

# 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 collègue » 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.**

BTS OPTICIEN LUNETIER	Session 2021
ÉTUDE TECHNIQUE DES SYSTÈMES OPTIQUES – U. 43 Code : OLETS	Page : 1/6

### 1- Description du microscope :

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

Cet appareil est constitué de deux parties principales :

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

Le système d'éclairage est réalisé à l'aide :

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

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

Le 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.

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	Z <sub>p</sub> = 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		
<b>Rp.</b>	<b>Nb.</b>	<b>Désignation</b>	<b>Matière</b>	<b>Observations</b>

Figure 1 :

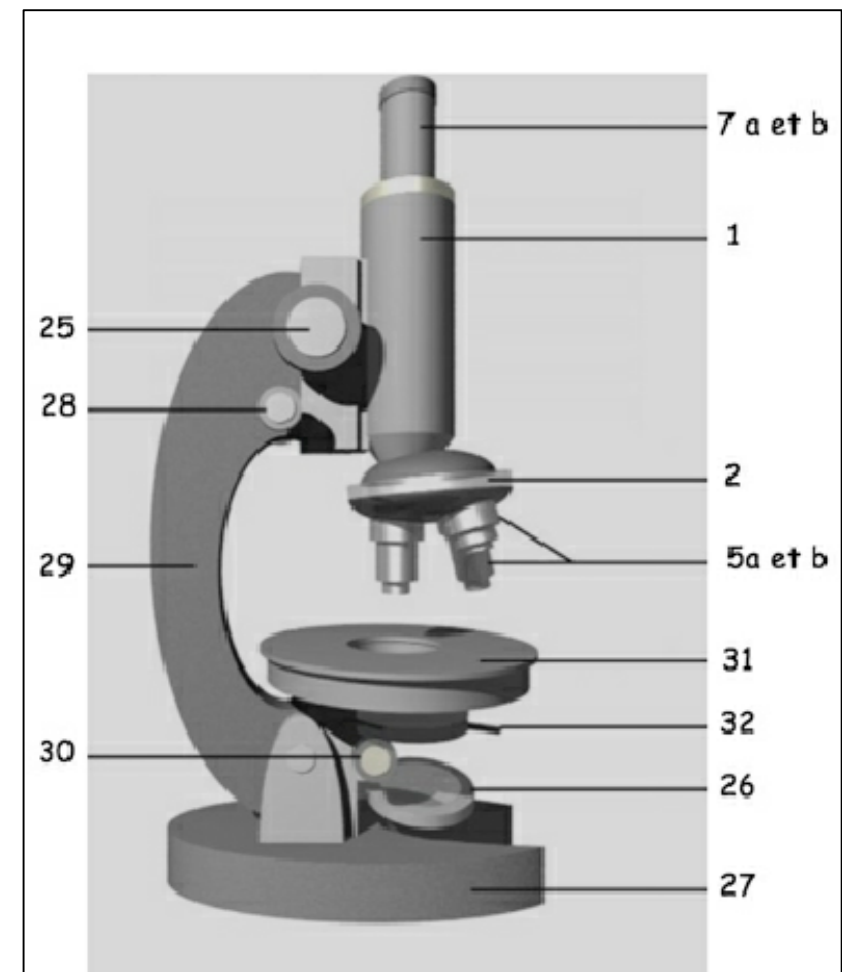
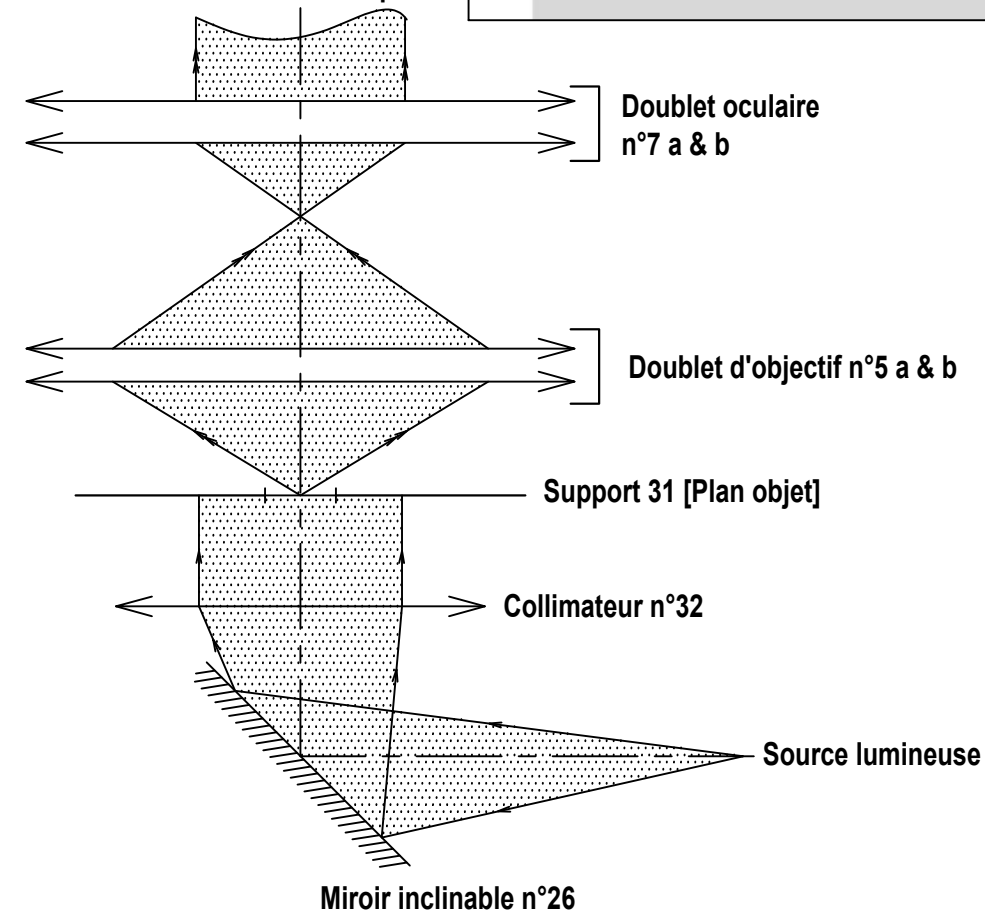
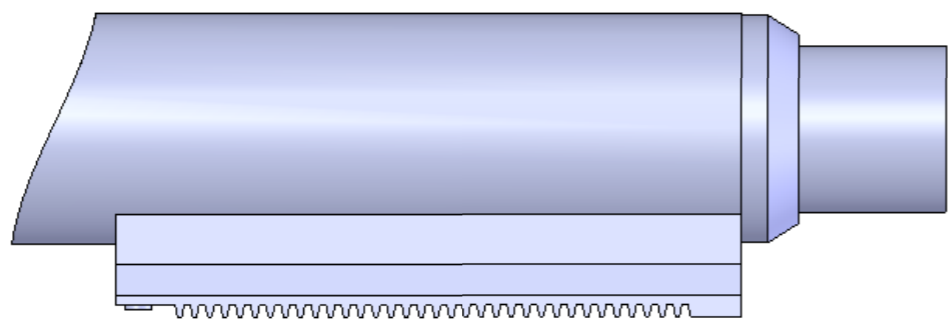
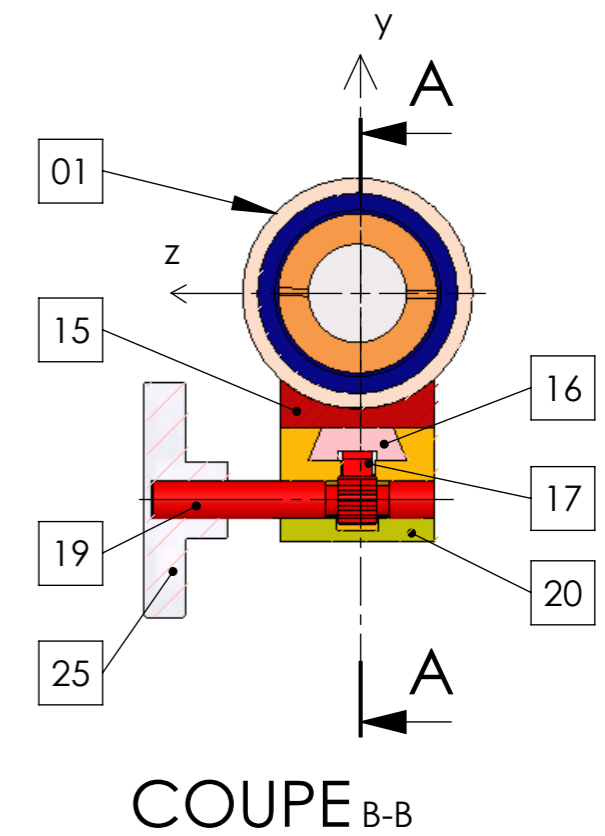
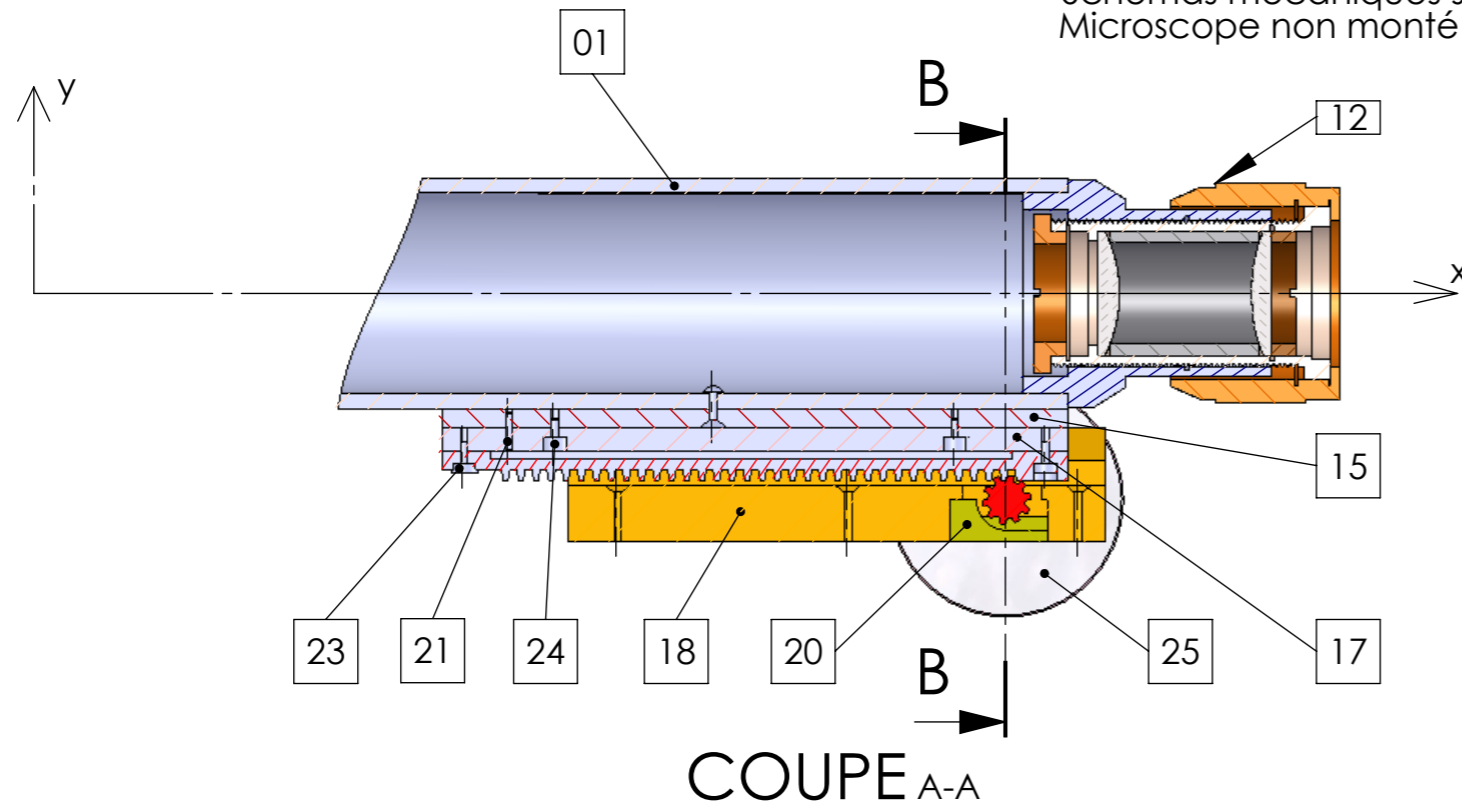


