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

1. Constitution du sujet :

Le dossier comporte quatre documents A3 :

Feuille 1/4 : Mise en situation & nomenclature,
Feuille 2/4 : Dessin d'ensemble,
Feuille 3/4 : Questionnaire,
Feuille 4/4 : Document réponse **Recto Verso** à **rendre en fin d'épreuve**.

2. Mise en situation :

Ce système télescopique, de type Kepler, et destiné à la vision monoculaire, présente un grossissement de **3x** pour la vision de loin. Il permet la mise au point pour la vision de près par réglage de l'objectif (avec un grossissement de **6x**).

Ce système permet à une personne atteinte de basse vision d'observer des objets situés à toutes les distances.

Un opticien spécialisé réalise le montage de la téléloupe dans l'alésage d'un verre support plan (rep. 19).

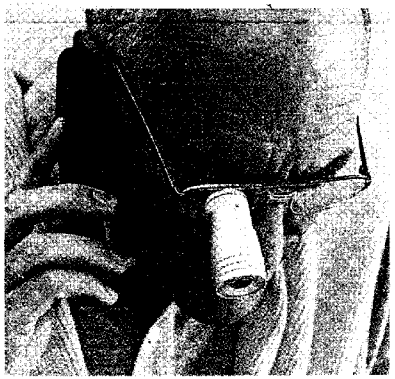
La netteté de l'image observée et l'étendue du champ visuel ne sont satisfaisantes que si la téléloupe est correctement positionnée par rapport à l'œil du patient.

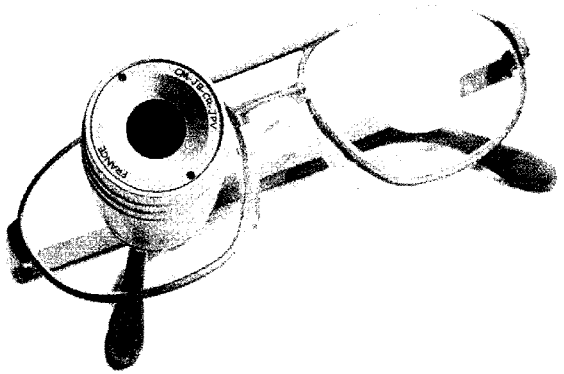
La bonne adaptation de la téléloupe pour le porteur passe par le respect de deux impératifs :

