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 2008 • Code sujet : **OLETS** • Durée : **2 heures** • Coefficient : **3**

Sommaire

Cliquez sur une partie pour y accéder directement

1. Mise au point sur l'œil et mouvements du statif (4 questions) **Page 3**

2. Voie d'observation latérale et champ de vision (6 questions) **Page 6**

3. Orientation de la fente d'éclairage (6 questions) **Page 11**

4. Balayage vertical de la fente (5 questions) **Page 15**

5. Ce qu'il faut retenir & Questions fréquentes (FAQ) (Synthèse & Q&A Examen) **Page 19**

Sujet officiel (PDF) : https://coursbtsol.fr/assets/annales/bts-ol/E4.3 - Systèmes optiques - Etude technique des systèmes optiques/2008/BTS OL - E4.3 - Systèmes optiques - Etude technique des systèmes optiques - Session 2008 - 1-Sujet.pdf

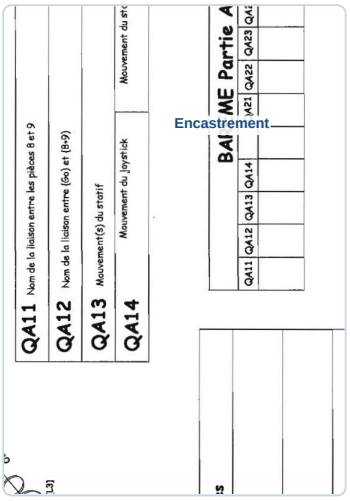
1. Mise au point sur l'œil et mouvements du statif

L'étude porte sur le joystick, la rotule et les mouvements du statif de la lampe à fente pour focaliser l'observation sur l'œil gauche du patient. Le dessin d'ensemble et la nomenclature permettent d'identifier les liaisons et les déplacements possibles.

Question A11. Nommer la liaison entre les pièces REP 8 et REP 9.

La nomenclature identifie la pièce 8 comme le joystick et la pièce 9 comme la rotule. La rotule est retenue à l'extrémité du joystick et ne possède pas de mouvement relatif par rapport à celui-ci. Le glissement et le roulement mentionnés dans la nomenclature concernent le contact de la rotule avec la plaque P, pas sa liaison avec le joystick.

Réponse QA11



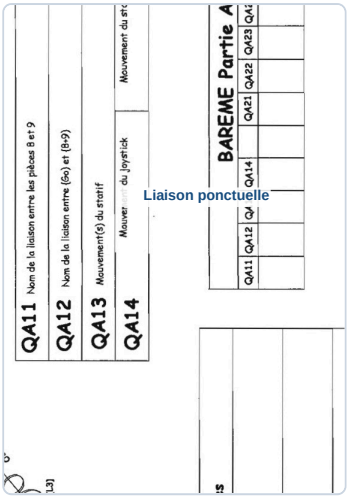
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Liaison encastrement entre les pièces 8 et 9.

Question A12. Nommer la liaison entre le groupe cinématique formé des pièces REP 8 et REP 9 et le statif, groupe cinématique G0 = {1 ; 2 ; 32 ; 10 ; 11 ; 33 ; ...}.

La rotule 9 est en contact avec la plaque P, qui appartient au statif G0. Ce contact sphère-plan est modélisé par une liaison ponctuelle : il empêche le déplacement suivant la normale au plan au point de contact, tout en permettant le glissement dans le plan. Le roulement de la rotule sur la plaque est également compatible avec cette liaison.

Réponse QA12



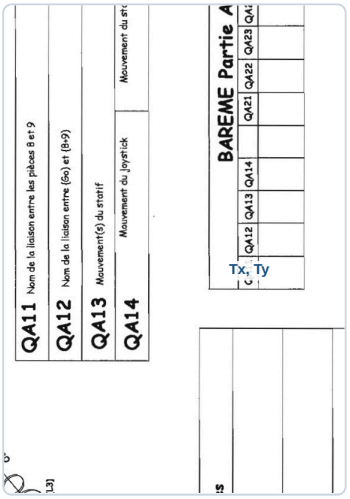
✓ RÉPONSE À RETENIR

Liaison ponctuelle entre le groupe {8, 9} et le statif G0.

