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

Présentation du kératomètre de type SUTCLIFF :

Le kératomètre est un appareil qui permet de mesurer les rayons de courbure centraux de la face antérieure de la cornée d'un patient. On assimilera la cornée à un miroir sphérique **[Mc]** de sommet **Sc**, de centre de courbure **Cc**, de foyers $\mathbf{F_c}$ et $\mathbf{F'_c}$.

L'appareil est constitué de deux sous-ensembles optiques :

- ***La voie d'éclairage*** **de la mire (voir figures n°1 et n°2):**

Une mire **AB**, de grande taille est rétro éclairée par un système de projection constitué d'une source lumineuse ponctuelle **[L]** située dans le plan focal objet d'un miroir sphérique concave **[Ms]** et d'un miroir plan percé **[Mp]** placé à 45 ° par rapport à l'axe optique horizontal. La mire est directement projetée sur la cornée du patient qui en donne une image réfléchie A'cB'c dont la forme et la taille sont liées aux rayons de courbure dans la zone centrale de la cornée.

Détail de la mire

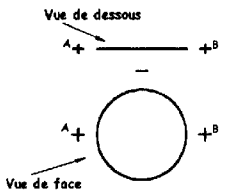


Figure n°1

Voie d'éclairage de la mire

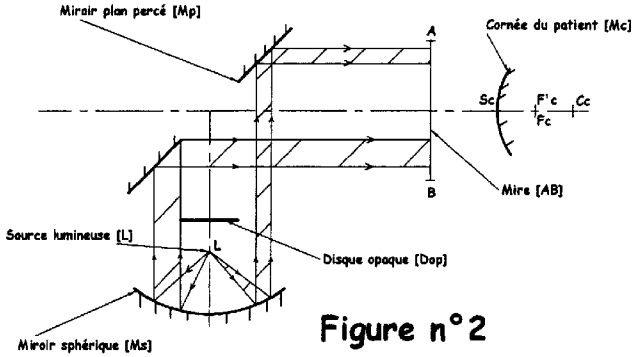


Figure n°2

- ***La voie d'analyse*** **(voir figure n°3):**

Elle est constituée d'une association de deux lentilles convergentes supposées minces, dont une est l'objectif **[Obj]** de foyers objet F_{obj} et image F'_{obj} et l'autre l'oculaire **[Oc]** de foyers objet F_{oc} et image F'_{oc}. Le schéma optique s'écrit : $A'_cB'_c \xrightarrow{Obj} A'_{obj}B'_{obj} \xrightarrow{Oc} A'_{oc}B'_{oc}$.

Une plaque opaque **[D]** constituée de quatre diaphragmes excentrés numérotés **1**, **2**, **3** et **4** est accolée à l'objectif.

- Les diaphragmes **1** et **2** créent deux faisceaux lumineux servant à la mise au point de l'image de la mire donnée par la cornée du patient par élimination du dédoublement. Quand la mise au point est réalisée, on a donc une image de la mire nette, simple et centrée sur l'axe optique dans le plan focal objet [Foc] de l'oculaire.
- Le diaphragme **3** est couplé à un prisme de base supérieure **[P1]** qui dédouble l'image de la mire vers le haut (verticalement).
- Le diaphragme **4** est couplé à un prisme de base externe **[P2]** qui dédouble l'image de la mire vers la droite (horizontalement).

Voie d'analyse

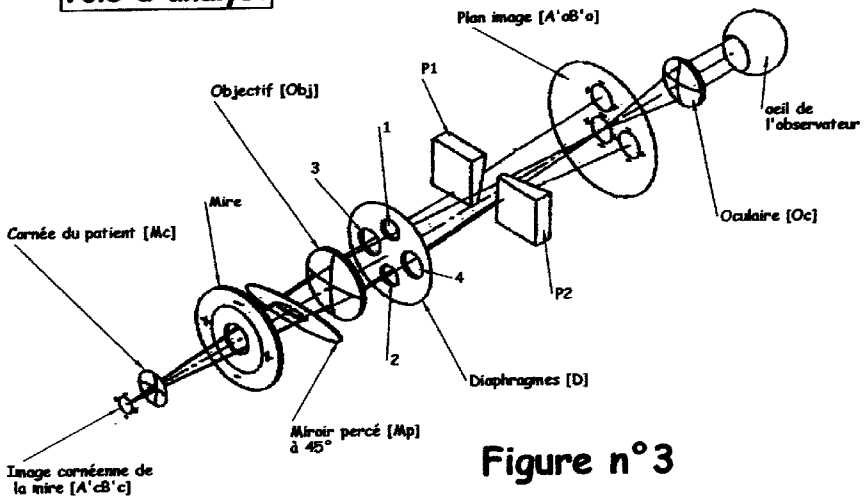


Figure n°3

Lorsque les réglages sont faits, l'observateur voit alors la cible représentée en **figure 4** ci-dessous.