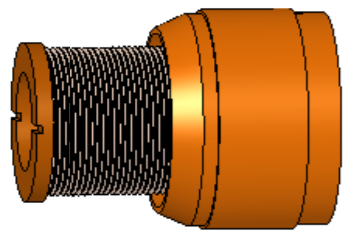
Figure 2 : Schéma de principe avec un utilisateur emmétrope.



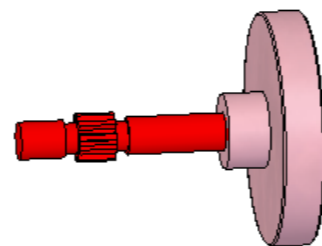
Schémas mécaniques sans échelle  
Microscope non monté sur son bras



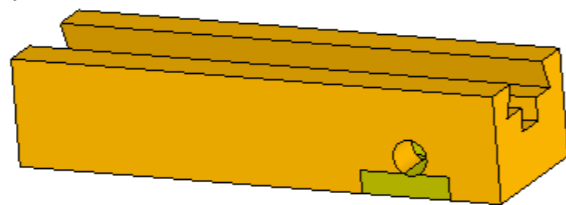
**Sous ensemble A : tube optique sans les objectifs**  
Pièces : 1, ..., 8, 15, 16, 17, 21, 22, 23, 24.