Question A13. À partir des liaisons décrites entre les rails, la plaque P, l'ensemble {35 + 36} et G0, déterminer les mouvements possibles du statif et les exprimer sous la forme Tx, Ty, Tz, Rx, Ry ou Rz.

Le statif se déplace dans le plan de la plaque P. L'engrènement de la roue 36 avec les plots des rails produit un déplacement suivant une direction du plan ; le déplacement manuel, rotule 9 glissant sur la plaque, permet l'autre direction. Les rails et la plaque contraignent le statif à rester dans ce plan : il ne se déplace pas suivant Z et ne possède pas de rotation.

Réponse QA13



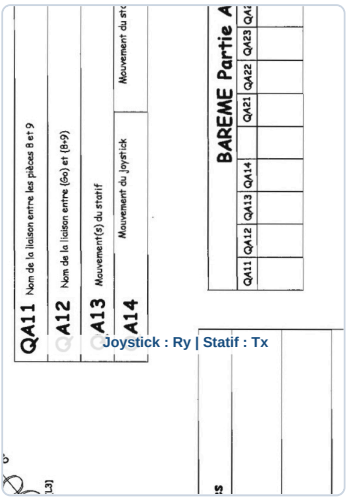
✓ RÉPONSE À RETENIR

Mouvements possibles du statif : Tx et Ty.

Question A14. Indiquer l'axe du mouvement du statif et du joystick permettant à l'ophtalmologiste de focaliser sur la surface de l'œil gauche du patient.

La mise au point demande d'avancer ou de reculer le statif par rapport à l'œil. La figure 3 repère cette direction par l'axe X : le statif effectue donc une translation Tx. Pour le réglage fin, le joystick bascule dans le plan XZ ; son axe de rotation est perpendiculaire à ce plan, soit l'axe Y. Le déplacement manuel assure le réglage grossier.

Réponse QA14



✓ RÉPONSE À RETENIR

Joystick : rotation Ry. Statif : translation Tx, suivant l'axe X.

2. Voie d'observation latérale et champ de vision

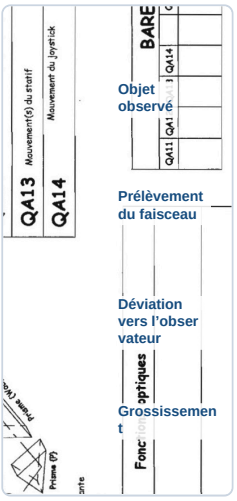
La voie latérale comprend des lentilles, un miroir semi-réfléchissant, des prismes et un doublet oculaire ; les prismes sont écartés de l'étude des champs. Les questions portent sur les fonctions optiques, les conjugaisons et le champ de vision afin de déterminer si l'ophtalmologiste peut voir la kératite observée par son stagiaire.

Question A21. Compléter le tableau en indiquant les fonctions optiques de certains éléments de la voie d'observation.

Le tableau QA21 demande la fonction des éléments indiqués. L'œil est l'objet observé. Le miroir semi-réfléchissant prélève une partie de la lumière pour la voie latérale, puis le prisme fixe dévie le faisceau vers l'observateur. Le doublet oculaire permet d'examiner l'image formée par les objectifs.

Élément	Fonction optique
Œil du patient	Objet observé
Miroir semi-réfléchissant	Réfléchir une partie du faisceau vers la voie latérale
Prisme fixe [P]	Dévier le faisceau vers l'observateur
Oculaire [L3] et [L4]	Grossir l'image intermédiaire pour l'observation

Fonctions à inscrire dans QA21



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Œil : objet; miroir : prélèvement du faisceau; [P] : déviation; [L3]-[L4] : grossissement de l'image intermédiaire.

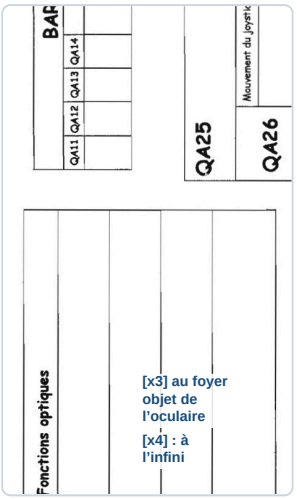
Question A22. Compléter le tableau des conjugués du plan observé [x], en précisant les positions particulières éventuelles des différents plans conjugués, sachant que l'observateur est emmétrope et n'accommode pas.