Plan de l'image objective observé par l'utilisateur

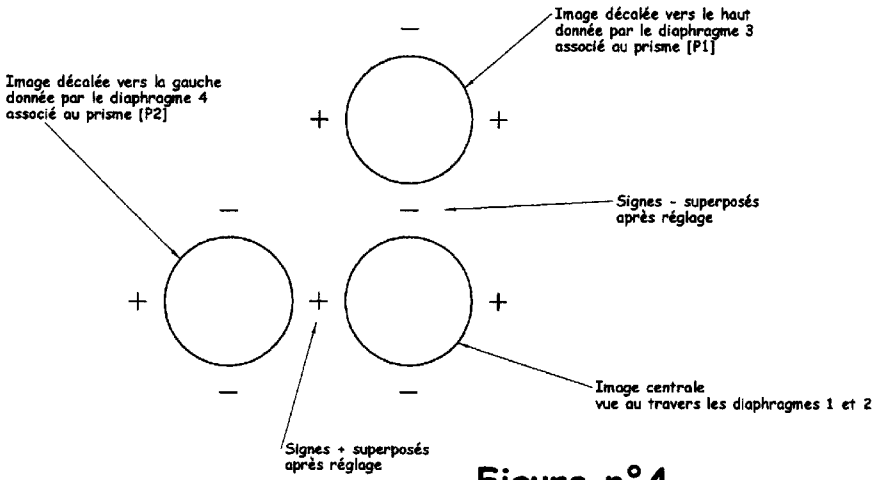
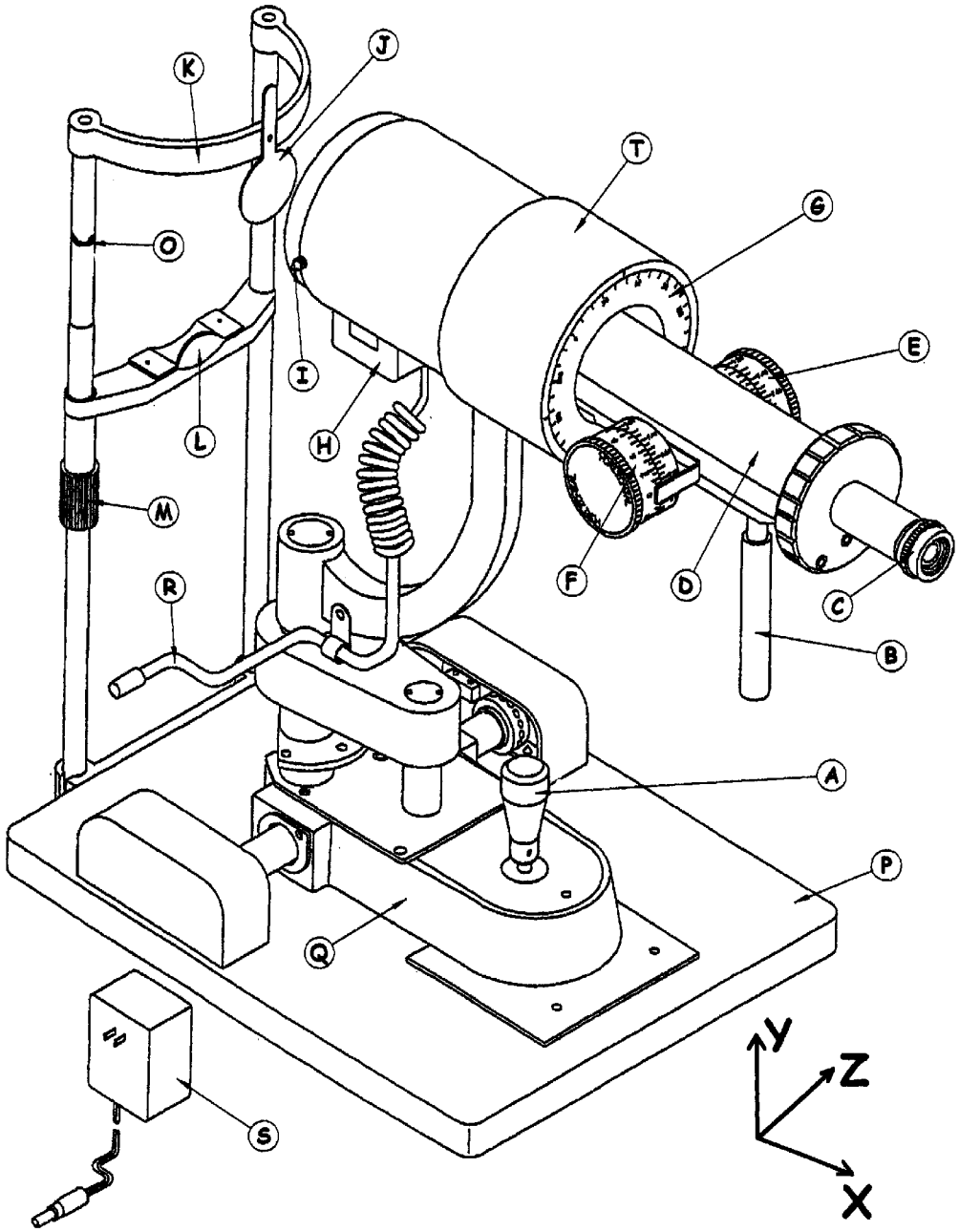


