BTS OPTICIEN LUNETIER

ÉTUDE TECHNIQUE DES SYSTÈMES OPTIQUES – U.43

SESSION 2021

Durée : 2 heures
Coefficient : 3

Matériel autorisé : *L'usage de calculatrice avec mode examen actif est autorisé.*
L'usage de calculatrice sans mémoire, « type collège » est autorisé.

Tout autre matériel est interdit.

Documents à rendre à la copie :

- document-réponse RECTO-VERSO.....page 6/6.

Dès que le sujet vous est remis, assurez-vous qu'il est complet.
Le sujet comporte 6 pages numérotées, de 1/6 à 6/6.

Description du microscope :

se propose ici d'étudier le fonctionnement d'un microscope.

ɛt appareil est constitué de deux parties principales :

- D'un système d'éclairage de la préparation à observer ;
- Du système d'observation.

système d'éclairage est réalisé à l'aide :

- D'une source lumineuse ;
- D'un miroir plan inclinable ;
- D'un collimateur (lentille convergente).

système permet un éclairage optimum de la préparation qui est l'objet de l'observation.

système d'observation est réalisé à l'aide :

- D'un doublet objectif que l'on peut changer en fonction du grossissement voulu ;
- D'un doublet oculaire réglable pour l'utilisateur.

Rp.	Nb.	Désignation	Matière	Observations
32	1	Collimateur	Verre	
31	1	Support de la préparation [plan objet]		
30	1	Réglage du focus		
29	1	Bras	Fonte	
28	1	Molette de réglage fin		
27	1	Pied	Fonte	
26	1	Miroir inclinable		
25	1	Molette de mise au point		Serrée sur 19
24	2	Vis	Acier	M2
23	2	Vis	Acier	M2
22	1	Rivet	Acier	
21	1	Goupille de position	Acier	
20	1	Carter du pignon		
19	1	Pignon	Acier	Zp = 10 dents Pas = 0,75mm
18	1	Bati–guide		
17	1	Crémaillère		
16	1	Glissière		
15	1	Semelle	Fonte	
14	1	Butée		
13	1	Vis sans tête	Acier	
12	1	Bague de mise au net		
11	1	Contre barillet d'oculaire		
10	1	Entretoise		
9	2	Barillet d'oculaire		Pas = 1,5mm
8	2	Porte barillet d'oculaire		
7	1	Doublet d'oculaire (comporte 7a & 7b)	Verre	
6	2	Contre barillet d'objectif		
5	3	Doublet d'objectif (comporte 5a & 5b)	Verre	
4	1	Axe principal		
3	1	Barillet		
2	1	Tourelle revolvere		
1	1	Tube		

Figure 1 :