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

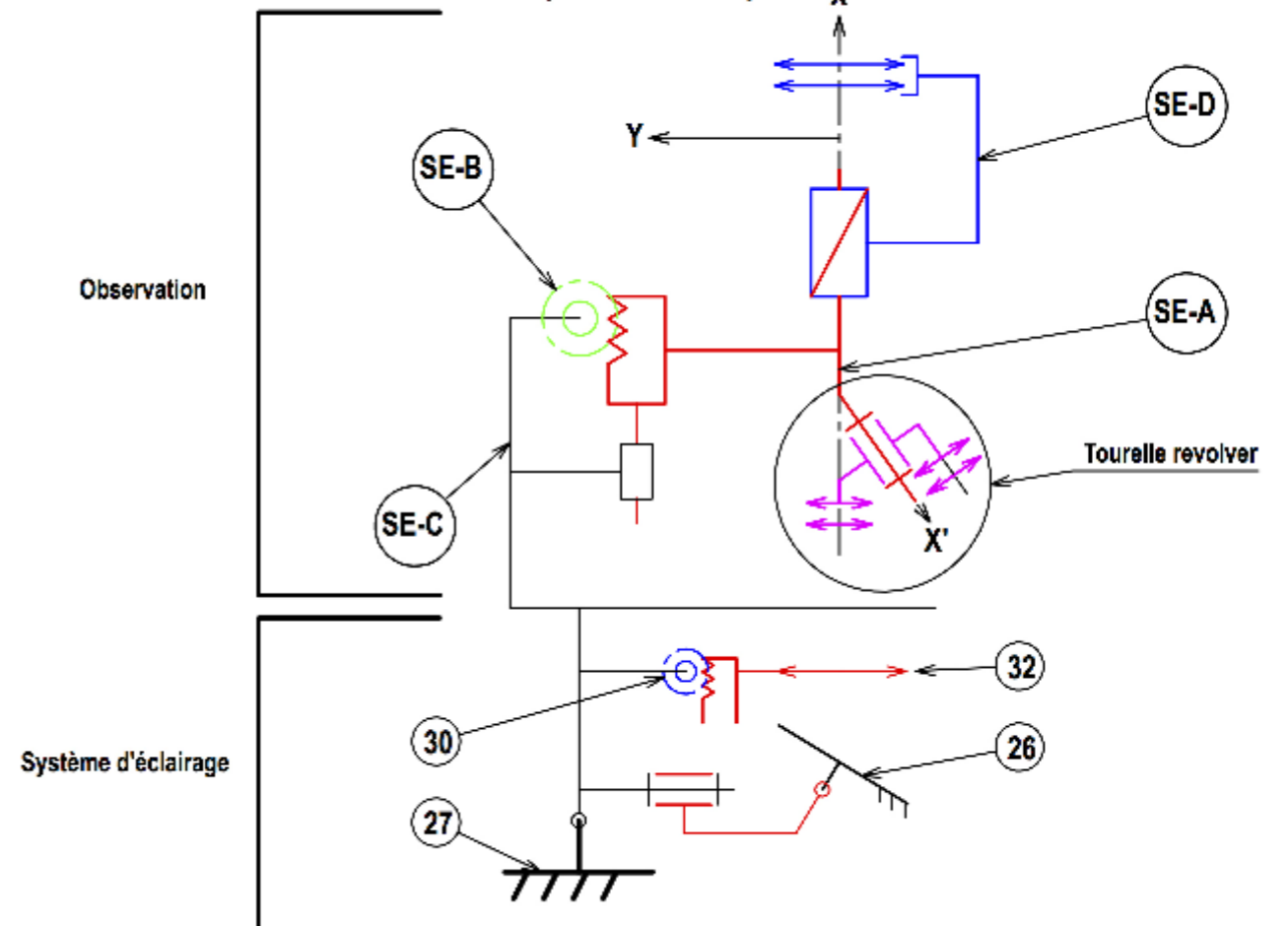


**Sous ensemble B : molette de réglage**  
Pièces : 19, 25.



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

Chaîne cinématique du microscope



**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 astigmat**

L'utilisateur est astigmat de méridiens principaux  $[0^\circ]$  et  $[90^\circ]$ .

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.

BTS OPTICIEN LUNETIER		Session 2021
Étude Technique des Systèmes Optiques	OLETS	Pages 5/6

B1	
B2	
B3	

B4	Liaison	
	Mvt(s)	
	Axe(s)	
B5		

Modèle CMEN-DOC v2 ©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 : .....

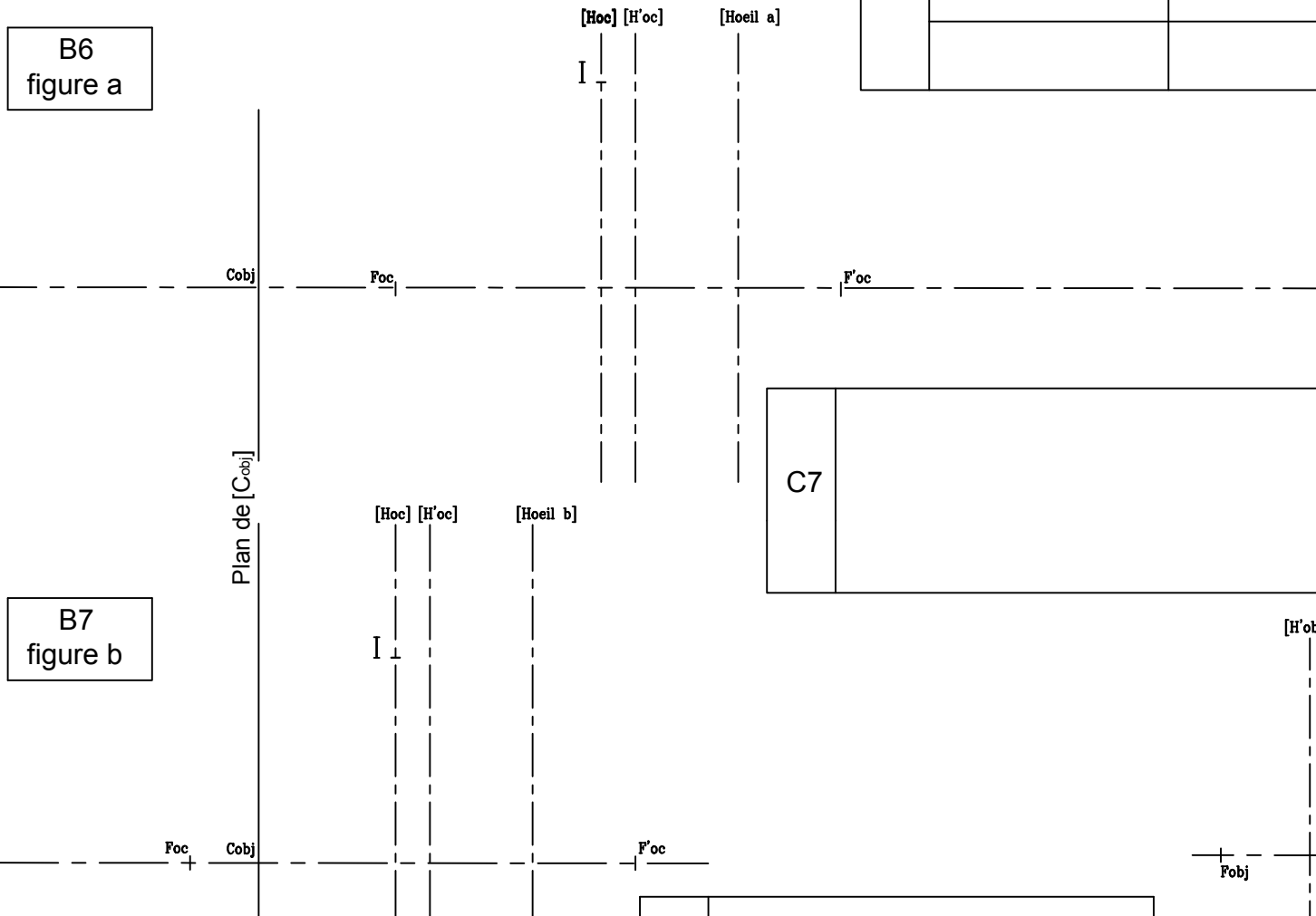
Epreuve : ..... Matière : ..... Session : .....