Suivre les conjugaisons dans l'ordre du tableau QA22 : [x] → [x0] → [x1] → [x2] → [x3] → [x4], chaque étape correspondant à la lentille placée entre les deux plans. La dernière image doit être à l'infini, car l'observateur emmétrope n'accommode pas. L'image intermédiaire [x3] est donc située dans le plan focal objet du système

oculaire [L3]-[L4].

Plan	Position particulière utile
[x3]	Plan focal objet de l’oculaire
[x4]	À l’infini

Conjugaison finale à inscrire dans QA22



✓ RÉPONSE À RETENIR

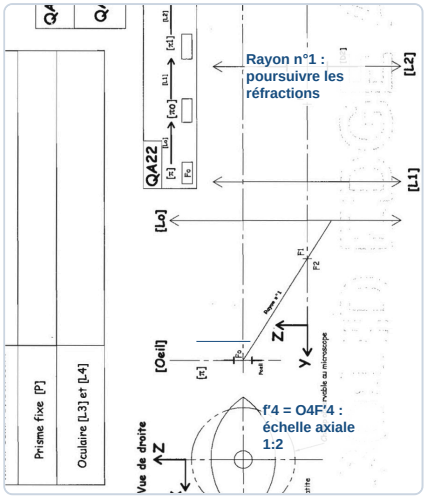
[x3] est au foyer objet de l’oculaire; l’image finale [x4] est à l’infini.

Question A23. Tracer la marche du rayon n° 1 à travers le système optique, en déduire la position et la nature des plans successifs conjugués du plan [x], puis coter la distance focale de la lentille [L4].

À chaque lentille, prolonger le rayon n°1 selon les règles de tracé : par le centre optique, il n’est pas dévié; parallèle à l’axe, il ressort par le foyer image. Les intersections des rayons construisent successivement les images [x0] à [x3]. Ce sont les plans images intermédiaires; [x3], foyer objet de l’oculaire, donne une image finale à l’infini.

Pour [L4], tracer le foyer image F′4 à partir du rayon émergent parallèle, puis coter le segment entre le centre optique O4 et F′4. Sur le dessin axial à l’échelle 1:2, la distance réelle vaut deux fois la longueur mesurée sur le dessin.

Construction du rayon n°1 et cote focale de [L4]



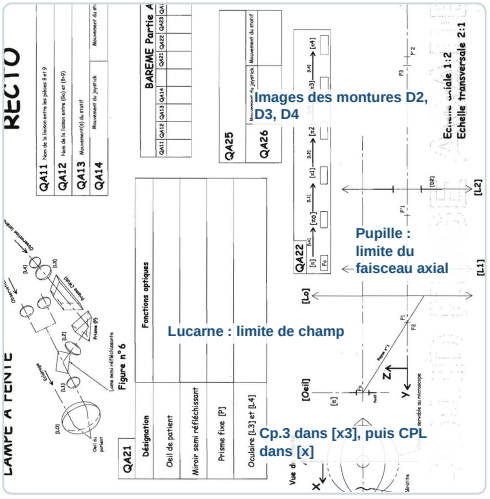
✓ RÉPONSE À RETENIR

Image finale à l'infini; coter f'4 = O4F'4, avec distance réelle égale à 2 fois la mesure sur le dessin.

Question A24. Construire, entre [L3] et [L4], les conjugués utiles des montures [D2], [D3] et [D4], puis déterminer la pupille et la lucarne. Construire et reporter le demi-champ de pleine lumière Cp.3 dans le plan [x3], puis le demi-champ CPL dans le plan [x], en vue de droite, et le coter.

Dans l'espace entre [L3] et [L4], construire les images des bords de D2, D3 et D4 avec les rayons passant par les bords des montures et les centres optiques. Retenir comme pupille l'image de la monture limitant le faisceau axial; la lucarne est l'ouverture qui limite les faisceaux issus des points hors axe. Depuis leurs bords, tracer les rayons extrêmes et trouver leur intersection avec [x3] : on obtient Cp.3. Reporter ces limites dans [x], puis dans la vue de droite; CPL se cote depuis l'axe jusqu'à la limite du champ de pleine lumière.