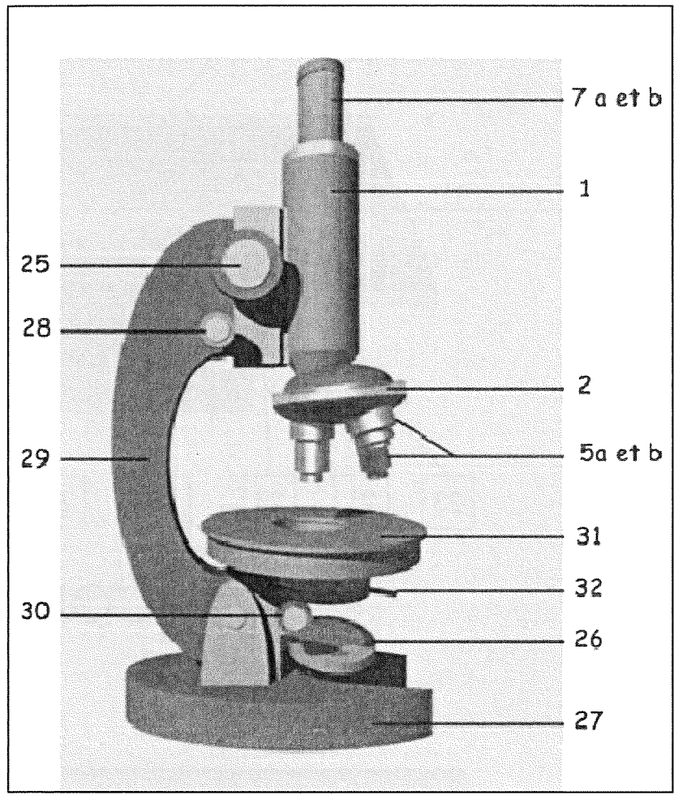
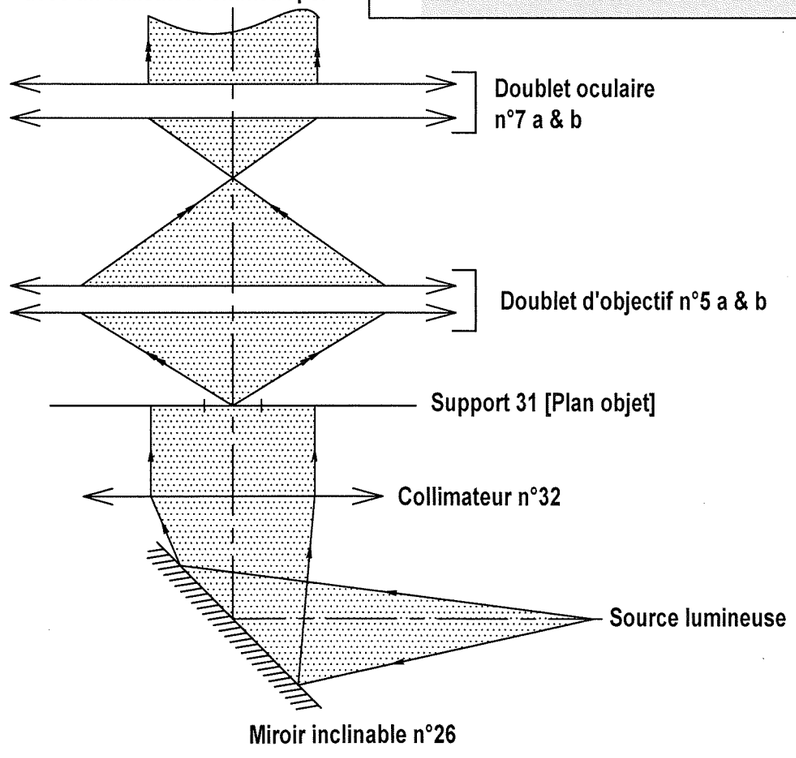
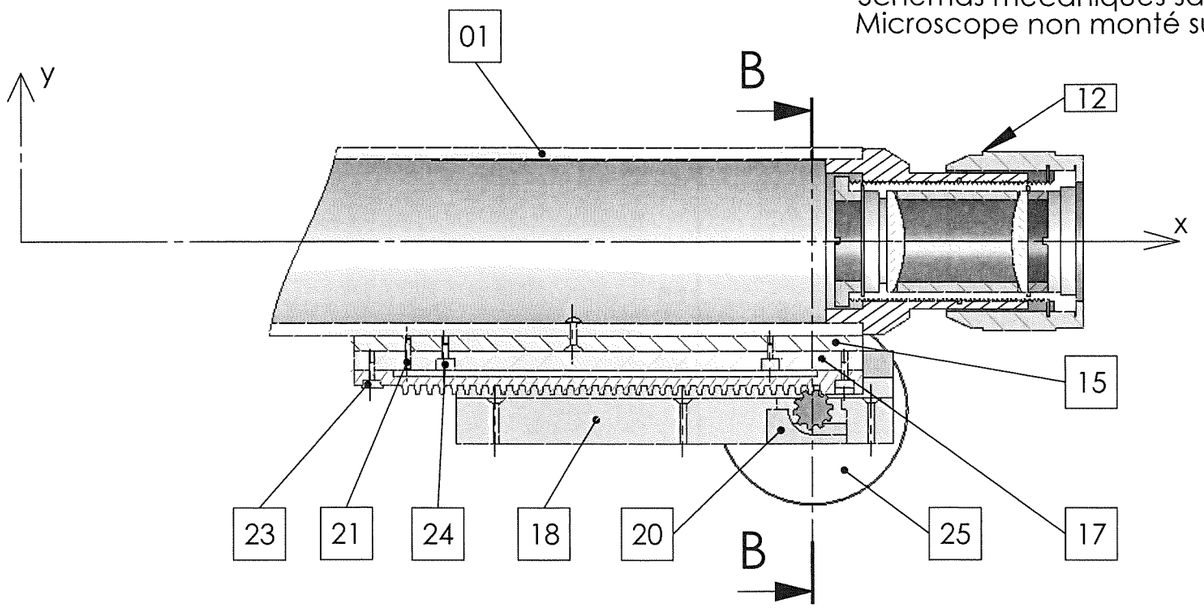


