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

Session 2002 • Code sujet : **OLETS** • Durée : **2 h** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Réglages mécaniques et adaptation du réfracteur (7 questions) **Page 3**

2. Étude de l'œil, préréglage du réfracteur et correction optique (13 questions) **Page 6**

3. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 13**

Sujet officiel (PDF) : https://coursbtsol.fr/assets/annales/bts-ol/E4.3 - Systèmes optiques - Etude technique des systèmes optiques/2002/BTS OL - E4.3 - Systèmes optiques - Etude technique des systèmes optiques - Session 2002 - 1-Sujet.pdf

1. Réglages mécaniques et adaptation du réfracteur

L'étude porte sur les réglages du réfracteur avant l'examen de vue : mise à l'horizontale et adaptation à l'écart pupillaire du client. Les dessins, les blocs fonctionnels et la nomenclature servent à analyser les pièces, les liaisons et les mouvements de l'appareil.

Réglage de l'horizontalité

Question 1.a). Citer les pièces repérées sur le document 1 et sur la feuille de la partie A qui constituent le bloc A.

Le bloc A est l'ensemble support et articulation repéré sur le document 1. Il comprend les éléments de fixation et de pivot de l'étrier, ainsi que la potence et son dispositif de blocage. Les repères à relever sont 1, 2, 3, 4, 5, 6, 32 et 33.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Bloc A : pièces 1, 2, 3, 4, 5, 6, 32 et 33.

Question 1.b). Pour chaque paire de pièces 23/22, 22/24 et 22/34, indiquer le type de contact, ponctuel, linéaire ou surfacique, et préciser sa géométrie.

Paires	Type de contact	Géométrie
23 / 22	Linéaire	Cylindre / plan
22 / 24	Surfacique	Cylindre / cylindre
22 / 34	Ponctuel	Sphère / plan

Le siège 23 soutient l'axe 22. Celui-ci est guidé dans le plot 24, tandis que la vis de manœuvre 34 appuie sur l'axe pour commander le réglage.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> 23/22 : linéaire, cylindre-plan ; 22/24 : surfacique, cylindre-cylindre ; 22/34 : ponctuel, sphère-plan.

Question 1.c). Le bloc A étant fixe, indiquer sur quelle pièce l'opticien agit pour régler l'horizontalité, quels blocs sont mis en mouvement, puis préciser la nature et l'axe de ce mouvement.

L'opticien agit sur la vis de manœuvre 34, qui déplace la butée 22. Le bloc A reste fixe ; les blocs B, C et D pivotent ensemble avec la partie orientable. L'axe de rotation est l'axe Z, matérialisé par l'axe 6 sur le dessin. Ce mouvement permet de rendre l'axe X horizontal.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Action sur la vis 34 ; blocs B, C et D en rotation autour de Z.

Question 1.d). Donner le nom de la liaison entre le bloc A et le ou les blocs mis en mouvement lors du réglage de l'horizontalité.

Le bloc A est relié à l'ensemble orientable par une liaison pivot. Son axe est Z, porté par l'axe de rotation 6. Cette liaison autorise la rotation nécessaire au réglage de l'horizontalité et bloque les autres mouvements relatifs.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Liaison pivot d'axe Z.

Question 1.e). Indiquer comment l'opticien peut vérifier l'horizontalité de l'appareil.

L'opticien contrôle l'horizontalité avec le niveau à bulle repère 56, comme l'indique la description de l'installation. Il règle la vis 34 jusqu'au centrage de la bulle, ce qui confirme que l'axe X est horizontal.

> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Vérifier le centrage de la bulle du niveau 56 en manœuvrant la vis 34.

Adaptation à l'écart pupillaire

Question 2.a). Pour les paires de pièces 38/(57b+35) et 38/(39+37+36+12), indiquer le nom et les caractéristiques de chaque liaison, ainsi que son axe éventuel.