- **la concordance axe visuel – axe de la téléloupe.**

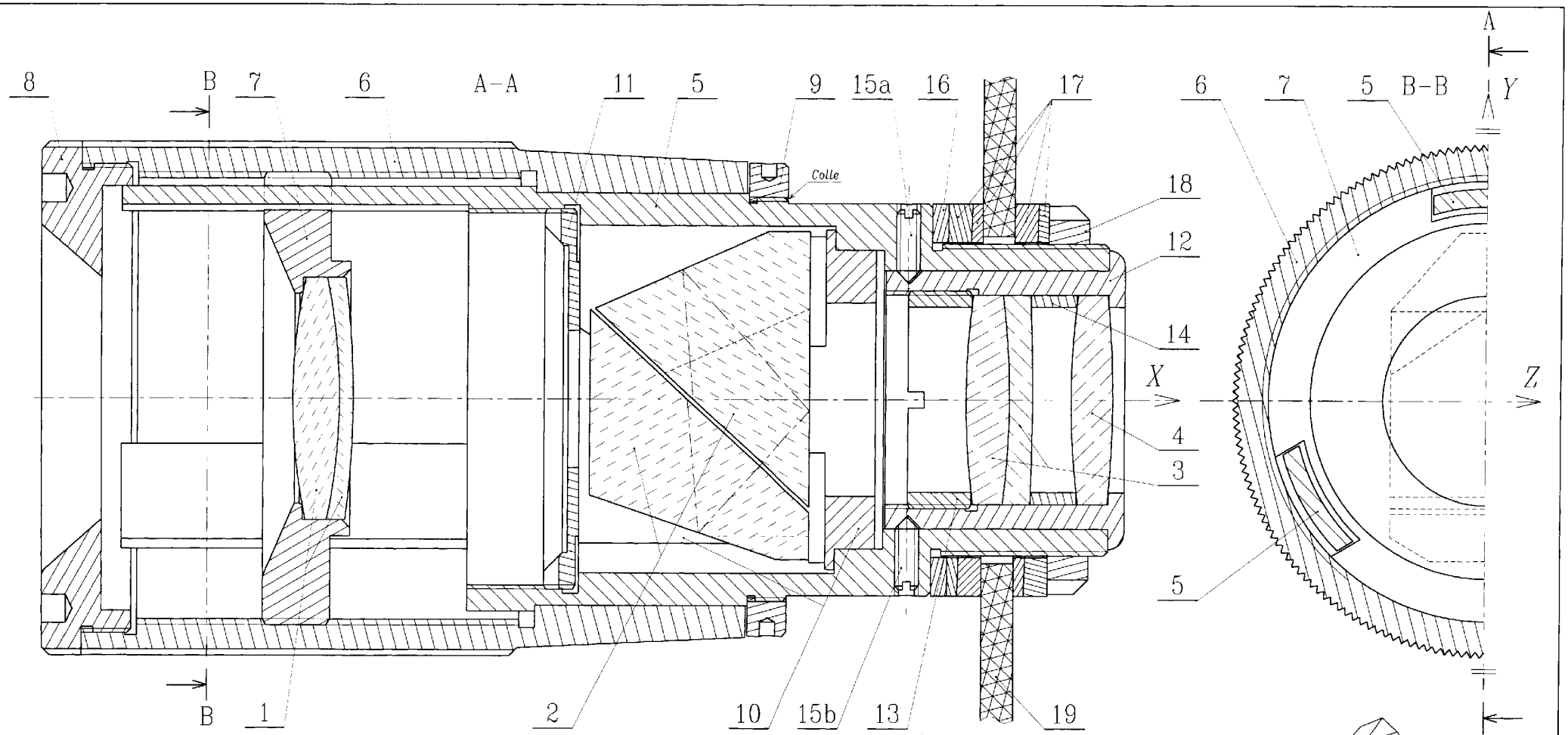
- **la parfaite coïncidence de la pupille de sortie de la téléloupe avec la pupille d'entrée de l'œil ($Ps_{téléloupe} = Pe_{oeil}$).**

Pour répondre à ces impératifs, l'opticien peut intervenir sur la cale 16 (choix de l'épaisseur) et sur les rondelles 17 (orientation).



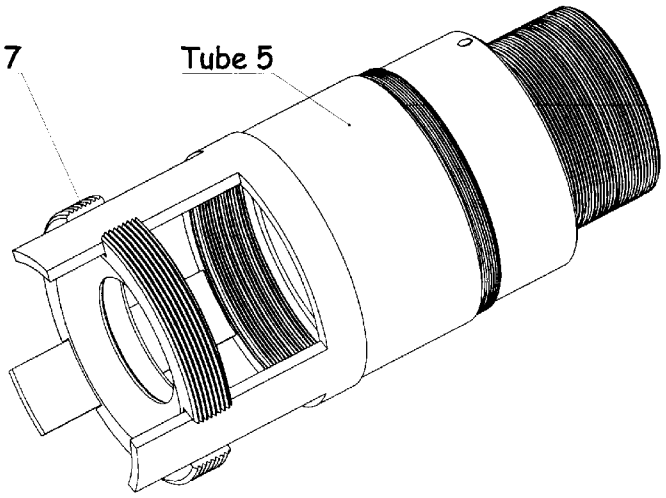


19	1	Support de téléloupe	Polycarbonate	
18	1	Ecrou à encoches	PA 6/6	
17	4	Rondelle biseautée	PA 6/6	
16	1	Cale de réglage	PA 6/6	Interchangeable
15	2	Vis sans tête fendue à bout pointu M1,5 x 5	Acier	
14	1	Entretoise	PA 6/6	
13	1	Contre-barillet d'oculaire	PA 6/6	
12	1	Barillet d'oculaire	PA 6/6	
11	1	Bague filetée (diaphragme)	PA 6/6	
10	1	Porte-prisme	POM	Matière plastique
9	1	Bague de maintien	PA 6/6	Vissée et collée sur 5
8	1	Embout de fermeture	PA 6/6	Matière plastique
7	1	Barillet d'objectif	Composite	Pas apparent = 0,5 13 filets
6	1	Bague de mise au point	Composite	Pas apparent = 0,5 13 filets
5	1	Tube support	Composite	(époxyde + verre)
4	1	Lentille frontale	Verre	
3	1	Doublet d'oculaire	Verre	
2	1	Prisme de Péchan	Verre	Collé dans 10
1	1	Doublet d'objectif	Verre	Collé dans 7
Rep.	Nb.	Désignation	Matière	Observations
TELELOUPE			Nomenclature	