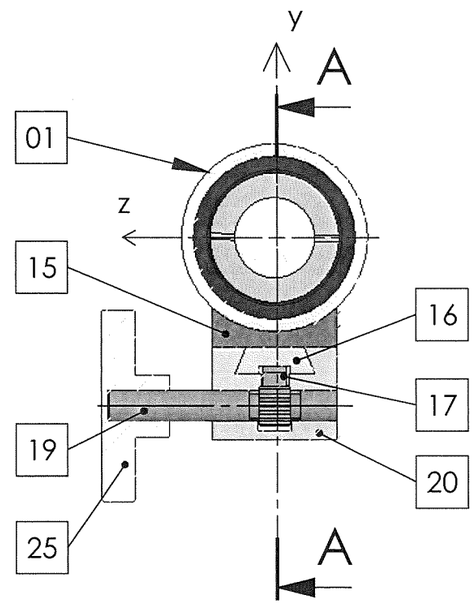
Figure 2 : Schéma de principe avec un utilisateur emmétrope.



Schémas mécaniques sans échelle
Microscope non monté sur son bras

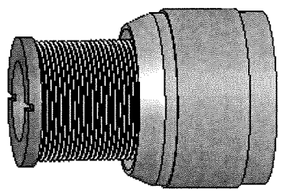


COUPE A-A

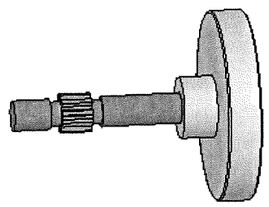


COUPE B-B

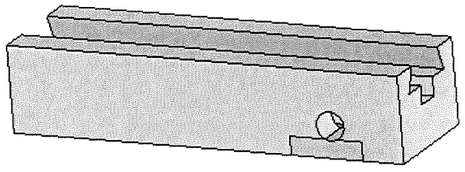
Sous ensemble A : tube optique sans les objectifs
Pièces : 1,....,8,15,16,17,21,22,23,24.



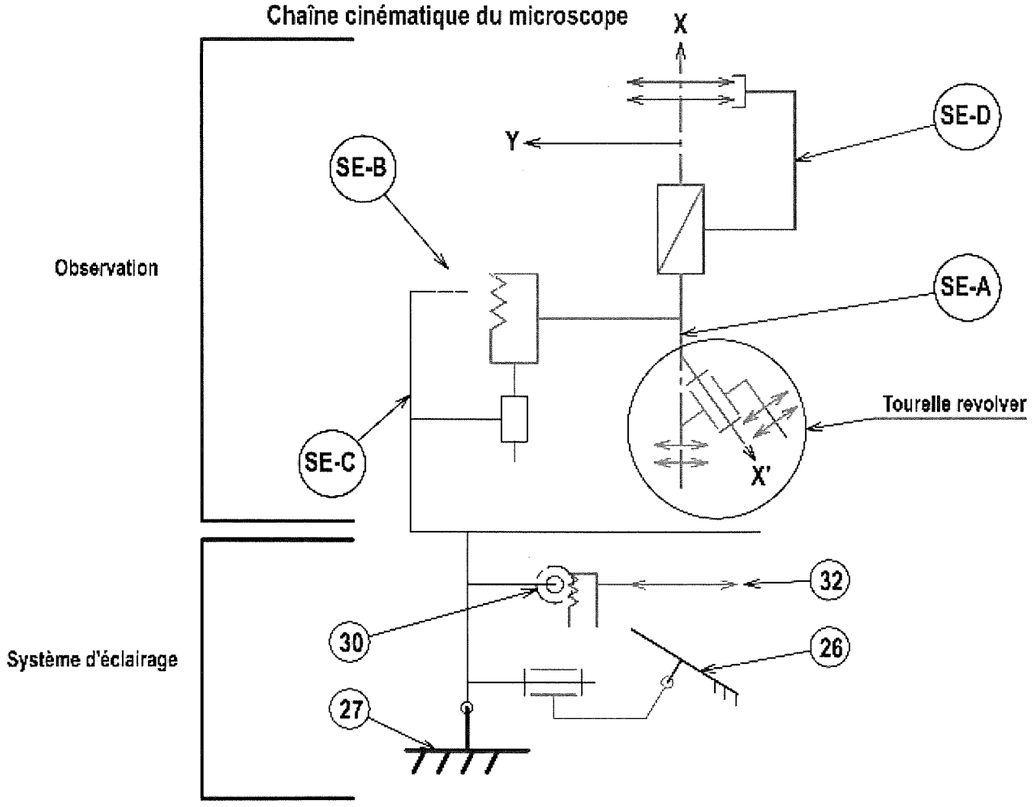
Sous ensemble D : oculaire
Pièces : 7a, 7b, 9,10,11,12,13,14.