Figure n°4

FIGURE N°5



Utilisation du kératomètre de SUTCLIFF :

Le protocole de mesure se déroule de la façon suivante :

- L'observateur règle l'oculaire (repère **C**) de telle sorte qu'il voit net l'image de la mire située dans le plan focal objet [Foc] de l'oculaire.
- L'observateur installe le patient à examiner sur la mentonnière mobile (repère **L**) et sur l'appui-frontal fixe (repère **K**). Il ajuste la hauteur de la mentonnière au moyen d'une bague (repère **M**) de façon que l'œil examiné soit aligné avec un repère situé sur un des montants de l'appui-tête (repère **O**).
- A l'aide du palonnier de commande (repère **A**), l'observateur aligne le niveau de vue (repère **I**) avec l'œil du patient.
- L'observateur, ***emmétrope qui n'accommode pas***, réalise la mise au point de l'image centrale de la mire (élimination du dédoublement de la mire) à l'aide du palonnier de commande (repère **A**).
- L'observateur agit sur les molettes indicateurs de mesure (repères **E** et **F**) pour faire coïncider d'une part les signes moins (–) dans le plan vertical et d'autre part les signes plus (+) dans le plan horizontal (voir **figure n°4**).

A	Palonnier de commande
B	Poignée servant à localiser un méridien
C	Oculaire muni d'une bague rotative pour son réglage
D	Boîtier des prismes
E	Bouton indicateur de mesure verticale
F	Bouton indicateur de mesure horizontale
G	Echelle des méridiens
H	Boîtier d'éclairage de la mire
I	Niveau de vue
J	Cache-œil
K	Appui front
L	Mentonnière
M	Molette de réglage de la hauteur de la mentonnière
O	Repère de hauteur de l'œil examiné
P	Base fixe
Q	Corps mobile
R	Cordon d'alimentation électrique
S	Transformateur de tension
T	Guide du boîtier des prismes (I + H + G + E + F + D + C + B)

PERFORMANCES ET PRECISIONS DES MESURES		
Mesures	**Valeurs**	**Pas**
Rayons de courbure cornéens	6,5 à 9,4 mm	0,025 mm
Vergences de la face avant de la cornée	52 δ à 36 δ	0,25 δ
Axe de l'astigmatisme cornéen (méridiens principaux)	0° à 180°	5°

L'étude du kératomètre Sutcliff se divise en quatre parties A, B, C et D indépendantes.

La notation tiendra compte de la propreté et de la précision des tracés.

Partie A : Eclairage de la mire et formation de l'image cornéenne de la mire.

Dans cette partie, **l'échelle graphique est 1:1**. La cornée examinée est représentée par un miroir sphérique [M_c] de sommet Sc et de centre de courbure Cc, dont le rayon est choisi volontairement grand pour une meilleure compréhension des tracés. Les réponses seront toutes données au **RECTO** de la page 7/7.

1. A l'aide de la **figure n°5**:

   a) Quel mouvement et sur quel axe ([X], [Y] ou [Z]) doit avoir la mentionnière **(Rep L)** pour que le patient soit en position idéale d'examen ?

   b) Après avoir mesuré le rayon cornéen de l'œil gauche OG, on désire mesurer le rayon cornéen de l'œil droit OD. Pour cela, l'observateur centre le kératomètre sur cet œil OD en agissant sur le palonnier **(Rep A)**. Quel doit être le mouvement et sur quel axe de l'instrument **(Rep Q, A, H,...)** par rapport à la base fixe **(Rep P, M, L,..)** ?

2. Préciser les fonctions optiques des éléments spécifiés dans le tableau QA2, dans le fonctionnement de l'appareil.

3. Dispositif d'éclairage de la mire [AB] :

   a) Après avoir tracé la marche du rayon (R1) issu de la source [L] jusqu'à la mire [AB], préciser la section du faisceau éclairant la mire.

   b) Indiquer alors l'utilité de cette géométrie.

4. Tracer la marche du faisceau lumineux issu de la source L, limité par les bords "m" et "n" du miroir [Mp] et atteignant la mire.

5. Donner le rôle du disque opaque [Dop].

6. Construire l'image A'cB'c de la mire lumineuse AB à travers la cornée [Mc] après avoir placé ses foyers que l'on notera Fc et F'c. On prendra des rayons issus du point A.

7. Tracer la marche du faisceau lumineux issu du point A et se réfléchissant sur la cornée par les bords du miroir plan [Mp] percé "m" et "o".

8. Pourquoi le miroir plan est-il percé en son centre ?

Partie B : Réalisation de la mise au point pour mesurer le rayon cornéen

Dans cette partie, **l'échelle axiale est 3:1 et l'échelle transversale est 2:1**. Les vergences des systèmes centrés sont choisies volontairement grandes en raison du format du papier. Les réponses seront toutes données au **RECTO** de la page 7/7.