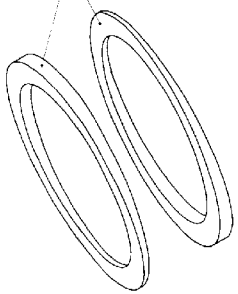


Barillet 7

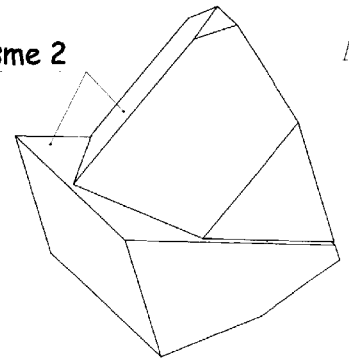
Tube 5



Rondelles 17



Prisme 2



A3	TELELOUPE	Ensemble	Ech: 4:1

BTS OPTICIEN LUNETIER		Session 2007
Étude technique des systèmes optiques – U. 43	OLETS	Feuille 2/4
		Page : 2/4

PREAMBULE :

* **Les dimensions et caractéristiques de la téléloupe ont parfois été sensiblement modifiées afin d'améliorer la lisibilité graphique mais les résultats obtenus sont parfaitement conformes à la réalité.**
* **Les 3 parties (I, II et III) peuvent être traitées indépendamment.**
* **Les constructions graphiques devront être très précises.**

I) ETUDE DE LA CONCORDANCE : AXE VISUEL – AXE DE LA TELELOUPE :

REPONDRE SUR LA FEUILLE 4/4 RECTO :

On s'intéresse au cas où l'axe de la téléloupe n'est pas confondu avec l'axe de l'œil : cas d'hétérophories ou cas où le verre d'appui n'est pas perpendiculaire à l'axe de l'œil.

L'étude est faite dans les conditions de Gauss, aux échelles axiale 1:1 et transversale 10:1. **(CADRES Q1)**
L'œil est schématisé par un dioptre sphérique de sommet **So** séparant deux milieux d'indices **1** et **1,34**.
Ses foyers principaux objet et image sont notés respectivement **Fo** et **F'o**.
L'image **A'rB'r**, placée dans le plan de la rétine **[R']**, est l'image finale obtenue lorsque l'axe de l'œil est confondu avec l'axe de la téléloupe. (**AB** $\xrightarrow{\text{Téléloupe}}$ **A'B'** $\xrightarrow{\text{Œil}}$ **A'rB'r**)

La téléloupe n'est pas représentée, seule l'image instrumentale **A'B'** d'un objet **AB** observé, est donnée.

***Rem** : la question (1.4) peut-être traitée indépendamment.*

1.1) Cas où l'œil est emmétrope : (figure **a**)
Déterminer graphiquement **A"B"**, conjugué image par l'œil de **A'B'** situé à l' ∞.

1.2) Cas où l'œil est amétrope : (figure **b**)
Déterminer graphiquement **A"B"**, conjugué image par l'œil de **A'B'**.

1.3) Pour les deux cas précédents, comparer les positions des images **A"B"** obtenues avec **A'rB'r** et conclure dans le cadre prévu sur la position et la qualité de l'image obtenue lorsque l'axe de la téléloupe n'est pas confondu avec l'axe de l'œil.

1.4) Pour remédier à ce problème, la téléloupe est munie d'un dispositif permettant à l'opticien d'ajuster l'axe de l'instrument exactement sur l'axe de l'œil.

1.4.1) Dans le cadre prévu, expliquer brièvement la procédure permettant d'effectuer le réglage.

1.4.2) La figure 1 donne le schéma du dispositif quand le verre support 19 est perpendiculaire à l'axe de l'œil, compléter la figure 2 en représentant les rondelles 17 dans la position réglée (bien montrer que le réglage est fait).