Sous ensemble B : molette de réglage
Pièces : 19,25.



Sous ensemble C : fixation au bras
Pièces : 18,20



RECTO : Échelle axiale 1 :1 Échelle transversale 10 :1

Partie A : Étude de la voie d'éclairage de la préparation.

A1 : Donner la forme du faisceau d'éclairage après le collimateur et indiquer l'intérêt de cette géométrie.

A2 : Compléter la chaîne des conjugués en précisant la position particulière des points indiqués (F_{coll}, [F_{coll}], F'_{coll}, [F'_{coll}], $\infty_{sur\ l'axe}$, $\infty_{hors\ de\ l'axe}$, ...)

A3 : Sur le schéma, faire la construction des conjugués de S. Déterminer la position de F_{coll} et coter la distance focale du collimateur. Calculer dans le cadre prévu la puissance de ce collimateur. Construire le faisceau couvrant la lentille [C] à travers le système d'éclairage.

A4 : Si la position du collimateur est mal réglée, sur quel élément l'utilisateur doit-il agir (repère + nom) ?

A5 : Donner le nom du système de transformation de mouvement utilisé (sans préciser les repères).

A6 : Donner les mouvements effectués lors de cette transformation, ainsi que le(s) axe(s) d'action.

Partie B : Étude de l'oculaire.

Pour réaliser le réglage en fonction de l'utilisateur, il est possible d'agir sur l'oculaire pour faire en sorte qu'un utilisateur de compensation faible puisse utiliser le microscope à l'œil nu.

B1 : Quelle est la fonction optique de l'oculaire ?

B2 : Quel est le mouvement utile ainsi que son axe, des éléments optiques de l'oculaire ?

B3 : Sur quel élément agit l'utilisateur pour effectuer son réglage (repère +nom) ?

B4 : Donner le nom de la liaison, le(s) mouvement(s) et le (ou les) axe(s) entre le sous-ensemble D et le sous-ensemble A.

B5 : Donner le nom du système de transformation de mouvement utilisé (sans préciser les repères).

Pour les figures a et b, l'oculaire, réduit à ses éléments cardinaux, est réglé pour des utilisateurs différents a et b.
On désire déterminer leur amétropie ou emmétropie, pour cela on utilisera **obligatoirement** un rayon issu du point sur l'axe C_{obj} et passant par le point I sur [H_{oc}].
La position du plan [C_{obj}] de l'image à travers l'objectif est placée sur les deux figures, ainsi que le plan principal objet des utilisateurs [H_{oeil-a}] ou [H_{oeil-b}].
Pour des raisons de clarté, les échelles n'ont pas été respectées mais les principes restent identiques.

B6 : figure a : Première position de l'oculaire pour un utilisateur a [H_{oeil-a}]. Déterminer la position de l'image C_a.

B7 : figure b : Deuxième position de l'oculaire pour un utilisateur b [H_{oeil-b}]. Déterminer la position de l'image C_b.

B8 : Les utilisateurs a et b désaccommodés voient parfaitement net à travers l'oculaire. Placer les remotums R_a et R_b de ces utilisateurs sur chaque figure. Donner leur amétropie.

B9 : Compléter la chaîne des conjugués pour un œil emmétrope. Depuis les positions a et b, donner le sens de déplacement des lentilles (X, -X, Y, -Y, Z ou –Z) pour un utilisateur emmétrope.