1. L'opticien réalise la mise au point de l'image centrale de la mire donnée par les diaphragmes 1 et 2 pour éliminer le dédoublement. Pour cela, il agit sur le palonnier **(Rep A**, figure n°5). Donner le mouvement, l'axe et le nom de la liaison du kératomètre (Rep Q+A+T+H+G+E+F+D+B+C) par rapport à la partie fixe (Rep P+M+L+K+J)

2. Pour éliminer le dédoublement, le kératomètre est composé d'un objectif [Obj] non représenté de foyers F'_{obj} et F_{obj} et d'un oculaire [Oc] de foyers F_{oc} et F'_{oc}. L'observateur emmétrope et n'accommodant pas est défini par ses plans principaux [H_{oeil}] et [H'_{oeil}], son foyer objet F_{oeil} et sa pupille d'entrée [Pe]. Remplir la chaîne des images dans le tableau QB2 en indiquant la position de celles-ci données par l'objectif [Obj], par l'oculaire [Oc] et par l'œil (F'obj, Foc, Foeil, F'œil, infini,...)

3. On donne l'image intermédiaire A'oB'o de A'cB'c à travers l'objectif [Obj]. Déterminer alors graphiquement la position de l'objectif, modélisé par une lentille mince convergente. Tracer cet objectif sans aucun diaphragme.

4. Déterminer graphiquement la position du foyer principal image de l'objectif F'obj. Coter cette distance focale et en déduire la vergence de l'objectif.

5. Construire l'image rétinienne A'rB'r dans le plan de la rétine [Rét] après avoir déterminé l'image donnée par l'instrument A'B'.

6. Tracer la marche du faisceau lumineux issu du point B'c , limité par l'ouverture de la pupille d'entrée [Pe] , et atteignant la rétine R '.

7. Dans cette question on rappelle que les diaphragmes 1 et 2 sur l'objectif servent à la mise au point. Que voit l'observateur si on modifie la distance "image cornéenne A'cB'c – objectif" ?

Partie C. Alignement des images de la mire sur le plan horizontal en vue de la mesure du rayon de la cornée correspondant.

Dans cette partie, **l'échelle axiale est 3:1 et l'échelle transversale est 2:1**. La vergence de l'objectif est choisie volontairement grande en raison du format du papier et l'angle au sommet du prisme est dessiné grand pour une meilleure compréhension des tracés. Les réponses seront toutes données au **VERSO** de la page 7/7. Le réglage des images de la mire est effectué dans le plan vertical et on s'intéresse au réglage des images de la mire dans le plan horizontal.

1. Compléter la section F – F en dessinant la mire horizontale $A'_{Obj4}B'_{Obj4}$ observée. Coter la distance entre l'image de la mire centrale et l'image de la mire horizontale.

2. Afin d'assurer les réglages, les prismes d'angle faible au sommet utilisés (repères P1 ou P2 dans la figure n°6) ont-ils le rôle de prismes déviateurs, disperseurs ou réflecteurs ?

3. L'observateur aligne les deux images de la mire A'_{obj4} et B'_{obj4} sur le plan horizontal en déplaçant le prisme [P2]. Dessiner en traits mixtes fins la nouvelle position du prisme [P2] pour que l'alignement soit bon.

4. Soit Δa le déplacement axial du prisme et Δt le déplacement transversal correspondant de l'image excentrée de la mire. Exprimer la relation liant Δa, Δt et la déviation D du prisme.

5. Pour aligner les deux images de la mire, l'opticien agit sur la bague de réglage (Rep 18). A l'aide des figures n°6 et n°7:

   a) Donner la nature du mouvement, le nom de la liaison ainsi que l'axe du mouvement du sous-ensemble {C} par rapport au sous-ensemble {A} fixe.

   b) Donner le repère de la pièce mise en mouvement par le pignon (Rep 15).

   c) Donner la nature du mouvement, le nom de la liaison et l'axe du sous-ensemble {B}/sous-ensemble {A}.