Repères de construction des champs dans QA24



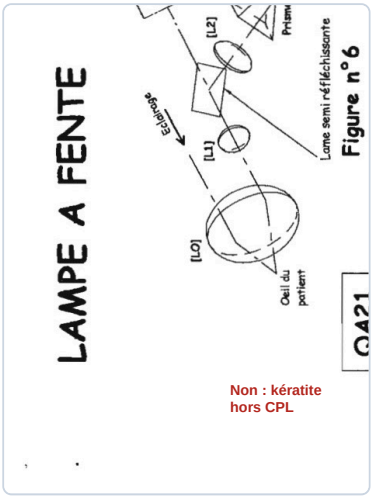
✓ RÉPONSE À RETENIR

Construire les images de D2-D4, identifier pupille et lucarne par les faisceaux limites, puis reporter et coter Cp.3 et CPL.

Question A25. Déterminer si l'ophtalmologiste voit dans son champ de vision la kératite observée par son stagiaire, sachant qu'un diaphragme de champ non représenté supprime le champ de contour, et justifier la réponse.

Le diaphragme de champ supprime le champ de contour : seule la zone de pleine lumière CPL doit être considérée. Sur la vue de droite du document réponse, la kératite est représentée en dehors de cette zone dans la position initiale. Elle n'est donc pas visible par l'ophtalmologiste dans cette position. Il faut déplacer le statif pour faire entrer la lésion dans le champ de pleine lumière.

Conclusion à reporter dans QA25



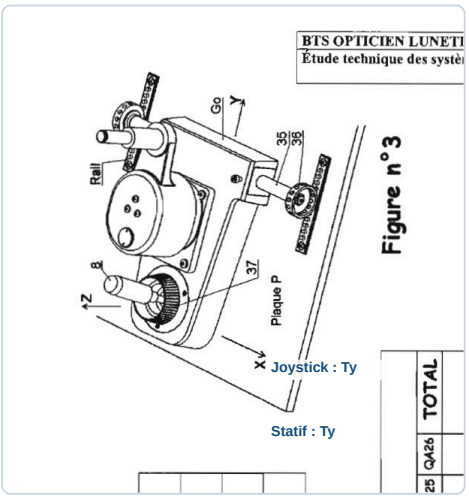
✓ **RÉPONSE À RETENIR**

Non, la kératite est hors du champ de pleine lumière CPL dans la position représentée.

Question A26. À l'aide de la figure n° 3, indiquer le mouvement, parmi Tx, Ty, Tz, Rx, Ry ou Rz, que doivent avoir le joystick et le statif pour que la kératite entre dans le champ de vision de l'ophtalmologiste.

La figure n°3 distingue le déplacement de mise au point suivant X du balayage latéral suivant Y. Pour amener la kératite située à l'extérieur de l'œil dans le champ, déplacer le joystick et le statif latéralement sur la plaque P. Le mouvement demandé est une translation selon l'axe Y, sans rotation.

Mouvement à inscrire dans QA26



✓ RÉPONSE À RETENIR

Joystick et statif : translation suivant Y, soit Ty.

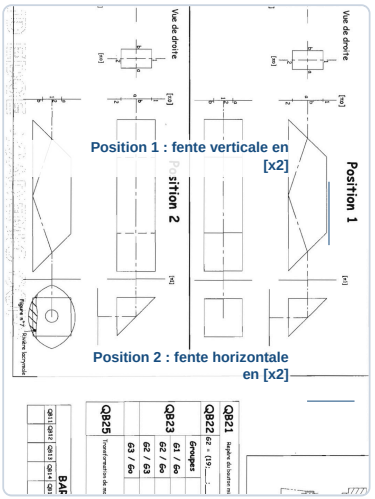
3. Orientation de la fente d'éclairage

L'unité d'éclairage projette sur l'œil une image rectangulaire de la fente afin de mesurer l'épaisseur de la rivière lacrymale. L'étude graphique compare deux positions du prisme de Wollaston et suit les rayons jusqu'au plan image situé sur l'œil.