Paires	Liaison	Caractéristiques	Axe
38 / (57b + 35)	Encastrement	Aucune mobilité relative	Aucun
38 / (39 + 37 + 36 + 12)	Hélicoïdale	Rotation et translation liées	X

Les vis 35 fixent le bouton 57b à la vis mère 38. La vis mère engrène avec l'écrou 36 du groupe support, ce qui transforme sa rotation en déplacement axial du mécanisme.

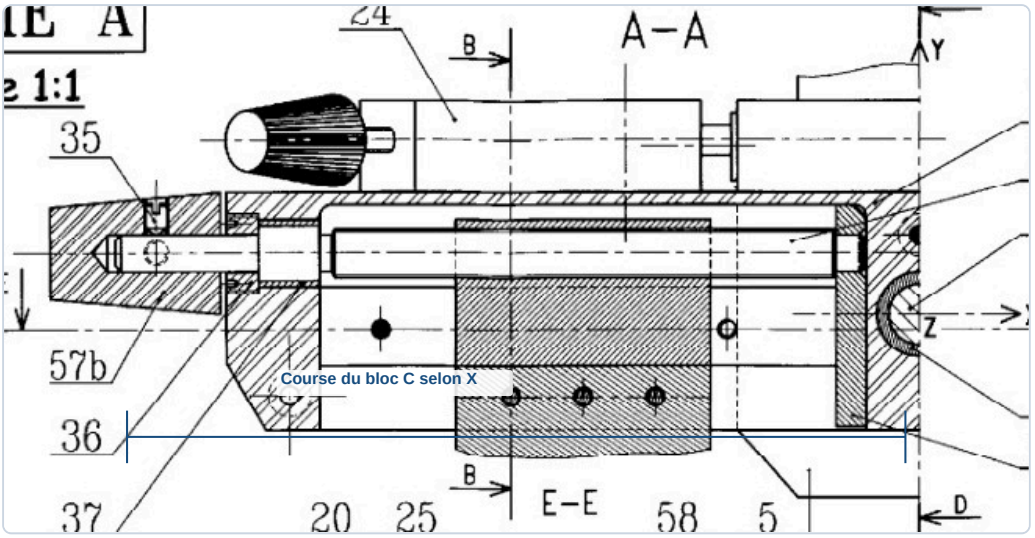
> ✓ **RÉPONSE À RETENIR**
>
> Encastrement pour 38/(57b+35) ; liaison hélicoïdale d'axe X pour 38/(39+37+36+12).

Question 2.b). Lorsque l'opticien agit sur le bouton 57b, préciser la nature et l'axe du mouvement de ce bouton, les blocs mis en mouvement et le mouvement provoqué. Représenter sur une vue les lignes de cote limitant l'amplitude de ce mouvement, donner le nom et l'axe de la liaison élémentaire correspondante, identifier le dispositif de transformation utilisé, puis calculer le nombre de tours nécessaires pour faire passer la lecture du demi-écart pupillaire droit de 33 mm à 36 mm.

1. Le bouton 57b entraîne la vis mère 38 en rotation autour de X.

2. La liaison hélicoïdale provoque la translation suivant X du bloc C, côté œil droit. La liaison de guidage entre les blocs fixe et mobile est une glissière d'axe X.
3. Le pas de la vis vaut 0,9 mm. Pour augmenter la lecture de 3 mm, il faut effectuer 3/0,9 = 10/3 tours, soit 3 tours et 1/3.

Course du bloc OD suivant X



✓ RÉPONSE À RETENIR

Bloc C en translation suivant X ; 57b doit tourner de 3⅓ tours.

2. Étude de l’œil, préréglage du réfracteur et correction optique

Cette partie étudie un œil réduit à une surface cornéenne séparant l’air d’un milieu d’indice 1,34, avec deux méridiens principaux et une pupille de 5 mm. Le candidat exploite les tracés à l’échelle, les données de réfraction et les documents du mécanisme pour étudier le réfracteur et déterminer une correction par verres sphérique et cylindrique.

I. Étude de l’œil désaccommodé

Question 1. À partir des mesures effectuées sur le dessin et en tenant compte de l’échelle, déterminer les distances focales objet de cet œil. Inscrire uniquement les résultats dans le cadre prévu.