II) ETUDE DE L'ADAPTATION DES PUPILLES : ($Ps_{téléloupe} = Pe_{oeil}$)

REPONDRE SUR LA FEUILLE 4/4 RECTO :

L'étude est faite dans les conditions de Gauss. **(CADRES Q2)**
On a représenté à l'échelle 3 :1 l'objectif **[Ob]** modélisé mince, le prisme, l'oculaire défini par ses éléments cardinaux **[Hoc], [H'oc], Foc** et l'œil défini par ses plans principaux confondus **[H], [H']** et sa pupille d'entrée**[Pe]**.
La pupille de la téléloupe est le diaphragme **[D0]** situé juste devant le prisme d'indice **1,5**.
Pour que la téléloupe soit adaptée à l'œil de l'utilisateur et que l'éclairement soit maximum, il faut que ce diaphragme soit conjugué avec la pupille d'entrée de l'oeil de l'utilisateur, ce qui signifie que le conjugué de **[D0]** par l'ensemble prisme-oculaire doit se trouver dans le plan de la pupille d'entrée de l'œil **[Pe]**.
Pour limiter les conjugaisons, on considère que **[D0]** est sur la face d'entrée **[F1]** du prisme.
L'axe optique dans le prisme est donné ; les réflexions sont obtenues par dépassement de l'angle limite de réfraction.
On a matérialisé la lame d'air entre les 2 prismes collés ; l'influence de cette lame d'air sera négligée en réfraction entre les 2 prismes.

2.1) Déterminer graphiquement les conjugués successifs du point **D0** (centre du diaphragme) en respectant les désignations de la chaîne des conjugués donnée sous le tracé (**D8** pourra être placé après calcul).
Coter la distance obtenue entre **D9** et le centre de **[Pe]**.

2.2) A l'aide du dessin d'ensemble, indiquer l'épaisseur initiale de la cale 16.

2.3) Pour effectuer le réglage, l'opticien dispose de différentes cales étalonnées tous les mm, lui permettant d'obtenir toutes les épaisseurs entre 1 et 8 mm.
En enlevant la cale 16 initiale, quelle épaisseur de cale doit-il adopter pour effectuer le réglage ?

2.4) La téléloupe comporte un prisme rendant le système plus compliqué et plus lourd, donner les deux fonctions essentielles de ce prisme.

III) ETUDE DES PERFORMANCES DE LA TELELOUPE POUR UN AMETROPE :

REPONDRE SUR LA FEUILLE 4/4 VERSO :

La téléloupe est réglée pour un observateur emmétrope observant à l'infini. Elle a un grossissement de **3x**.
Pour cette partie, on ne tient pas compte du prisme qui ne modifie pas les dimensions et positions transversales des images. L'ensemble objectif-oculaire est alors afocal.
On étudie le système dans les **conditions de Gauss**, en **3 vues** aux **échelles axiale 3:1 et transversale 10:1**.
L'objectif **[Ob]** est modélisé en lentille mince, l'oculaire en système épais de plans principaux donnés **[Hoc]** et **[H'oc]**.
Les distances focales sont données. Ces lentilles sont sphériques et dans l'air.
La téléloupe est utilisée par un observateur myope astigmate dont les défauts de vision ont été exagérés pour une meilleure lisibilité graphique.
L'œil de l'utilisateur est schématisé en système mince de plans principaux **[H]** et **[H']** confondus.
On a représenté la face avant de la cornée de sommet **S1** et la face arrière du cristallin de sommet **S4** ; ces dioptres seront utilisés pour distinguer les rayons réels et virtuels. On donne la rétine **[R']** et la pupille d'entrée de l'œil **[Pe]** ainsi que les focales images **(F'x)** et **(F'y)**. L'indice image de l'œil est **1,34**.
Les plans méridiens principaux de l'œil **[PMP]** sont **[X] à 0°** et **[Y] à 90°.**

*REMARQUE : Pour l'œil astigmate les plans principaux et la **[Pe]** sont définis identiques dans les deux **[PMP]**, les différences étant négligeables.*

3.1) On définit une direction objet à l'infini **Ao**.
Compléter le tableau des conjugués en précisant les positions particulières des différents conjugués :
(infini sur l'axe, infini hors de l'axe, en **Fob**, dans **[Fob]** , ……).
Déterminer graphiquement les conjugués **A1** et **A2** ainsi que les droites conjuguées **(A3x)** et **(A3y)** dans les deux **[PMP]**. Reporter **(A3x)** et **(A3y)** en vue de gauche.

3.2) Tracer en bleu dans les **[PMP]** le faisceau issu de **Ao** ∞ et couvrant la pupille.
Représenter en vue de gauche la trace du faisceau sur la rétine.
Rem : les faisceaux dans les vues de face et de dessus peuvent se chevaucher ; cela ne gène pas la lisibilité.