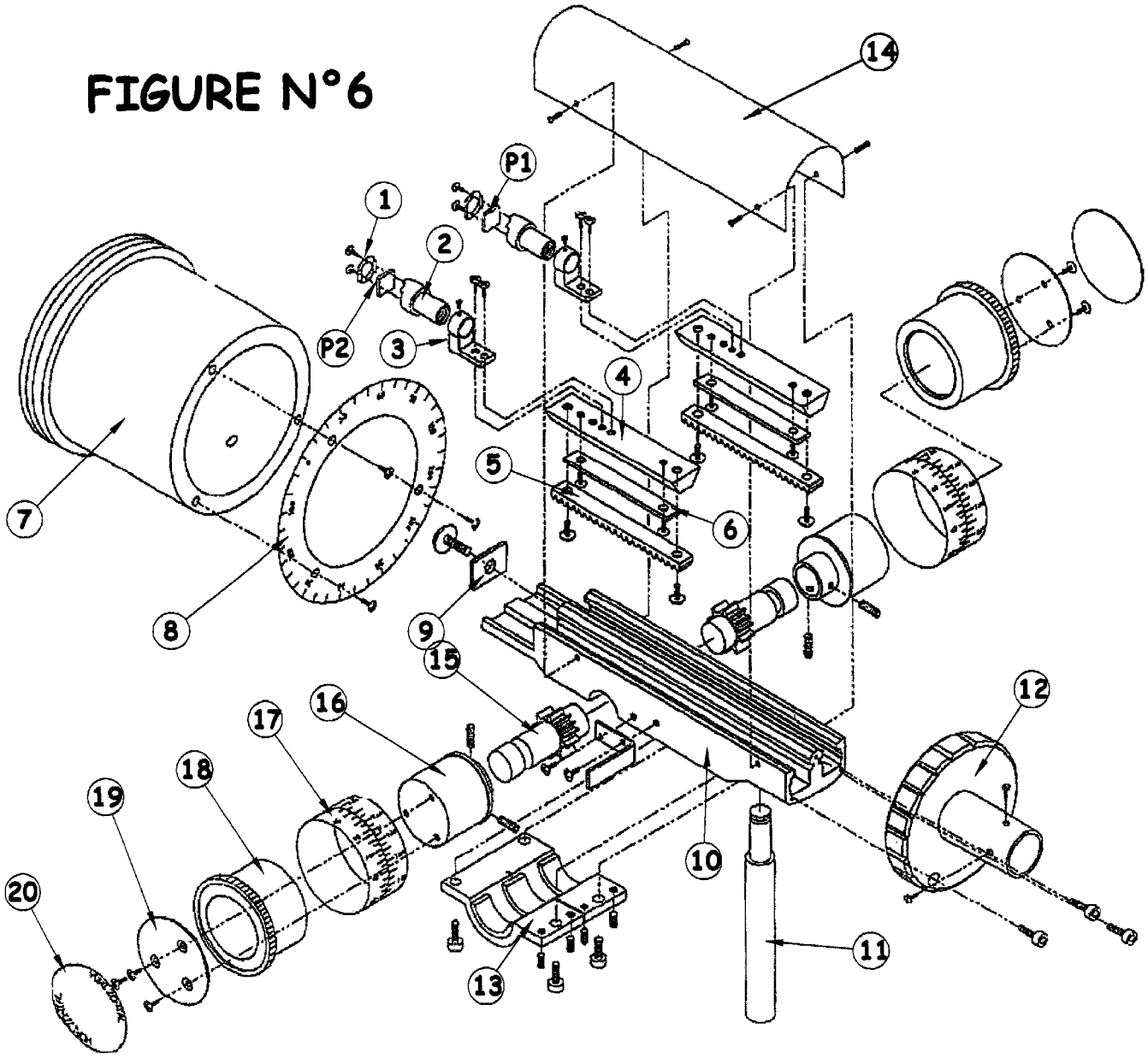
   d) Donner le nom **au** système de transformation de mouvement entre les trois sous-ensembles {A}, {B} et {C}.

Partie D : Conclusion

D'après les différentes figures n°1, n°2, n°3 et n°4, indiquer si la surface de la cornée est sphérique ou asphérique puis donner le repère du ou des prisme(s) ([P1] ou (et) [P2]) que l'opticien doit déplacer pour aligner les images de la mire.

Nomenclature du kératomètre			
Rep	Désignation	Nb	Observations
P1	Prisme à base supérieure	1	
P2	Prisme à base inférieure	1	
1	Bague de fixation du prisme	1	
2	Support du prisme	1	
3	Guide support du prisme	1	
4	Queue d'aronde	1	
5	Crémaillère	1	
6	Plaque	1	
7	Barillet de la mire	1	
8	Echelle des méridiens	1	Repère G dans le document A
9	Plaque de fixation	1	
10	Glissière	1	
11	Poignée	1	Repère B dans le document A
12	Guide oculaire	1	
13	Carter inférieur	1	
14	Carter supérieur	1	
15	Pignon	1	
16	Guide pignon	1	
17	Bague graduée	1	
18	Bague de réglage	1	
19	Plaque de maintient	1	
20	Enjoliveur	1	