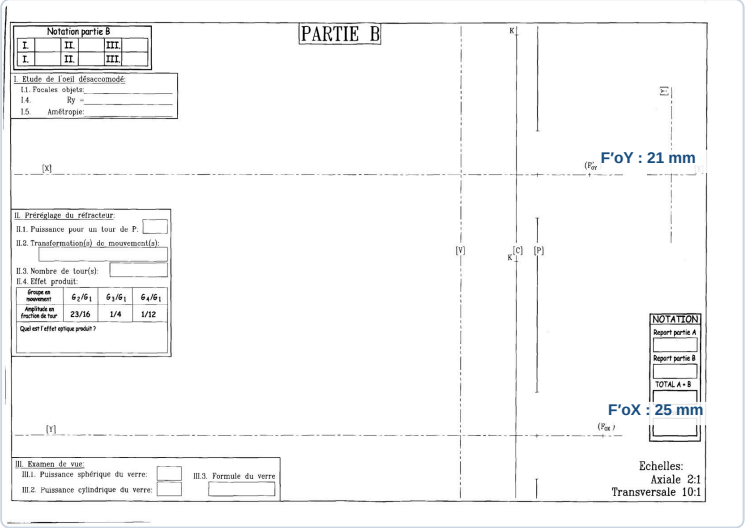
La mesure sur le dessin donne environ 25 mm pour la focale image selon X et 21 mm selon Y. Avec l’air d’indice 1 et le milieu oculaire d’indice 1,34, les distances focales objet sont opposées au rapport d’indice : $f_0 = -f'_0/1{,}34$.

> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> $f_{oX} \approx -18{,}66$ mm ; $f_{oY} \approx -15{,}67$ mm.

Question 2. Placer les focales de l’œil dans les vues de face et de dessus, en tenant compte de l’échelle.

Reporter les deux foyers images dans les vues de face et de dessus, en respectant l’échelle axiale 2:1. Le foyer selon X est à 25 mm de la cornée et celui selon Y à 21 mm. Conserver les axes principaux indiqués sur le document réponse.

Foyers images sur les axes principaux

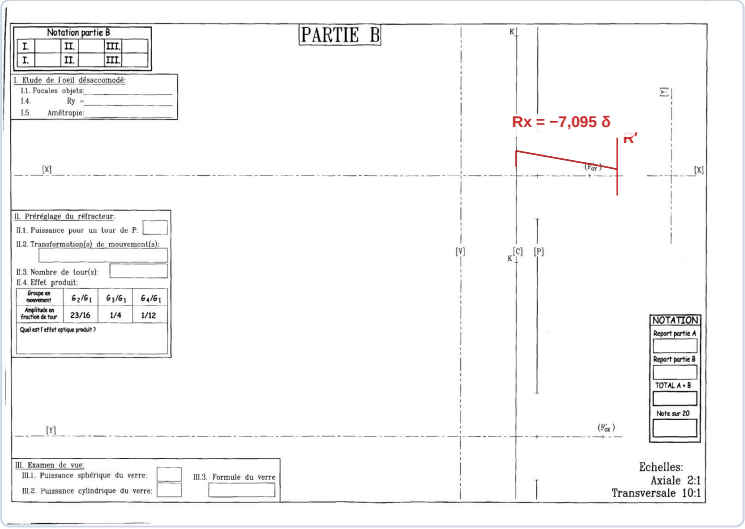


> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> F'_{oX} : 25 mm derrière C ; F'_{oY} : 21 mm derrière C.

Question 3. Placer Rx et déterminer graphiquement la position de la rétine. Utiliser obligatoirement un rayon incident en K sur la cornée et présenter la détermination explicitement, au net et en rouge.

Selon X, la puissance de l'œil vaut 1,34/0,025 = 53,6 δ. À la rétine, la vergence image est 53,6 − 7,095 = 46,505 δ, d'où une distance cornée-rétine de 1,34/46,505 = 28,81 mm. Tracer en rouge le rayon incident en K, parallèle à l'axe X, puis son rayon réfracté passant par F'_{oX} jusqu'au plan rétinien.