**CONSIGNES**

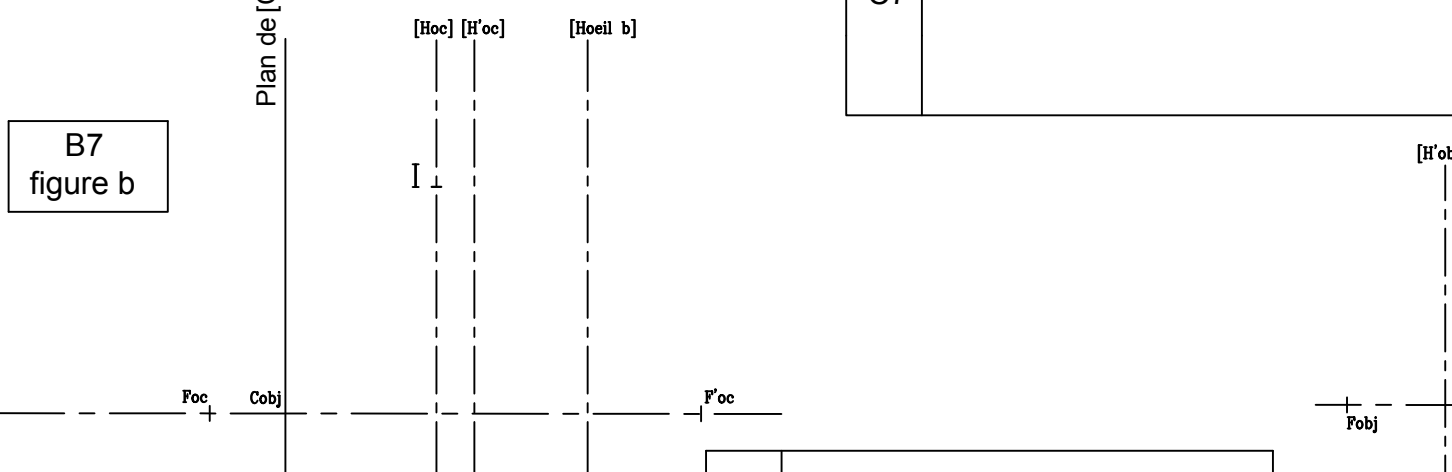
- Remplir soigneusement, sur CHAQUE feuille officielle, la zone d'identification en MAJUSCULES.
- Ne pas signer la composition et ne pas y apporter de signe distinctif pouvant indiquer sa provenance.
- Numéroté chaque PAGE (cadre en bas à droite de la page) et placer les feuilles dans le bon sens et 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