3.3) On donne en vue de gauche la trace du faisceau issu du même point **Ao** ∞ reçu par l'œil **sans** téléloupe.
En déduire les effets de la téléloupe sur la position et les dimensions de la trace.

3.4) La vision dans le cas étudié précédemment est loin d'être parfaite puisque la téléloupe n'est pas réglée pour l'utilisateur. On étudie à présent la mise au point de la téléloupe.

3.4.1) Compléter les groupes cinématiques **B** et **C** dans le cadre (Q3.4.1).

3.4.2) Indiquer le repère de l'élément optique devant être déplacé pour effectuer cette mise au point.

3.4.3) Compléter le tableau des liaisons élémentaires entre les groupes cinématiques assurant cette mise au point. (tableau Q3.4.3).

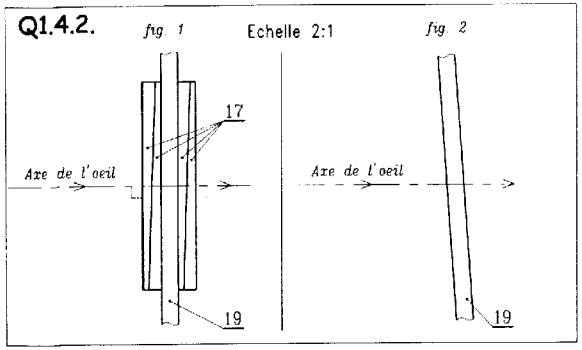
3.4.4) D'un point de vue optique (voir le faisceau astigmate), pour quelle position aura-t-on la meilleure acuité ?

3.5) Que faudrait-il modifier sur l'optique de cette téléloupe pour emmétropiser parfaitement cet œil ?

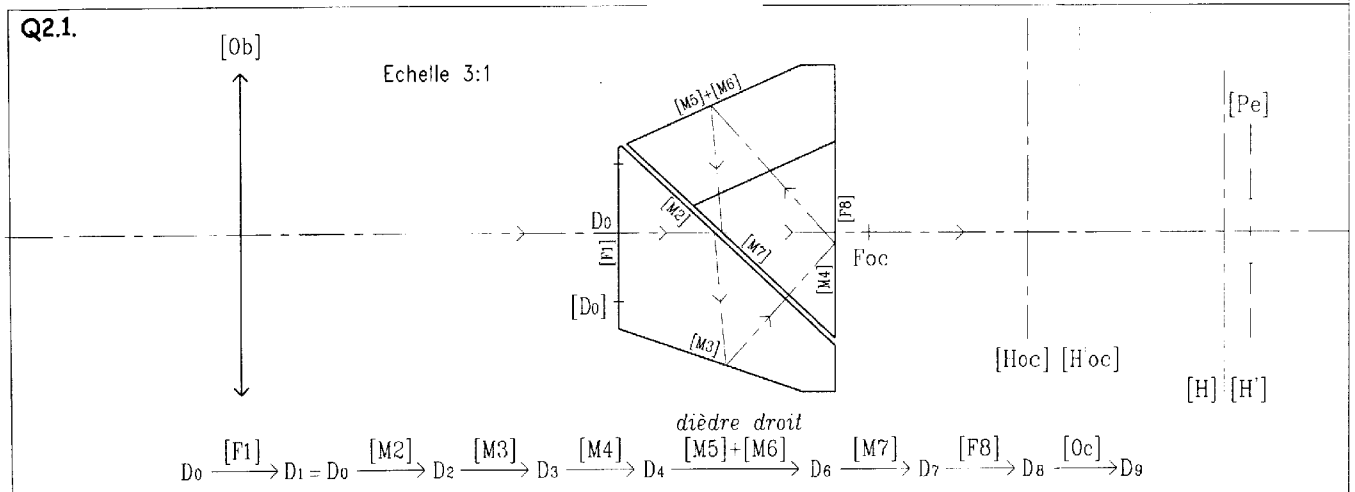
RECTO

Q1.4.1.

Q1.4.2.