Question B11. Pour chacune des deux positions du prisme {Wec}, compléter les vues de face et de dessus en traçant jusqu'au plan [x2] les rayons parallèles à l'axe optique qui traversent le plan [x0] par les points 1, 2, a et b. Indiquer ces points dans chaque plan et tracer la fente dans le plan [x2].

Dans les deux positions, suivre séparément les rayons issus des points 1, 2, a et b de [x0], en les traçant parallèles à l'axe optique entre les déviations des prismes. Reporter leurs intersections dans [x1], puis jusqu'au plan image [x2]. Respecter les correspondances entre les quatre points et relier leurs images pour représenter la fente. La comparaison des deux positions montre son changement d'orientation.

Repères pour compléter les rayons et la fente



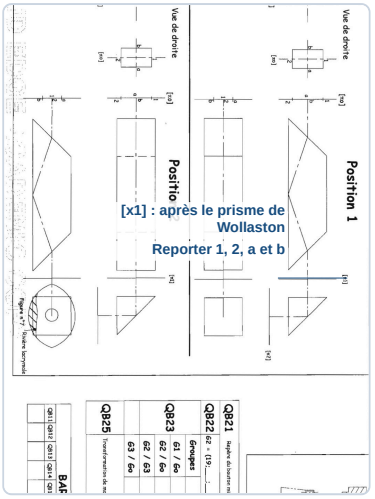
✓ RÉPONSE À RETENIR

En [x2], la fente est verticale en position 1 et horizontale en position 2. Reporter les quatre points par suivi des rayons.

Question B12. Compléter, pour les deux positions du prisme, la vue de droite du plan [x1] situé entre les deux prismes.

Le plan [x1] est placé entre les deux prismes. Pour chacune des positions, tracer les rayons issus de 1, 2, a et b jusqu'à ce plan, en appliquant la déviation produite par le prisme de Wollaston. Marquer chaque intersection avec son repère d'origine. Ces points constituent la section intermédiaire du faisceau : ils ne correspondent pas encore à la fente image obtenue dans [x2] après le second prisme.

Repères du plan intermédiaire [x1]



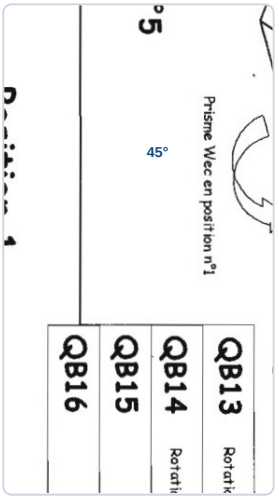
✓ RÉPONSE À RETENIR

En [x1], reporter pour chaque position les intersections des quatre rayons après leur déviation par le prisme de Wollaston.

Question B13. Déterminer l'angle de rotation du prisme {Wec} entre les positions n° 1 et n° 2.

La fente passe d'une orientation verticale à une orientation horizontale entre les deux positions, soit un quart de tour pour l'image. Le dispositif de Wollaston produit une rotation de l'image double de celle du prisme. L'angle mécanique du prisme est donc la moitié de l'angle image : le calcul donne 90/2 = 45°. La réponse correspond à l'écart entre les orientations représentées sur le schéma.

Réponse QB13



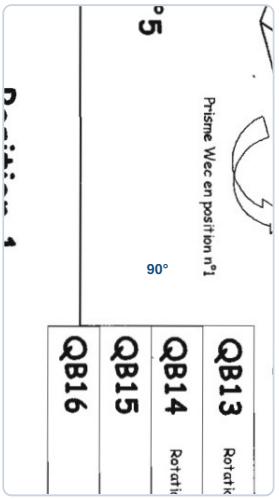
✓ RÉPONSE À RETENIR

Le prisme de Wollaston a tourné de 45° entre les positions 1 et 2.

Question B14. Déterminer l'angle de rotation de l'image de la fente dans le plan [x2].

Dans le plan image [x2], la fente est verticale en position 1 et horizontale en position 2. Ces deux orientations sont perpendiculaires : le changement d'orientation correspond à un quart de tour. Il s'agit de la rotation de l'image de la fente, à distinguer de la rotation mécanique du prisme, qui est plus faible selon le rapport indiqué par le montage.