B10 : En admettant que le déplacement maximal pour un œil myope est de 7 mm, calculer le nombre de tours nécessaires au réglage de l'oculaire.

Partie C : Étude du microscope complet

Étude des champs :

Pour des raisons de simplification on a réduit l'objectif et l'oculaire à leurs plans principaux.
Le microscope est limité par deux diaphragmes [D1] et [D2] placés sur le dessin, réglé pour un emmétrope n'accommodant pas.
L'étude des champs s'effectuera dans l'espace entre l'objectif et l'oculaire du microscope.

C1 : Compléter la chaîne des conjugués relatifs au plan objet [AB] centré sur l'axe.

C2 : Déterminer le plan des champs et le noter sur le dessin.

C3 : Après avoir, si besoin, conjugué les diaphragmes, déterminer la pupille [Pu].

C4 : Déterminer les bords inférieurs du champ de pleine lumière PL_{obj} et du demi-champ total T_{obj}.

C5 : Construire les conjugués de PL_{obj} dans tous les espaces optiques. Tracer le faisceau de pleine ouverture correspondant et traversant tout le microscope.

C6 : On désire éliminer le champ de contour par un diaphragme [Dc]. Placer sur le dessin ce diaphragme en taille nature et position.

C7 : Dans le plan de l'objet du microscope est positionnée une mouche M à 1mm au-dessus de l'axe optique. Placer ce point M sur le schéma. La mouche est-elle vue par l'observateur ? Justifier votre réponse.

VERSO : Réglage de la mise au point après un changement d'objectif.

C8 : Quel mouvement doit-on effectuer pour changer d'objectif et suivant quel axe ?

C9 : Lors de ce changement d'objectif, l'image devient floue. Pour faire la netteté, on agit sur la molette de réglage repère 25. Donner le mouvement du tube repère 1 par rapport au sous-ensemble C.

Partie D : utilisateur astigmate

L'utilisateur est astigmate de méridiens principaux [0°] et [90°].
L'objectif est réduit à une lentille mince.
L'oculaire est réduit à ses plans principaux.
L'œil (face avant de la cornée (S1) et la face arrière du cristallin (S4)) est réduit à ses éléments cardinaux.

D1 : Construire tous les conjugués du point A à travers tout le système, dans les deux vues des méridiens principaux En déduire les conjugués du point B. Identifier la nature de chaque conjugués.

D2 : Tracer le faisceau issu de B et limité par la pupille d'entrée [Pe] de l'œil. Vous tracerez ce faisceau dans les deux méridiens principaux, à travers le système microscope + œil.

D3 : Déterminer en section de gauche la tache de diffusion de ce faisceau sur la rétine. Cette tache sera faite proprement à main levée.

D4 : D'après la géométrie de cette tache, remplissez le tableau réponse en cochant oui ou non.

Session 2021

B1	
B2	
B3	

B4	Liaison	
	Mvt(s)	
	Axe(s)	
B5		

Mod. CMEN-DOC-A3PA ©NEOPTEC

Nom de famille :
(Suivi, s'il y a lieu, du nom d'usage)

Prénom(s) :

Numéro Inscription :

Né(e) le : / /

(Le numéro est celui qui figure sur la convocation ou la feuille d'émargement)

(Remplir cette partie à l'aide de la notice)

Concours / Examen : ..... **Section/Spécialité/Série :** .....

Epreuve : ..... **Matière :** ..... **Session :** .....