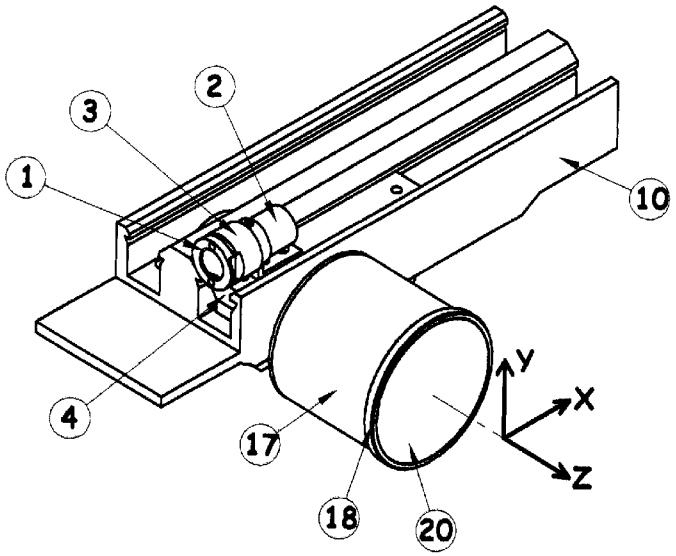
FIGURE N°6

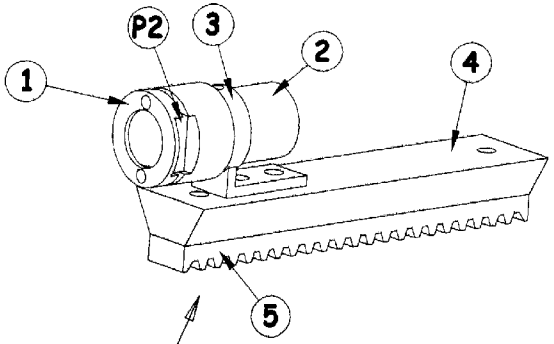


Classes d'équivalence

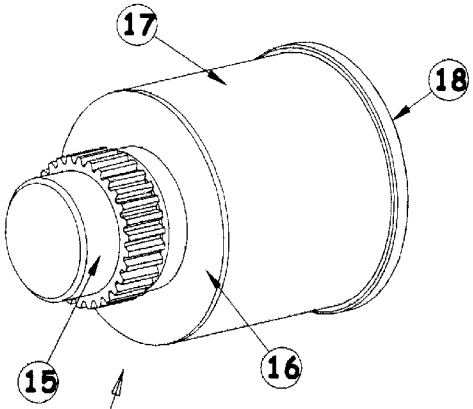
Sous-ensemble	Repère
A	7 ; 8 ; 9 ; 10 ; 11 ; 12 ; 13 ; 14
B	P2 ; 5 ; 6 ; 4 ; 3 ; 2 ; 1
C	15 ; 16 ; 17 ; 18 ; 19 ; 20