Construction de Rx et position de la rétine



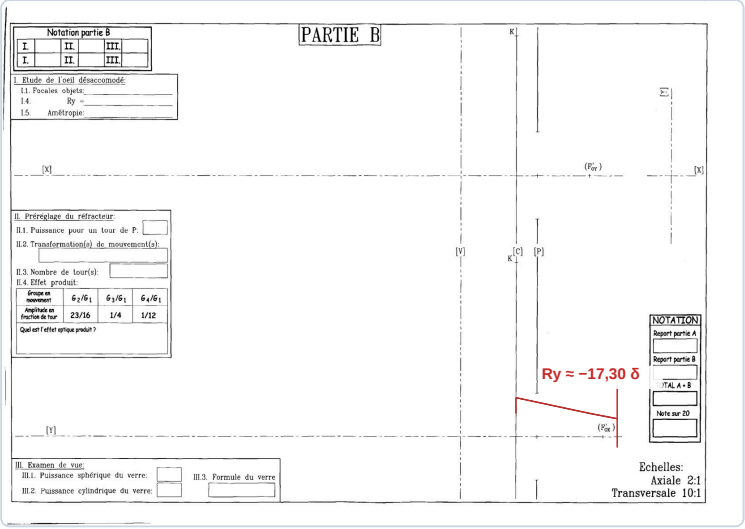
✓ RÉPONSE À RETENIR

Rétine à 28,81 mm derrière C, soit 57,63 mm sur le dessin à l'échelle 2:1.

Question 4. Déduire graphiquement la position de Ry et inscrire dans le cadre prévu la valeur de la réfraction axiale principale Ry. Pour cette détermination, utiliser obligatoirement un rayon incident en K sur la cornée et réaliser le tracé explicitement, au net et en rouge.

La rétine étant commune aux deux méridiens, la vergence image rétinienne reste 46,505 δ. Selon Y, la puissance de l'œil vaut 1,34/0,021 = 63,810 δ. Ainsi, Ry = 46,505 − 63,810. Tracer en rouge le rayon incident en K, puis le rayon réfracté passant par F'_{oY} et jusqu'au plan rétinien établi à la question précédente.

Construction de Ry



✓ RÉPONSE À RETENIR

Ry ≈ −17,30 δ.

Question 5. Déterminer l'amétropie de cet œil et inscrire la réponse dans le cadre prévu.

Les deux réfractions principales sont négatives : les deux méridiens sont myopes. Elles sont également différentes, ce qui caractérise un astigmatisme. L'amétropie est donc un astigmatisme myopique composé.

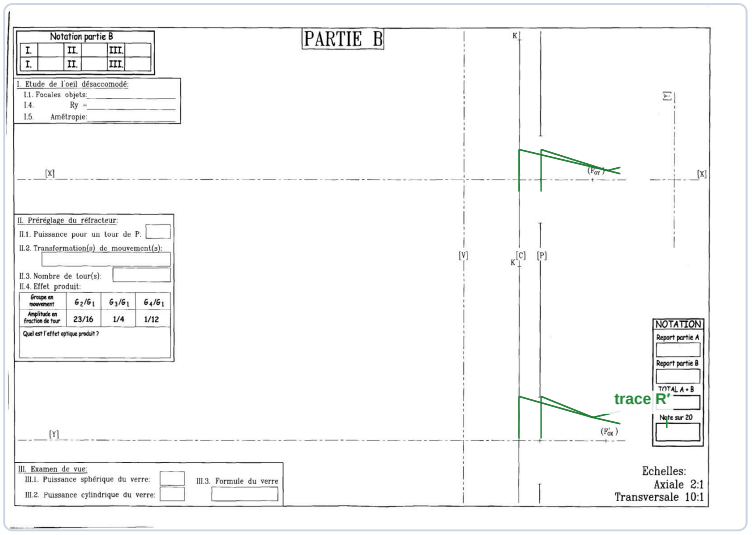
✓ RÉPONSE À RETENIR

Astigmatisme myopique composé.