CONSIGNES

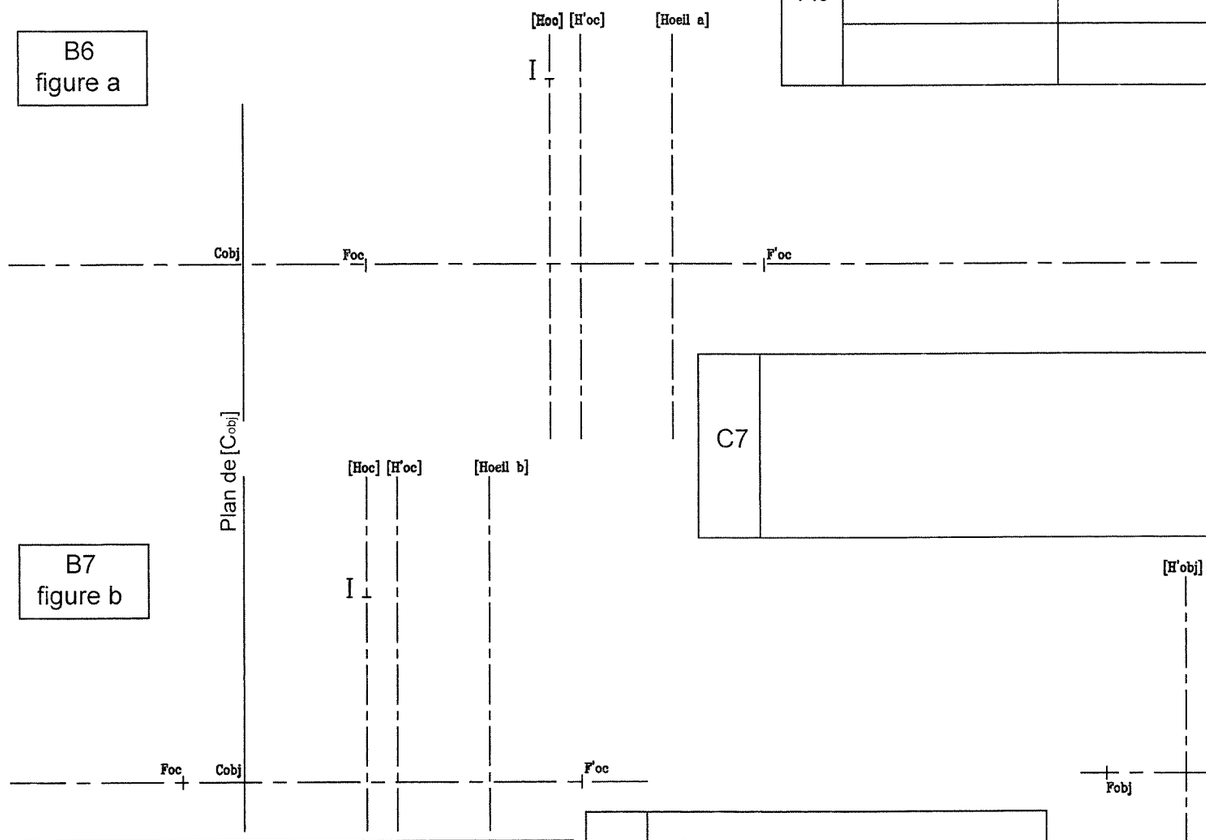
- *Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.*
- *Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.*
- *Numéroter chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et dans l'ordre.*
- *Rédiger avec un stylo à encre foncée (bleue ou noire) et ne pas utiliser de stylo plume à encre claire.*
- *N'effectuer aucun collage ou découpage de sujets ou de feuille officielle. Ne joindre aucun brouillon.*

