

BEP -CAP Optique lunetterie - Durée 4 heures
Epreuve EP3 - Optique appliquée

Toutes les parties sont à traitées directement sur les feuilles de sujet A3 et rendues à la fin du temps alloué.

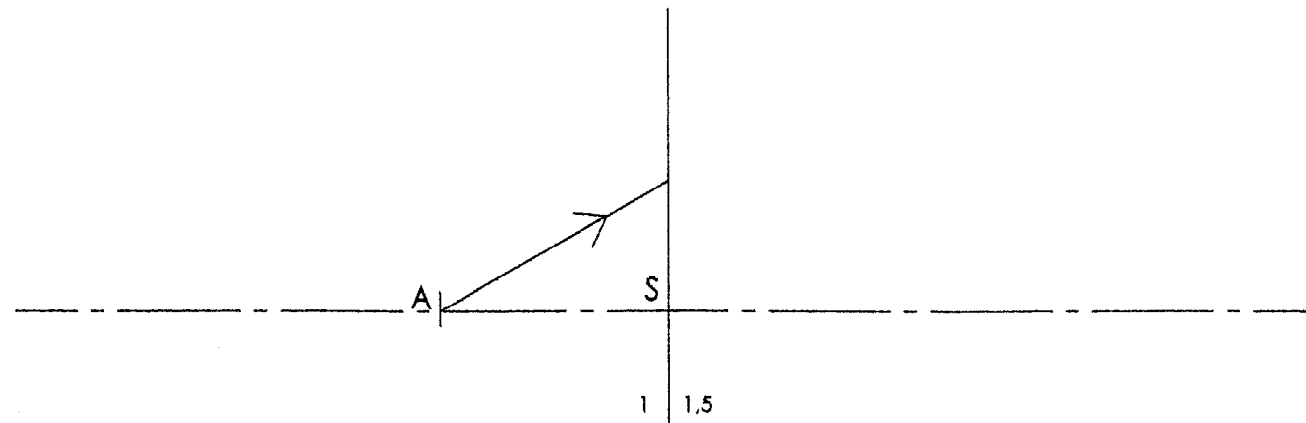
| Epreuve EP3 - Optique appliquée | | |
|---------------------------------|---------------|----------------|
| | CAP | BEP |
| Optique géométrique CAP et BEP | /20pts | /20pts |
| Optique géométrique BEP | | /15pts |
| Optique physiologique | | /25pts |
| Anatomie | | /15pts |
| Optique graphique | | /25pts |
| TOTAL | /20pts | /100pts |

Optique géométrique - Epreuve EP3 - BEP et CAP - 20 points

Exercice 1 . / 4,5 points

Soit le dioptre plan ci-dessous séparant l'air du verre d'indice 1,5.
Un point A réel, sur l'axe se situe à 30 mm du dioptre .

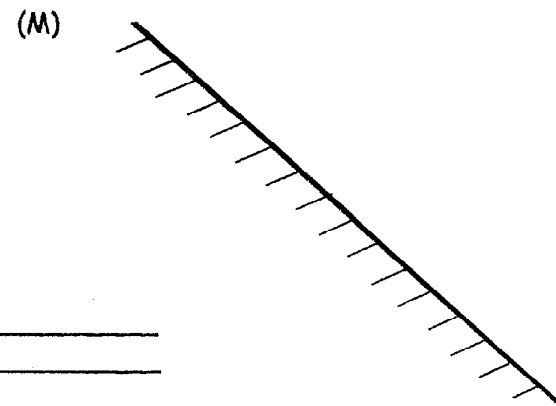
- 1-1 Déterminer graphiquement le rayon réfracté (prendre $k = 20$).
- 1-2 En déduire la position de A', image du point A à travers le dioptre .
- 1-3 Vérifier par le calcul la position de l'image A' .