Question 6. Pour un œil désaccommodé fixant un objet à l'infini sur l'axe, déterminer graphiquement la trace sur la rétine du faisceau lumineux limité par la pupille. Tracer le faisceau dans les vues de face et de dessus, représenter sa trace en vue de gauche et réaliser l'ensemble en vert.

Pour un objet à l'infini sur l'axe, les rayons incidents sont parallèles à l'axe. Tracer en vert, dans les vues de face et de dessus, les faisceaux limités par les bords de la pupille de 5 mm. Après réfraction, faire passer leurs rayons principaux par les foyers images correspondants, puis prolonger jusqu'à la rétine. Représenter en vue de gauche la section du faisceau sur la rétine.

Faisceaux axiaux et trace sur la rétine



✓ RÉPONSE À RETENIR

Faisceaux incidents parallèles, limités par la pupille de 5 mm ; trace rétinienne représentée en vert.

II. Préréglage du réfracteur

Question 1. Pour un tour complet de la pièce 47 seule, indépendamment du reste de l'instrument, déterminer en valeur absolue la puissance maximale possible.

La pièce 47 porte 16 lentilles espacées de 0,25 δ par 1/16 de tour. Entre les positions extrêmes, il y a 15 intervalles : 15 × 0,25 = 3,75 δ. La plage indiquée par la nomenclature confirme cette amplitude maximale en valeur absolue pour un tour du plateau seul.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Puissance maximale : 3,75 δ par tour de la pièce 47.

Question 2. Identifier le ou les dispositifs successifs de transformation de mouvement mis en œuvre pour dépasser la puissance maximale obtenue par un tour de la pièce 47 seule.

Le document 2 montre une transformation par croix de Malte, suivie d'une transmission par engrenages. Le doigt associé à la roue 51 entraîne la croix de Malte 44 par intermittence ; la rotation est ensuite transmise au plateau additionnel 55. Ce mécanisme permet d'ajouter ou de retrancher les puissances des lentilles additionnelles.

✓ RÉPONSE À RETENIR

Croix de Malte, puis transmission par engrenages au plateau additionnel 55.

Question 3. En agissant uniquement sur la pièce 47, calculer le nombre de tours et la fraction de tour nécessaires pour faire passer le réfracteur de la position 0 δ à la position -5,5 δ.

Une rotation complète de 47 entraîne un pas du plateau 55, soit une variation de 4 δ. Il reste alors 5,5 − 4 = 1,5 δ à fournir par le plateau 47. À raison de 0,25 δ par 1/16 de tour, cela représente 6/16 de tour. Le sens de rotation est celui qui sélectionne les puissances négatives.

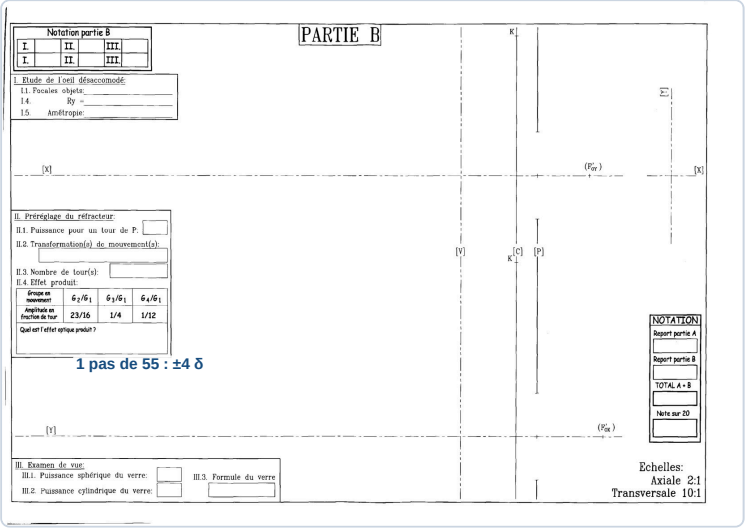
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

1 tour et 6/16 de tour, soit 1,375 tour, dans le sens des puissances négatives.