B6 figure a



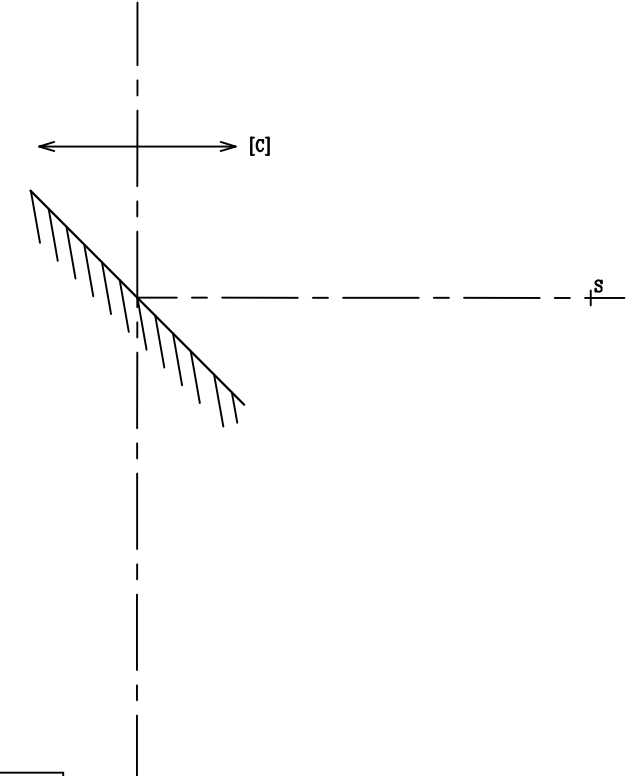
B7 figure b



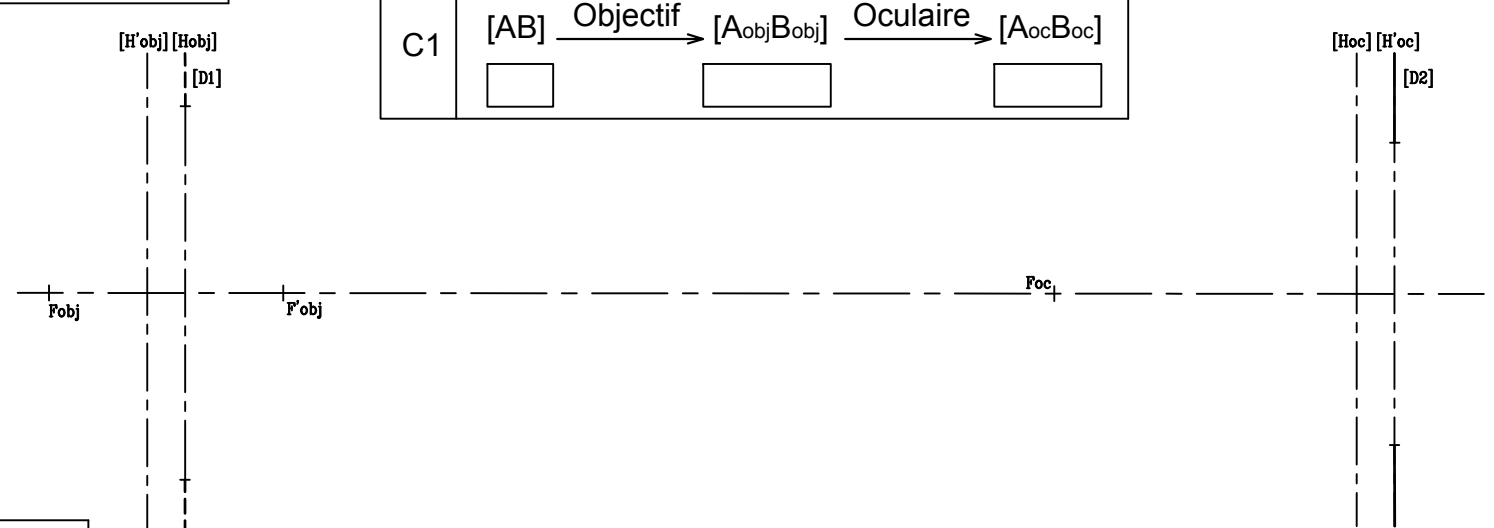
A6	Mouvements	Axe(s) d'action

C7	
----	--

A1	
A2	S $\xrightarrow{\text{Miroir}}$ S1 $\xrightarrow{\text{Collimateur}}$ S'
A3	
A4	Repère <input type="text"/>
	Nom <input type="text"/>
A5	



C1	$[AB] \xrightarrow{\text{Objectif}}$ $[A_{obj}B_{obj}] \xrightarrow{\text{Oculaire}}$ $[A_{oc}B_{oc}]$
	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/>