Réponse QB14



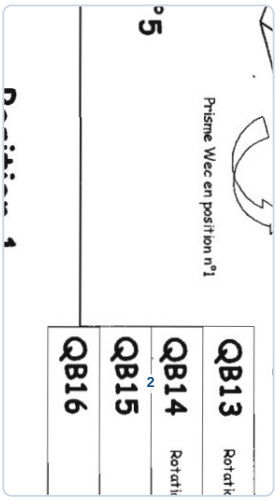
✓ RÉPONSE À RETENIR

L'image de la fente a tourné d'un quart de tour, soit 90°, entre les positions 1 et 2.

Question B15. Déterminer le rapport entre l'orientation de l'image de la fente et l'orientation du prisme {Wec}.

Le rapport demandé compare l'angle de rotation de l'image à l'angle de rotation du prisme. L'image tourne de 90° et le prisme de 45°. En divisant le premier angle par le second, on obtient 90/45 = 2. L'orientation de l'image varie donc deux fois plus que celle du prisme. Ce rapport porte sur les amplitudes des rotations.

Réponse QB15



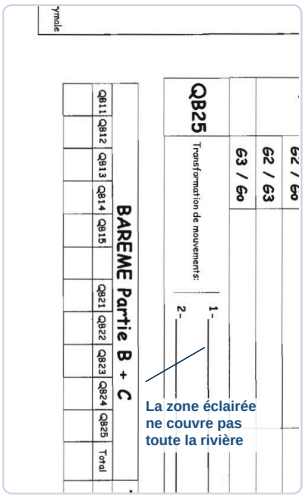
✓ RÉPONSE À RETENIR

Le rapport entre la rotation de l'image et celle du prisme vaut 2 : l'image tourne deux fois plus.

Question B16. À partir de la figure n° 7, en vue de dessus et pour la position n° 2 de la question B11, déterminer si toute la longueur de la rivière lacrymale peut être observée et justifier la réponse.

En vue de dessus, comparer la longueur de la fente projetée en position 2 avec celle de la rivière lacrymale représentée sur la figure 7. La zone éclairée ne couvre pas toute la longueur de la rivière : les deux extrémités ne sont pas toutes deux comprises dans cette zone. L'observation complète ne peut donc pas se faire en une seule position de la fente.

Comparaison avec la rivière lacrymale



✓ RÉPONSE À RETENIR

Non. En position 2, la zone éclairée ne couvre pas toute la longueur de la rivière lacrymale.

4. Balayage vertical de la fente

Cette partie étudie le mécanisme qui déplace verticalement la fente horizontale pour la placer au niveau de la rivière lacrymale. Le dessin d'ensemble, la nomenclature et les figures du mécanisme servent à identifier la commande, les groupes cinématiques, les liaisons et les transformations de mouvement.

Question B21. Indiquer sur quel bouton l'ophtalmologiste agit pour déplacer verticalement la fente suivant l'axe Z.

La description de l'appareil associe le bouton REP 37 à la montée et à la descente des unités d'éclairage et d'observation. C'est donc cette commande que l'ophtalmologiste actionne pour déplacer verticalement la fente suivant Z. Le joystick REP 8 commande, lui, les déplacements du statif suivant X et Y.

Réponse QB21



> **✓ RÉPONSE À RETENIR**
>
> Bouton de commande REP 37.

Question B22. À l'aide du dessin d'ensemble et de la nomenclature, compléter les groupes cinématiques G2 et G3, en prenant G0 = {1 ; 2 ; 32 ; 10 ; 11 ; 33 ; ...} et G1 = {37 ; 12 ; 17 ; 7 ; 16 ; ...}.