Question 4. Déterminer l'effet produit en renseignant les groupes en mouvement et les amplitudes de rotation indiquées dans le tableau du document réponse, puis préciser l'effet optique produit.

Recopier les amplitudes de rotation indiquées dans le tableau réponse : G_2/G_1 = 23/16 tour, G_3/G_1 = 1/4 tour et G_4/G_1 = 1/12 tour. Le mouvement de la croix de Malte entraîne le plateau 55 d'un pas, ce qui ajoute ou retranche 4 δ selon le sens de rotation.

Effet optique du plateau additionnel



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

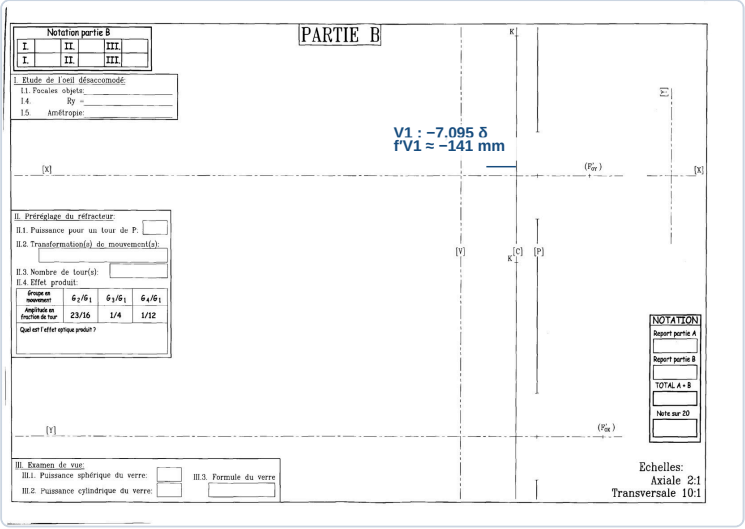
G_2/G_1 : 23/16 tour ; G_3/G_1 : 1/4 tour ; G_4/G_1 : 1/12 tour. Effet : variation de 4 δ par pas du plateau 55.

III. Examen de vue

Question 1. Rechercher le verre sphérique V1 de plus faible puissance qui compense parfaitement l'un des deux méridiens de l'œil. Identifier Fv1 ou F'v1 dans les vues de face et de dessus, coter la distance focale du verre et calculer sa puissance.

Le méridien X, de réfraction −7,095 δ, est le moins myope : il fixe la puissance du verre sphérique de plus faible valeur absolue. Pour une lentille mince dans l'air, $f'_{V1} = 1/(-7{,}095)$ m ≈ −141 mm. Le foyer image d'un verre divergent est virtuel et se situe du côté objet ; le reporter dans les vues de face et de dessus.

Focale du verre sphérique V1



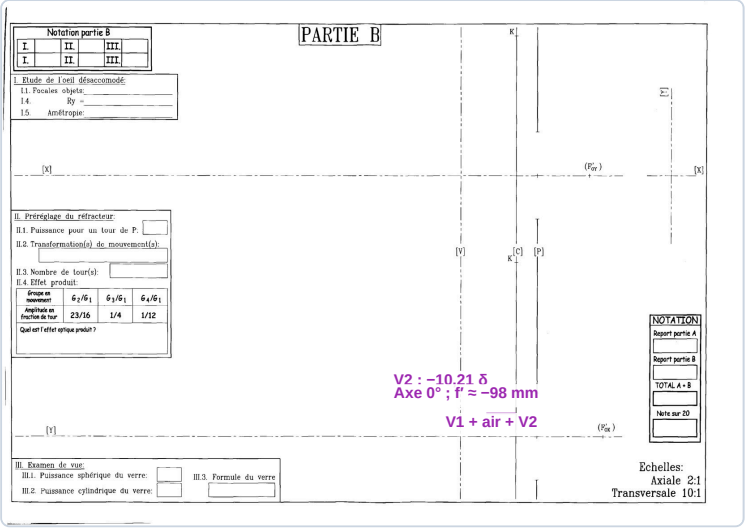
✓ RÉPONSE À RETENIR

V_1 : −7,095 δ ; f'_{V1} ≈ −141 mm.