Q2.1.



dièdre droit

$D_0 \xrightarrow{[F1]} D_1 = D_0 \xrightarrow{[M2]} D_2 \xrightarrow{[M3]} D_3 \xrightarrow{[M4]} D_4 \xrightarrow{[M5]+[M6]} D_6 \xrightarrow{[M7]} D_7 \xrightarrow{[F8]} D_8 \xrightarrow{[Oc]} D_9$

Q2.2. Epaisseur initiale de la cale 16 :

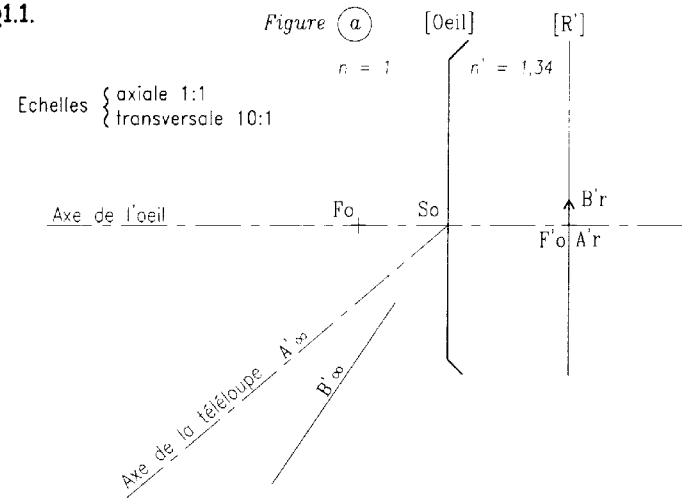
Q2.3. Epaisseur de la cale 16 pour effectuer le réglage :

Q2.4.

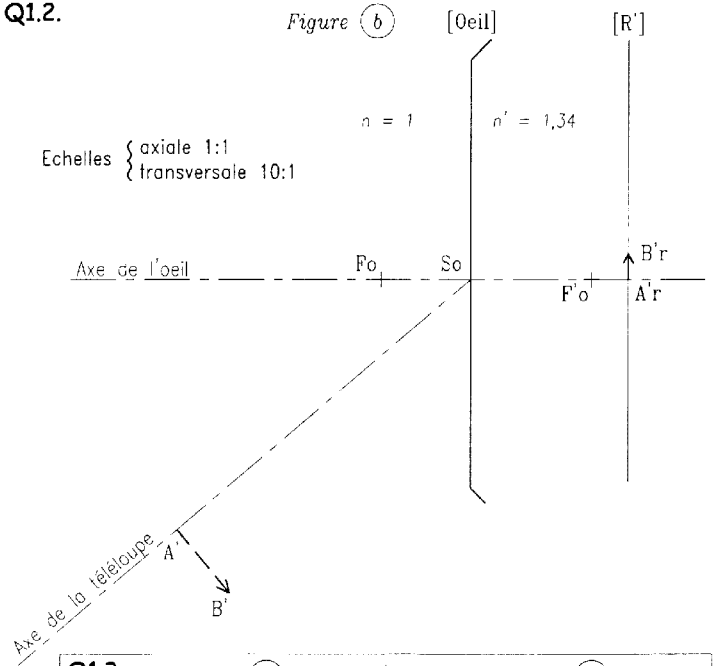
Questions	1.1	1.2	1.3	1.4.1	1.4.2	soin	2.1	2.2	2.3	2.4	soin
Notation											

Total Q1	
Total Q2	
Total Q3	
Total Q1+Q2+Q3	
NOTE sur 20	

Q1.1.



Q1.2.