RECTO

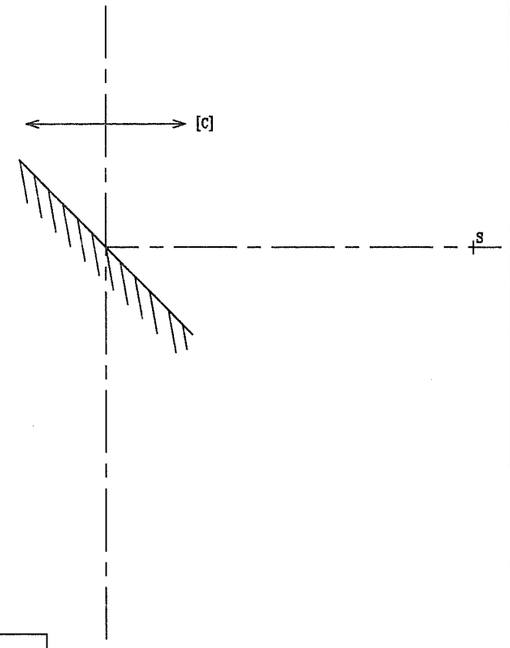
A6	Mouvements	Axe(s) d'action

A1		
A2	S Miroir S1 Collimateur S'	
A3		
A4	Repère	
	Nom	
A5		

B6
figure a

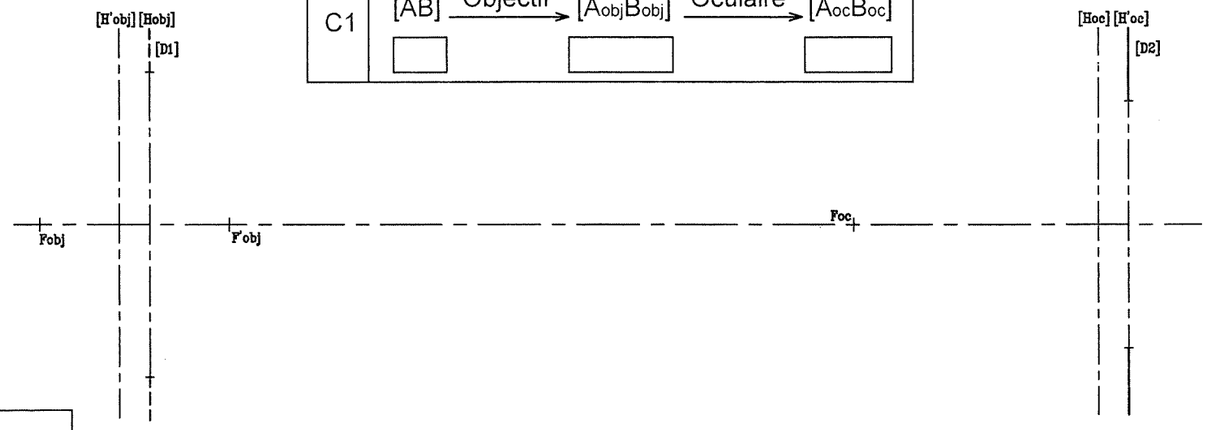


C7



B7
figure b

C1	[AB] Objectif [AobjBobj]	Oculaire [AocBoc]



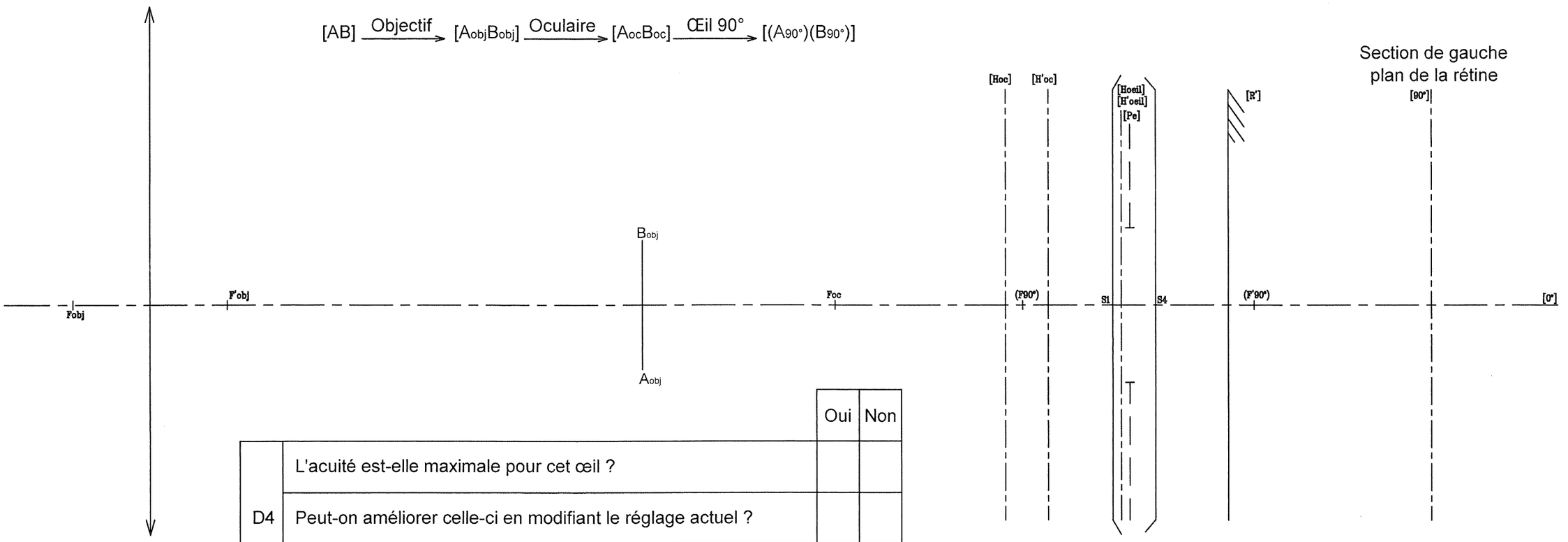
B9	C_{obj} Oculaire C_{oc}	
	Déplacement pour œil a	
	Déplacement pour œil b	

