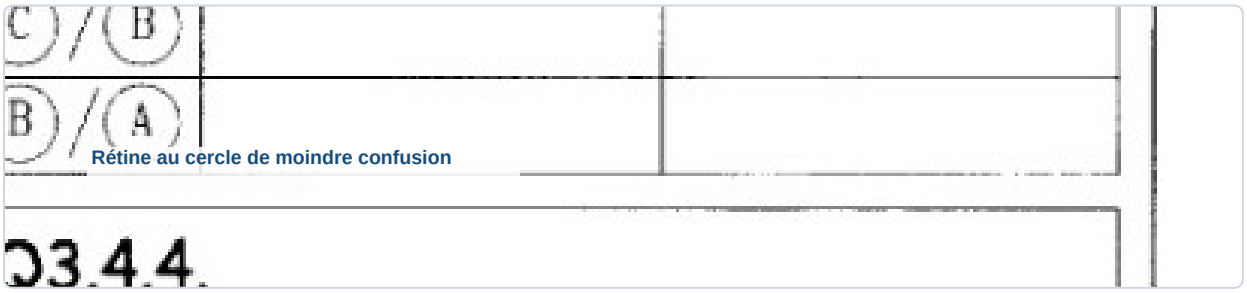
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

C/A : hélicoïdale ; C/B : pivot ; B/A : glissière, d'axe X.

Question 3.4.4. Du point de vue optique, en tenant compte du faisceau astigmate, indiquer la position pour laquelle l'acuité sera la meilleure.

Avec l'astigmatisme, les deux lignes focales sont séparées. La meilleure acuité est obtenue lorsque la rétine se trouve au cercle de moindre confusion, situé entre ces deux lignes. Il faut donc régler l'objectif pour placer ce cercle dans le plan rétinien.

Position de meilleure acuité



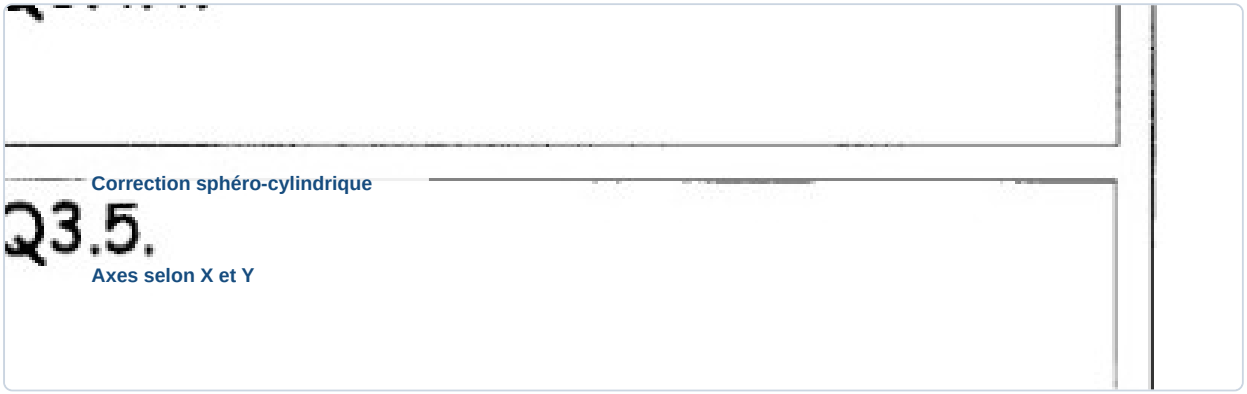
✓ RÉPONSE À RETENIR

Placer le cercle de moindre confusion sur la rétine.

Question 3.5. Indiquer ce qu'il faudrait modifier sur l'optique de la téléloupe pour emmétropiser parfaitement l'œil étudié.

Une simple mise au point ne peut corriger les deux méridiens astigmates. Il faut ajouter à l'optique de la téléloupe une correction sphéro-cylindrique correspondant aux défauts de l'œil, avec l'axe du cylindre aligné sur les méridiens principaux X et Y.

Correction optique à intégrer



✓ RÉPONSE À RETENIR

Ajouter une correction sphéro-cylindrique adaptée, orientée selon les méridiens X et Y.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2007)

Bilan de l'épreuve : Épreuve BTS Opticien Lunetier, unité U. 43, session 2007, code OLETS; durée et coefficient non indiqués. Elle étudie une téléloupe de Kepler destinée à la basse vision, son alignement, l'adaptation des pupilles et son fonctionnement pour un œil myope astigmate. Les tâches évaluent constructions optiques, analyse d'images rétiniennes et réglages mécaniques.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- L'adaptation de la téléloupe exige la concordance de son axe avec l'axe visuel de l'œil.
- Pour un éclairement maximal, le diaphragme de la téléloupe doit être conjugué avec la pupille d'entrée de l'œil.
- Les constructions graphiques doivent respecter les conditions de Gauss et les échelles indiquées pour chaque étude.
- Pour un œil astigmate, les conjugaisons doivent être étudiées séparément dans les deux plans méridiens principaux.

Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter les échelles axiales et transversales et réaliser des constructions graphiques précises.
- Suivre la chaîne de conjugaisons dans l'ordre et reporter correctement le conjugué final D9.
- Tracer séparément les faisceaux dans les deux plans méridiens principaux de l'œil astigmate.
- Utiliser le dessin d'ensemble et les repères des pièces pour répondre aux questions de réglage mécanique.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment organiser une construction graphique de conjugaison dans cette épreuve ?

Repérez les éléments optiques et leurs points cardinaux, puis construisez chaque conjugaison dans l'ordre demandé. Respectez les échelles axiale et transversale, prolongez les rayons utiles et reportez clairement chaque conjugué dans le tableau.

Q : Pourquoi faut-il étudier séparément les deux plans de l'œil astigmate ?

Les focales images diffèrent selon les deux plans méridiens principaux. Les conjugaisons et la trace rétinienne peuvent donc varier d'un plan à l'autre; les traiter séparément permet de représenter et d'interpréter le faisceau astigmate.

Q : Comment gérer le temps et les différentes parties de l'épreuve ?

Les trois parties peuvent être traitées indépendamment. Vous pouvez donc organiser le travail selon vos points forts, tout en réservant du temps aux constructions graphiques, aux réponses écrites et aux reports dans les cadres du document réponse.

Q : Quels critères de présentation et de notation faut-il retenir ?

Le sujet demande des constructions très précises et impose de rendre le document réponse recto verso. Le détail du barème par question n'est pas indiqué, mais le document réponse prévoit des totaux par partie et une note finale sur 20.

Sujet officiel associé (PDF) : https://coursbtsol.fr/assets/annales/bts-ol/E4.3 - Systèmes optiques - Etude technique des systèmes optiques/2007/BTS OL - E4.3 - Systèmes optiques - Etude technique des systèmes optiques - Session 2007 - 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.