Les pièces d'un même groupe sont solidaires pendant le mouvement. Le groupe G2 correspond à l'ensemble mobile entraîné par l'écrou ; G3 rassemble la vis de commande et les pièces qui lui sont solidaires en rotation. Les groupes complétés sont :

Groupe	Pièces
G2	19, 20, 21, 25, 26
G3	5, 6, 22, 23, 24, 27, 28, 38

Groupes cinématiques QB22



✓ **RÉPONSE À RETENIR**

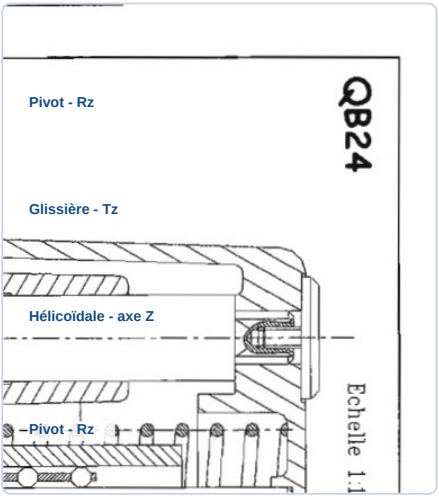
G2 = {19, 20, 21, 25, 26} ; G3 = {5, 6, 22, 23, 24, 27, 28, 38}.

Question B23. Compléter le tableau des liaisons entre les groupes cinématiques en indiquant, pour chaque liaison, son type, le mouvement et son axe.

Le bouton fait tourner G1. L'engrènement entraîne la rotation de G3, puis la vis de commande transforme cette rotation en déplacement vertical de G2. Les liaisons à inscrire dans le tableau QB23 sont :

Groupes	Type de liaison	Mouvement et axe
G1 / G0	Pivot	Rz
G2 / G0	Glissière	Tz
G2 / G3	Hélicoïdale	Rotation et translation liées, axe Z
G3 / G0	Pivot	Rz

Liaisons QB23



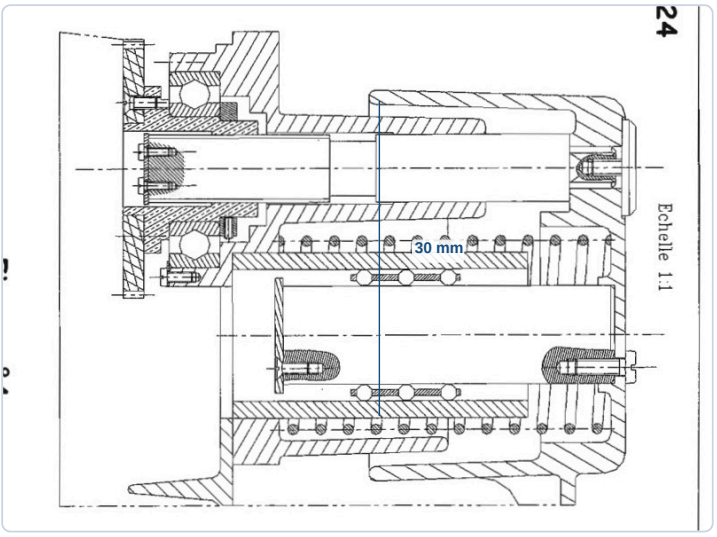
✓ RÉPONSE À RETENIR

G1/G0 : pivot Rz ; G2/G0 : glissière Tz ; G2/G3 : hélicoïdale d’axe Z ; G3/G0 : pivot Rz.

Question B24. Sur la figure n° 4, placer les lignes de cote et leurs valeurs correspondant à l'amplitude maximale du déplacement vertical de la fente suivant l'axe Z.

Sur la coupe de la figure 4, repérer les deux positions extrêmes de la pièce mobile suivant l’axe Z. Tracer une cote verticale entre ces limites, avec les lignes d’attache et les flèches. À l’échelle 1:1, la course totale représentée est de 30 mm. Cette valeur désigne l’amplitude complète du déplacement, et non une course de 30 mm de chaque côté d’une position moyenne.