Question 2. Déterminer graphiquement le verre cylindrique V2 à ajouter au verre sphérique pour compenser complètement l'amétropie de l'œil. Coter sa distance focale et donner sa puissance. Représenter V2 dans le même plan que V1 en tenant compte de la présence d'air entre les deux verres.

Le cylindre complète la correction du méridien Y : C = Ry − Rx = −17,3045 − (−7,095) ≈ −10,21 δ. Sa focale image dans le méridien actif vaut 1/C ≈ −98 mm. Le cylindre agit selon Y ; son axe est donc orienté selon X, à 0°. Représenter V_2 dans le plan du schéma, avec une séparation d'air par rapport à V_1.

Focale et axe du verre cylindrique V2



✓ RÉPONSE À RETENIR

V_2 : −10,21 δ, axe 0° ; f′ ≈ −98 mm. Prévoir de l'air entre V_1 et V_2.

Question 3. Donner la formule du verre à préconiser au patient.

La sphère corrige le méridien X. Le cylindre négatif apporte la correction complémentaire dans le méridien Y ; son axe est à 0°.

✓ RÉPONSE À RETENIR

−7,095 (−10,21) axe 0°.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2002)

Bilan de l'épreuve : Cette épreuve de BTS Opticien Lunetier, session 2002, code OLETS, dure 2 h et a un coefficient 3. Elle porte sur l'étude technique des systèmes optiques à partir d'un réfracteur et d'un œil astigmate réduit. Les compétences évaluées comprennent l'analyse cinématique, les tracés optiques à l'échelle, le calcul des puissances et la détermination d'une correction sphéro-cylindrique.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Pour une lentille mince dans l'air, la puissance en dioptries est P = 1/f', avec f' exprimée en mètres.
- La réfraction et la position de la rétine s'étudient séparément dans chacun des méridiens principaux de l'œil.
- Le plateau 47 porte des lentilles sphériques par pas de 0,25 δ pour 1/16 de tour, soit 3,75 δ par tour.
- Le plateau 55 ajoute ou retranche 4 δ par 1/12 de tour, selon le sens de rotation.

Points de vigilance & attentes du jury

- Respecter les échelles axiale 2:1 et transversale 10:1 pour les mesures et les constructions graphiques.
- Pour les questions 3 et 4 de l'étude de l'œil, tracer le rayon incident en K et réaliser la construction au net en rouge.
- Pour le faisceau provenant de l'infini, réaliser les vues demandées et représenter la trace sur la rétine en vert.
- Distinguer la rotation de la pièce commandée des mouvements transmis par les croix de Malte et les groupes cinématiques.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment convertir une distance focale en puissance optique ?

Exprimez d'abord la distance focale image en mètres, puis appliquez P = 1/f'. Le résultat est en dioptries. Une focale négative correspond à une puissance négative, selon la convention de signe des lentilles divergentes.

Q : Comment repérer l'amétropie dans les deux méridiens principaux ?

Déterminez la position de l'image focale dans chaque méridien et comparez-la à celle de la rétine. La réfraction axiale se déduit de cette relation. Une différence entre les deux méridiens indique une composante astigmate.

Q : Le sujet donne-t-il un barème détaillé ou une répartition du temps ?

Le sujet indique une durée totale de 2 h et un coefficient 3, mais ne répartit pas le temps ni les points par question. Le document réponse prévoit le report des notes des parties A et B et un total sur 20.

Q : Quelles exigences faut-il respecter pour rendre les tracés exploitables ?

Respectez les échelles indiquées, distinguez clairement les vues et les plans de référence, et utilisez les couleurs demandées. Pour les constructions de réfraction concernées, le rayon incident en K doit être représenté explicitement.

Sujet officiel associé (PDF) : https://coursbtsol.fr/assets/annales/bts-ol/E4.3 - Systèmes optiques - Etude technique des systèmes optiques/2002/BTS OL - E4.3 - Systèmes optiques - Etude technique des systèmes optiques - Session 2002 - 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.