B8	Utilisateur a :
	Utilisateur b :
B10	

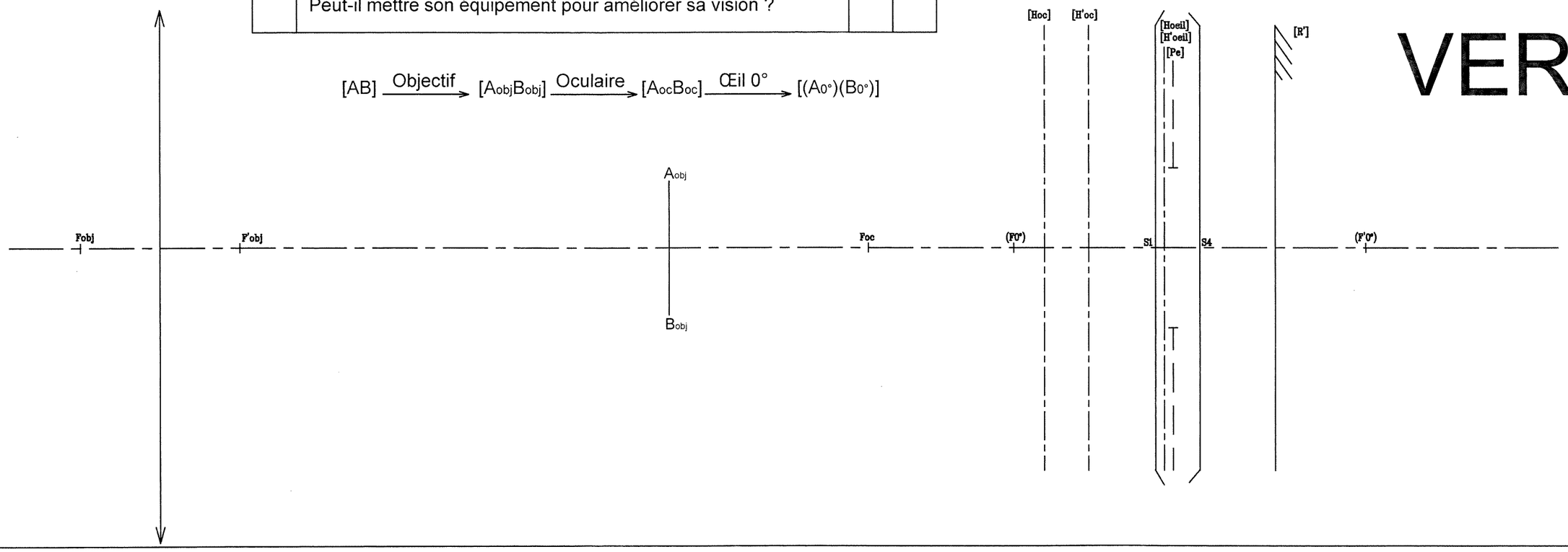
Echelles axiale : 1:1
Echelles transversale : 10:1

C8		C9	

[AB] $\xrightarrow{\text{Objectif}}$ [$A_{obj}B_{obj}$] $\xrightarrow{\text{Oculaire}}$ [$A_{oc}B_{oc}$] $\xrightarrow{\text{Œil 90°}}$ [($A_{90°}$)($B_{90°}$)]



		Oui	Non
D4	L'acuité est-elle maximale pour cet œil ?		
	Peut-on améliorer celle-ci en modifiant le réglage actuel ?		
	Peut-il mettre son équipement pour améliorer sa vision ?		

[AB] $\xrightarrow{\text{Objectif}}$ [$A_{obj}B_{obj}$] $\xrightarrow{\text{Oculaire}}$ [$A_{oc}B_{oc}$] $\xrightarrow{\text{Œil 0°}}$ [($A_{0°}$)($B_{0°}$)]

VERSO