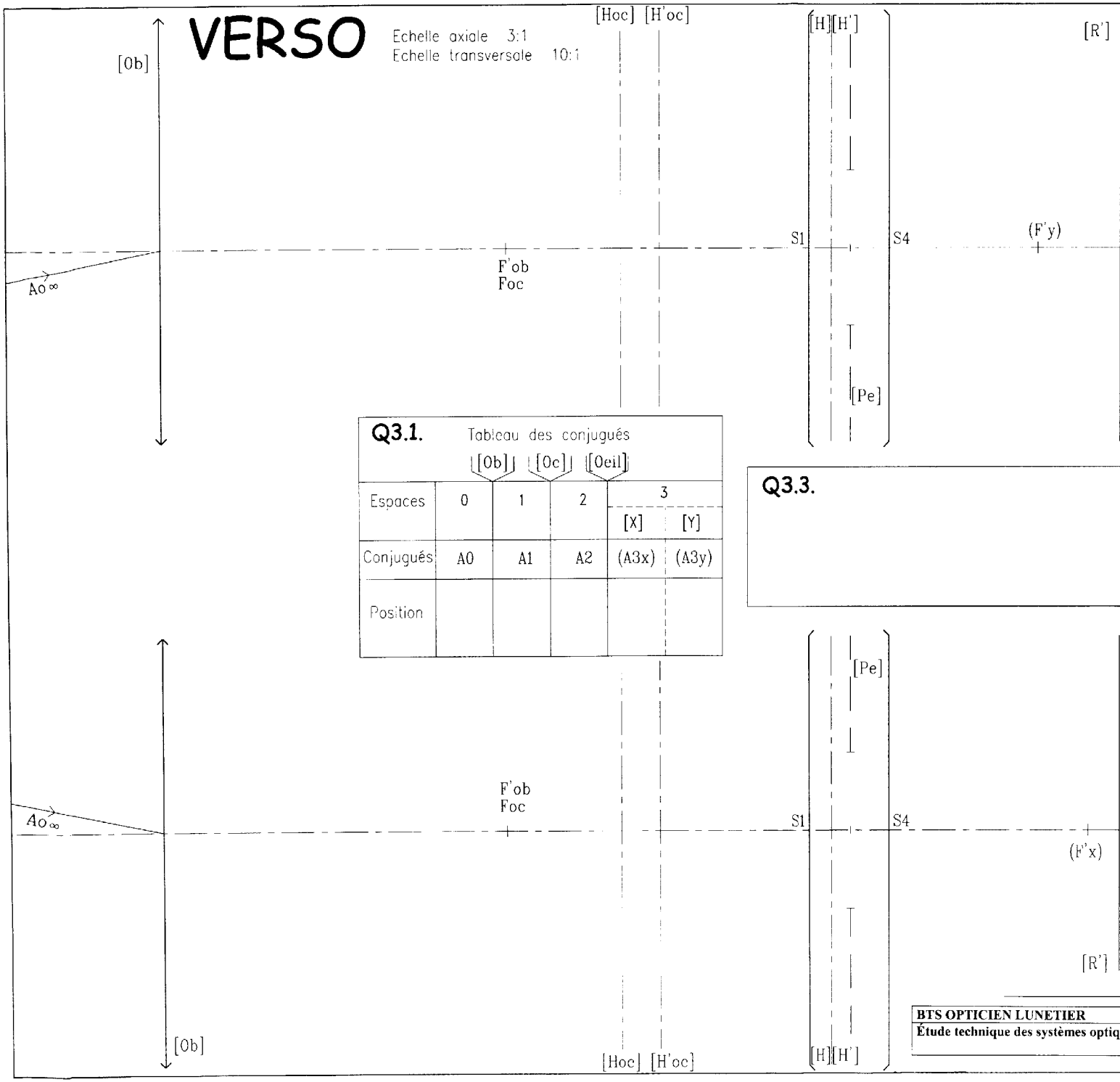
Q1.3.

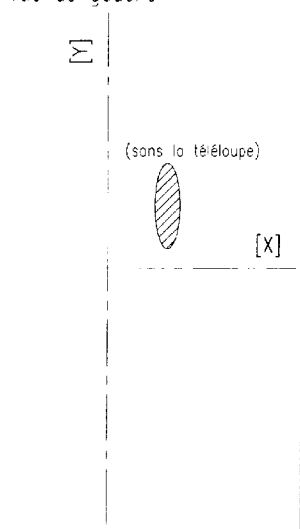
Figure (a) *Figure (b)*

BTS OPTICIEN LUNETIER			Session 2007
Étude technique des systèmes optiques – U. 43		OLETS	Feuille 4/4 Page : 4/4 recto

VERSO

Echelle axiale 3:1
Echelle transversale 10:1





Questions	Notation
3.1	
3.2	
3.3	
3.4.1	
3.4.2	
3.4.3	
3.4.4	
3.5	
soin	

Q3.1. Tableau des conjugués

	[Ob]	[Oc]	[Oeil]		
Espaces	0	1	2	3	
				[X]	[Y]
Conjugués	A0	A1	A2	(A3x)	(A3y)
Position					

Q3.3.

Q3.4.1. Repères des pièces

Groupes cinématiques	
	(A) = 2, 3, 4, 5, etc..
	(B) = 1,
	(C) = 6,

Q3.4.2.

Q3.4.3.

Nom de la liaison	Mouvement(s) et axe(s) (ex: Tx , Ry , etc...)
(C)/(A)	
(C)/(B)	
(B)/(A)	

Q3.4.4.

Q3.5.

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.