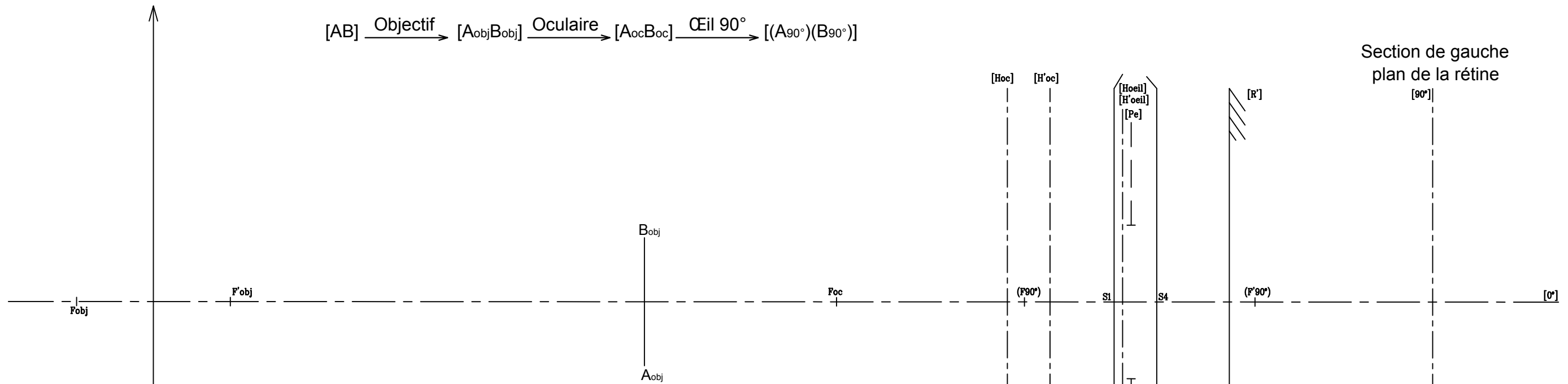
B9	$C_{obj} \xrightarrow{\text{Oculaire}}$ $C_{oc}$
	<input type="text"/> <input type="text"/>
	Déplacement pour œil a
	Déplacement pour œil b

B8	Utilisateur a :
	Utilisateur b :
B10	

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

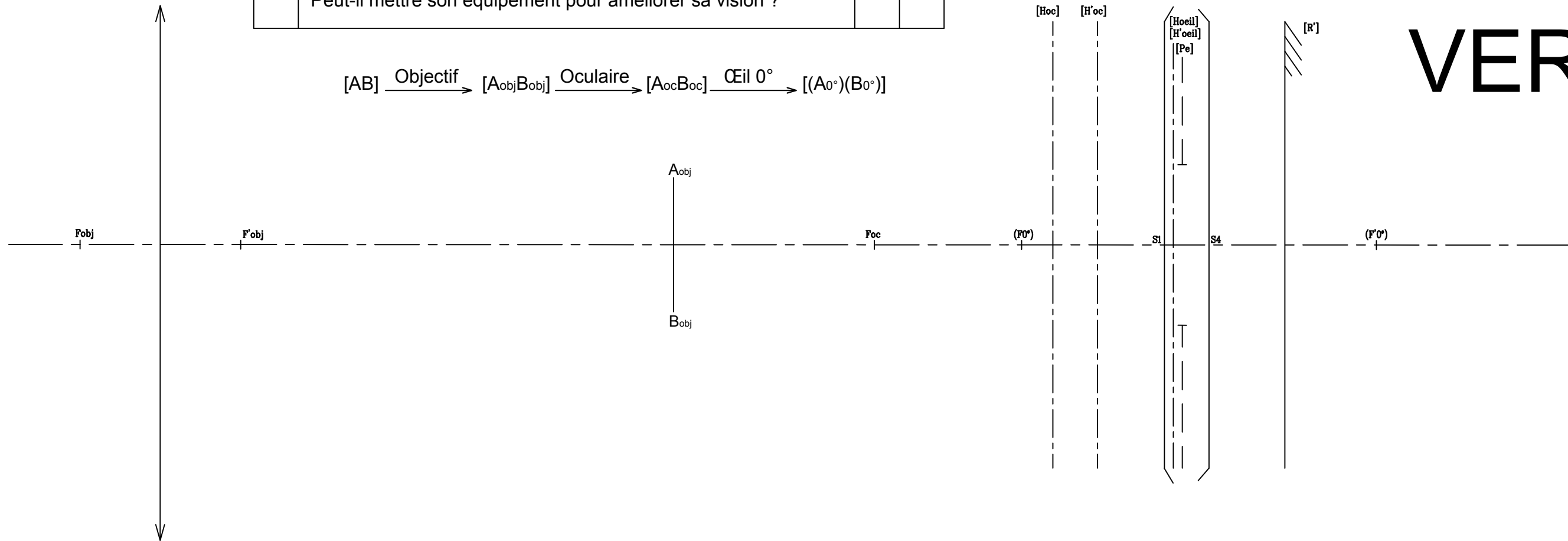
C8		C9	
----	--	----	--

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



		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 ?		

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



# VERSO