Course verticale sur la figure 4



✓ RÉPONSE À RETENIR

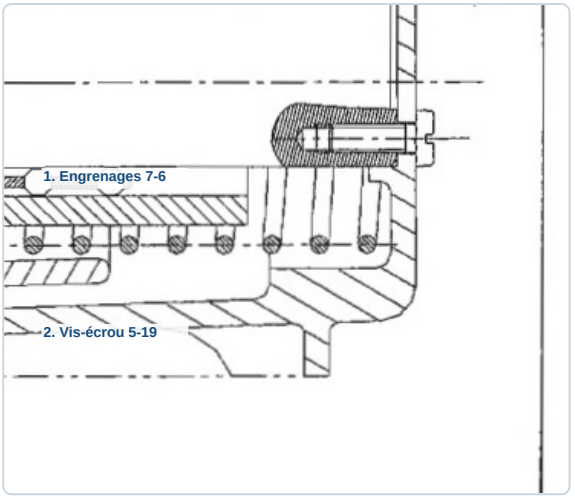
Amplitude maximale suivant Z : 30 mm.

Question B25. Identifier les systèmes de transformation de mouvements utilisés successivement pour déplacer verticalement la fente.

La commande transmet d’abord une rotation, puis le mécanisme la convertit en déplacement vertical :

1. Les roues dentées 7 et 6 transmettent la rotation du bouton à la vis de commande 5.
2. Le système vis-écrou, formé par la vis 5 et l’écrou 19, transforme cette rotation en translation suivant Z.

Transformations de mouvement QB25



✓ RÉPONSE À RETENIR

1. Engrenages 7-6 : transmission de rotation. 2. Vis-écrou 5-19 : rotation transformée en translation suivant Z.

Ce qu'il faut retenir de ce sujet (Session 2008)

Bilan de l'épreuve : Épreuve BTS Opticien Lunetier, session 2008, unité ETSO U 43, code OLETS, d'une durée de 2 heures et de coefficient 3. Le sujet étudie une lampe à fente en ophtalmologie : la focalisation, le champ de vision, l'orientation et le balayage d'une fente lumineuse. Les compétences évaluées associent analyse mécanique, conjugaison optique, tracés de rayons et exploitation de dessins d'ensemble.

Notions-clés, formules & règles à maîtriser

- Une liaison mécanique se caractérise par les mouvements relatifs qu'elle autorise et par les degrés de liberté associés.
- La conjugaison optique relie les positions objet et image à travers les éléments successifs d'un système.
- La pupille et la lucarne limitent les faisceaux utiles et contribuent à déterminer le champ de pleine lumière.
- Le prisme de Wollaston dévie les rayons et agit sur l'orientation de l'image de la fente.

Points de vigilance & attentes du jury

- Distinguer translations et rotations, puis préciser l'axe avec la notation demandée.
- S'appuyer sur le dessin d'ensemble et la nomenclature pour identifier pièces et groupes cinématiques.
- Tracer les rayons et les plans conjugués avec soin, en respectant les échelles indiquées.
- Reporter clairement les points et cotes demandés, et justifier les conclusions sur le champ observé.

Questions fréquentes sur cette épreuve (Q&A Examen)

Q : Comment déterminer les plans conjugués dans la voie d'observation ?

Suivez le trajet de la lumière à travers chaque élément et appliquez les règles de conjugaison aux lentilles successives. Reportez les images intermédiaires, puis repérez les plans particuliers à partir des foyers et de la condition d'observation sans accommodation.

Q : Comment trouver le champ de pleine lumière demandé dans le sujet ?

Repérez les montures qui limitent le faisceau, construisez leurs conjugués utiles, puis déterminez la pupille et la lucarne. Le faisceau commun aux ouvertures limite le champ de pleine lumière dans le plan étudié.

Q : Comment organiser le travail pendant les deux heures d'épreuve ?

Les parties A et B sont indépendantes, avec des travaux au recto et au verso. Repérez les documents nécessaires, abordez les questions accessibles et réservez du temps aux constructions graphiques ainsi qu'à la vérification des tracés et des réponses.

Q : Quels critères de présentation sont explicitement attendus ?

Le sujet précise que la précision des tracés et la netteté du travail rendu seront prises en compte. Respectez les échelles indiquées, réalisez des constructions lisibles et reportez clairement les axes, points, plans et cotes demandés.

Sujet officiel associé (PDF) : https://coursbtsol.fr/assets/annales/bts-ol/E4.3 - Systèmes optiques - Etude technique des systèmes optiques/2008/BTS OL - E4.3 - Systèmes optiques - Etude technique des systèmes optiques - Session 2008 - 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.