FIGURE N°7

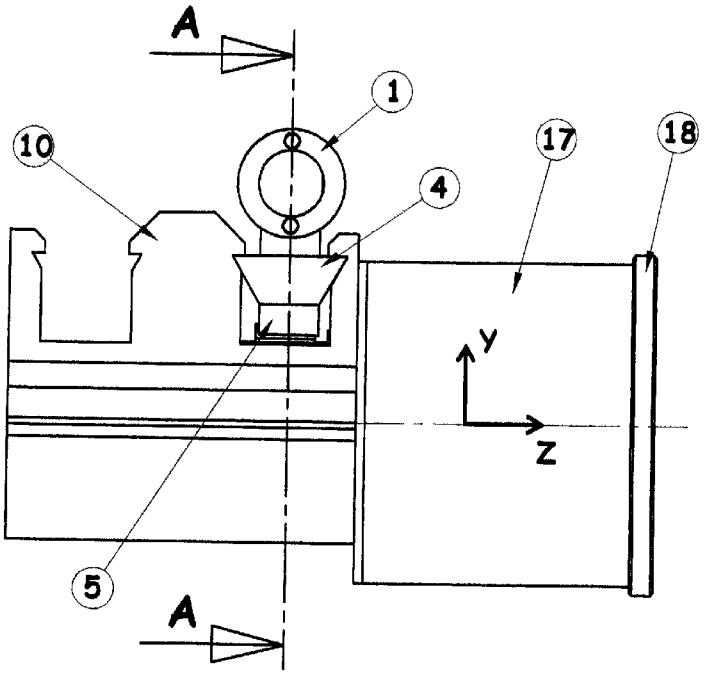




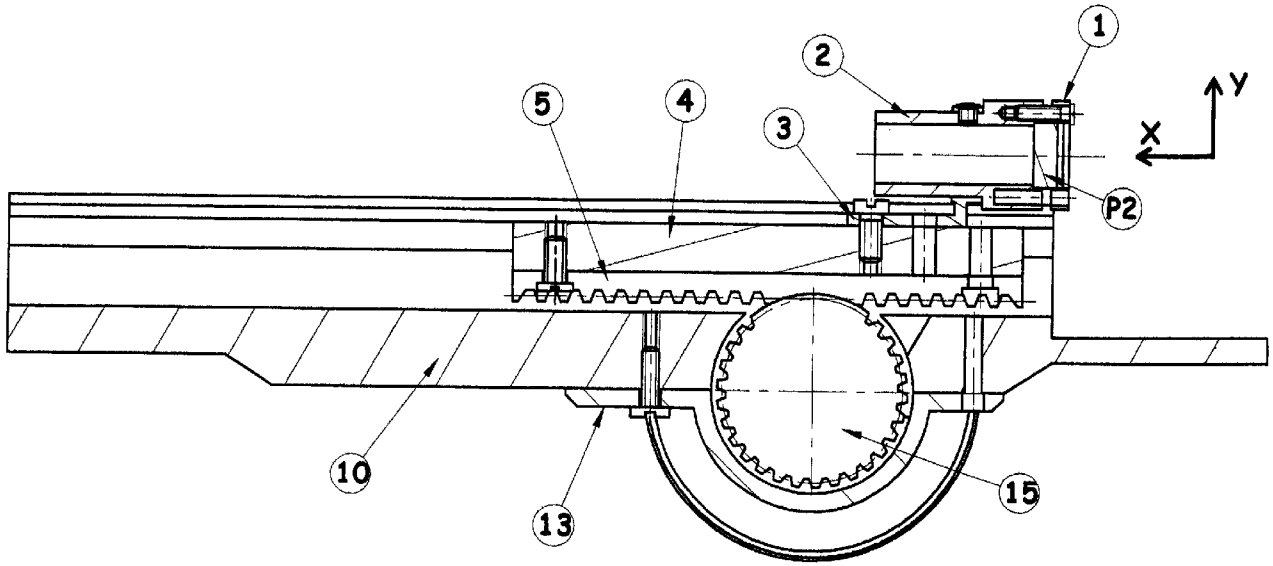
Sous-ensemble {B}



Sous-ensemble {C}



A-A



BTS OPTICIEN LUNETIER		Session 2005
ETSO – U. 43		OLETS
Coefficient : 3	Durée : 2 heures	Feuille 6/7 Page : 6/7

RECTO

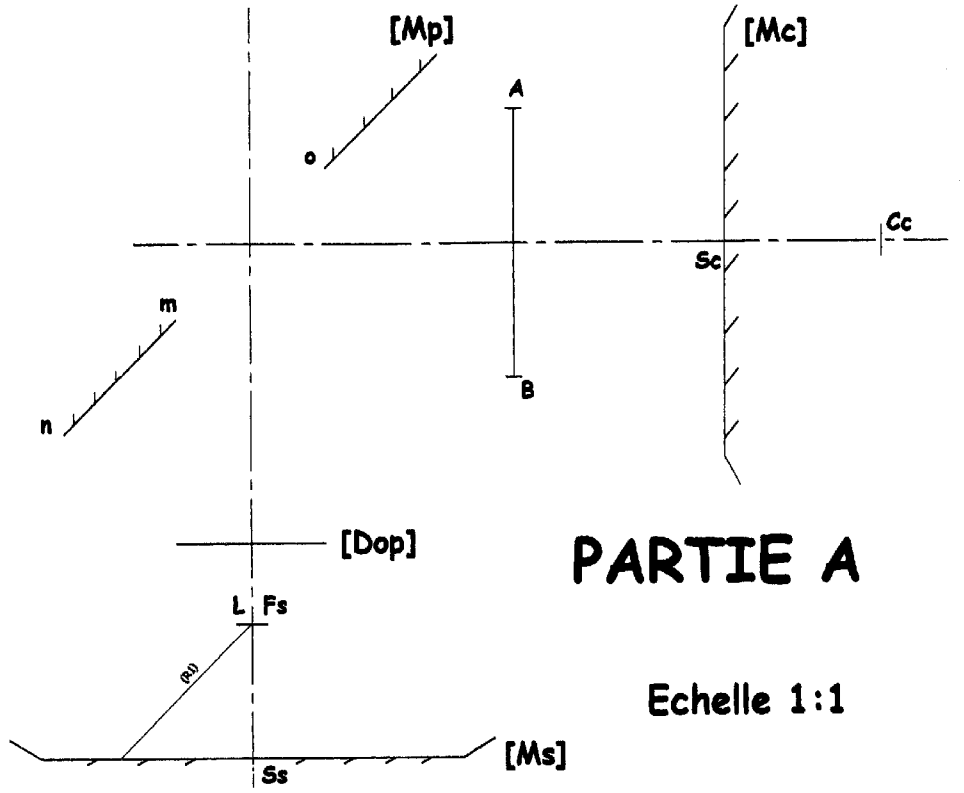
Feuille 7/7

BAREME			
Partie A		Partie B	
A1	a b	B1	
A2		B2	
A3	a b	B3	
A4		B4	
A5		B5	
A6		B6	
A7		B7	
A8			
Total A		Total B	
Total A+B			

QA1	Liaisons cinématiques	
a	Mouvement:	Axe:
b	Mouvement:	Axe:

QA2	Fonctions optiques
Source [L]	
Miroir [Ms]	
Miroir plan [Mp]	
Mire [AB]	

QA3	a)	b)
QA5		
QA8		



PARTIE A

Echelle 1:1

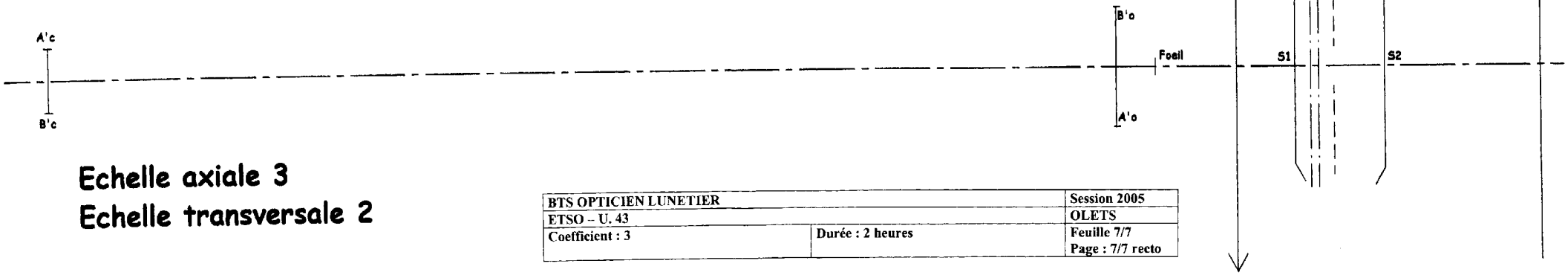
PARTIE B

QB1	Mouvement:	Liaison:	Axe:

QB4	

QB2	A'cB'c —[Obj]→ A'oBo —[Oc]→ A'B' —Oeil→ A'rB'r = [Rét]

QB7	



Echelle axiale 3

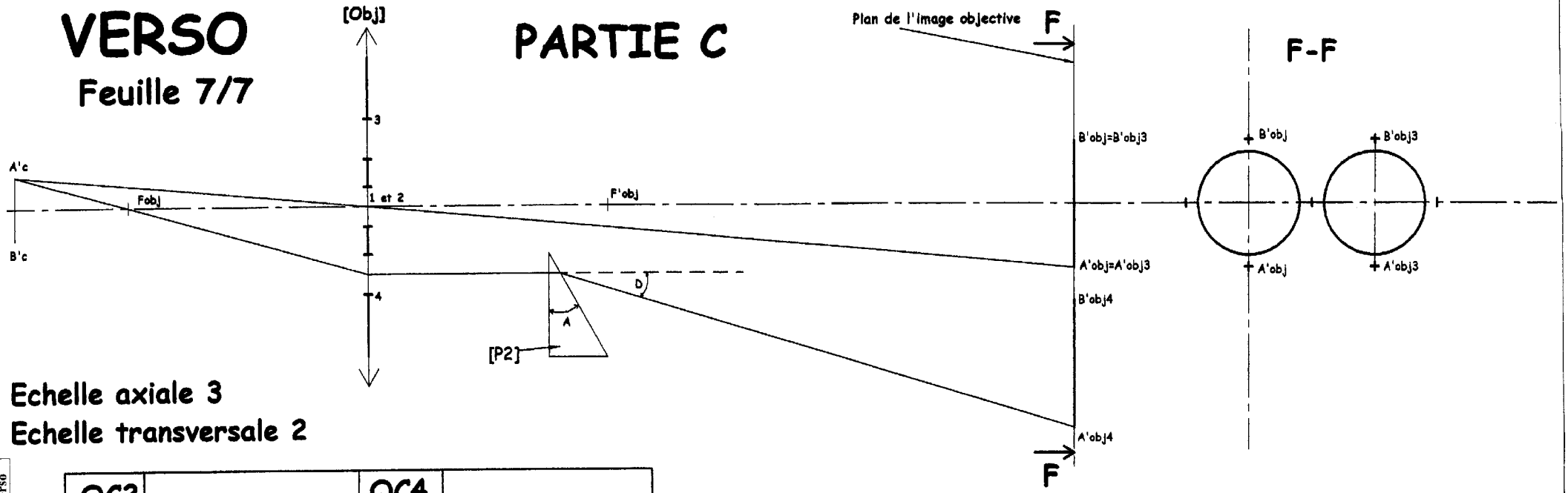
Echelle transversale 2

BTS OPTICIEN LUNETIER		Session 2005
ETSO – U. 43		OLETS
Coefficient : 3	Durée : 2 heures	Feuille 7/7 Page : 7/7 recto

VERSO

Feuille 7/7

PARTIE C



Echelle axiale 3

Echelle transversale 2

QC2	QC4

QC5	Alignement des images de la mires			
a	{A} et {C}	Mouvement:	Liaison:	Axe:
b	Repère de la pièce mise en mouvement par 15:			
c	{A} et {B}	Mouvement:	Liaison:	Axe:
d	Transformation de mouvement:			

	BAREME								
	Partie C								Partie D
	C1	C2	C3	C4	C5a	C5b	C5c	C5d	
Total	C=								D=
Total	A+B+C+D=								

BTS OPTICIEN LUNETIER | Session 2005
ETSO – U. 43 | OLETS
Coefficient : 3 | Durée : 2 heures | Feuille 7/7 Page : 7/7 verso

PARTIE D

Figure n°1

Surface cornéenne:_____
Prisme(s): _____

Figure n°2

Surface cornéenne:_____
Prisme(s): _____

Figure n°3

Surface cornéenne:_____
Prisme(s): _____

Figure n°4

Surface cornéenne:_____
Prisme(s): _____

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.