1-3 Calculs :

Exercice 2 . / 4,5 points

Sur le miroir plan ci-contre :

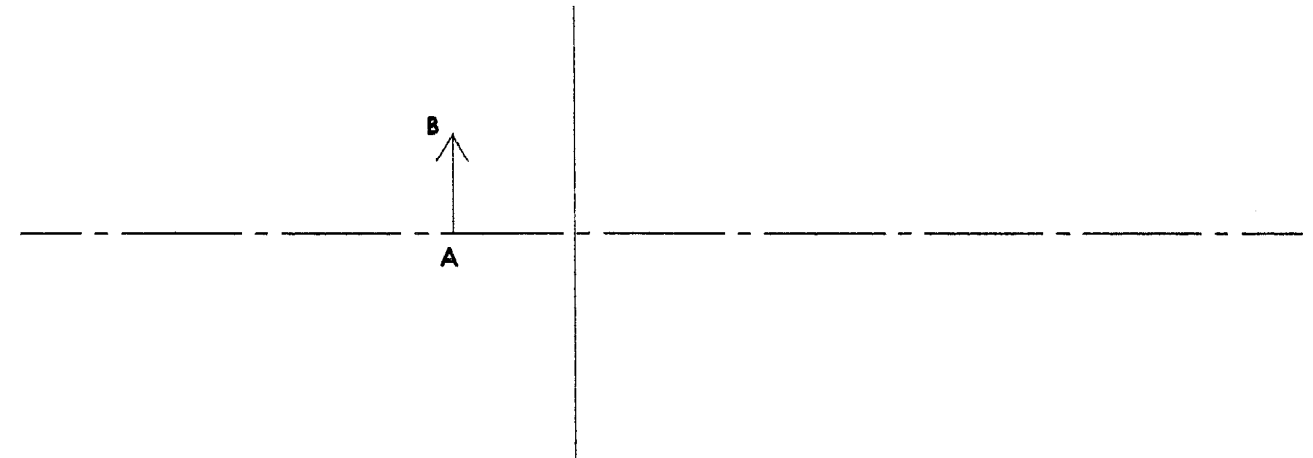


- 2-1 Tracer un faisceau incident divergent de sommet A .
- 2-2 Construire le faisceau réfléchi .
- 2-3 Donner la nature :
 - a- du faisceau réfléchi . nature : _____
 - b- de l'objet A . nature : _____
 - c- de l'image A' . nature : _____

Exercice 3 . / 4 points

Soit la lentille mince convergente ci-dessous baignant dans l'air et de distances focales 40 mm .

- 3-1 Schématiser la lentille et placer ses foyers à l'échelle 1 :1 .
- 3-2 Déterminer graphiquement l'image A'B' de l'objet AB à travers la lentille .
- 3-3 Calculer la vergence de la lentille .



3-3 Vergence :

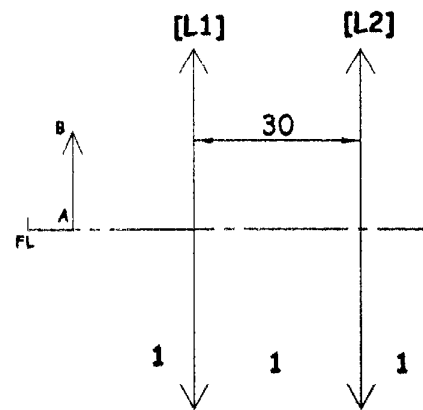
Exercice 4 . / 2 points

Un prisme a pour angle au sommet $A = 42^\circ$. Son indice est $N = 1,7$.
Calculer la déviation minimum.

L'ŒIL ET SON OPTIQUE . / 5 points

Compléter les phrases ci-dessous par emmétrope , myope ou hypermétrope .

- 1-Un œil _____ voit flou les objets éloignés .
- 2-Un œil _____ peut voir à l'infini sans accommoder .
- 3-Un œil _____ est trop long pour sa vergence .
- 4-Un œil _____ est compensé par une lentille convergente .
- 5-Un œil _____ peut voir à l'infini en accommodant .



Un bijoutier utilise une loupe pour observer un diamant. Cette loupe est composée de deux lentilles minces convergentes [L₁] et [L₂] distantes de 30 mm ($\overline{L_1L_2} = +30\text{mm}$), de distances focales images respectives $f'_1 = +60\text{ mm}$ et $f'_2 = +60\text{ mm}$. La loupe baigne dans l'air ($n_e = n_i = n_s = 1$).

1- Calculer la vergence de chaque lentille notée D₁ pour la lentille [L₁] et D₂ pour la lentille [L₂]. (2pts)

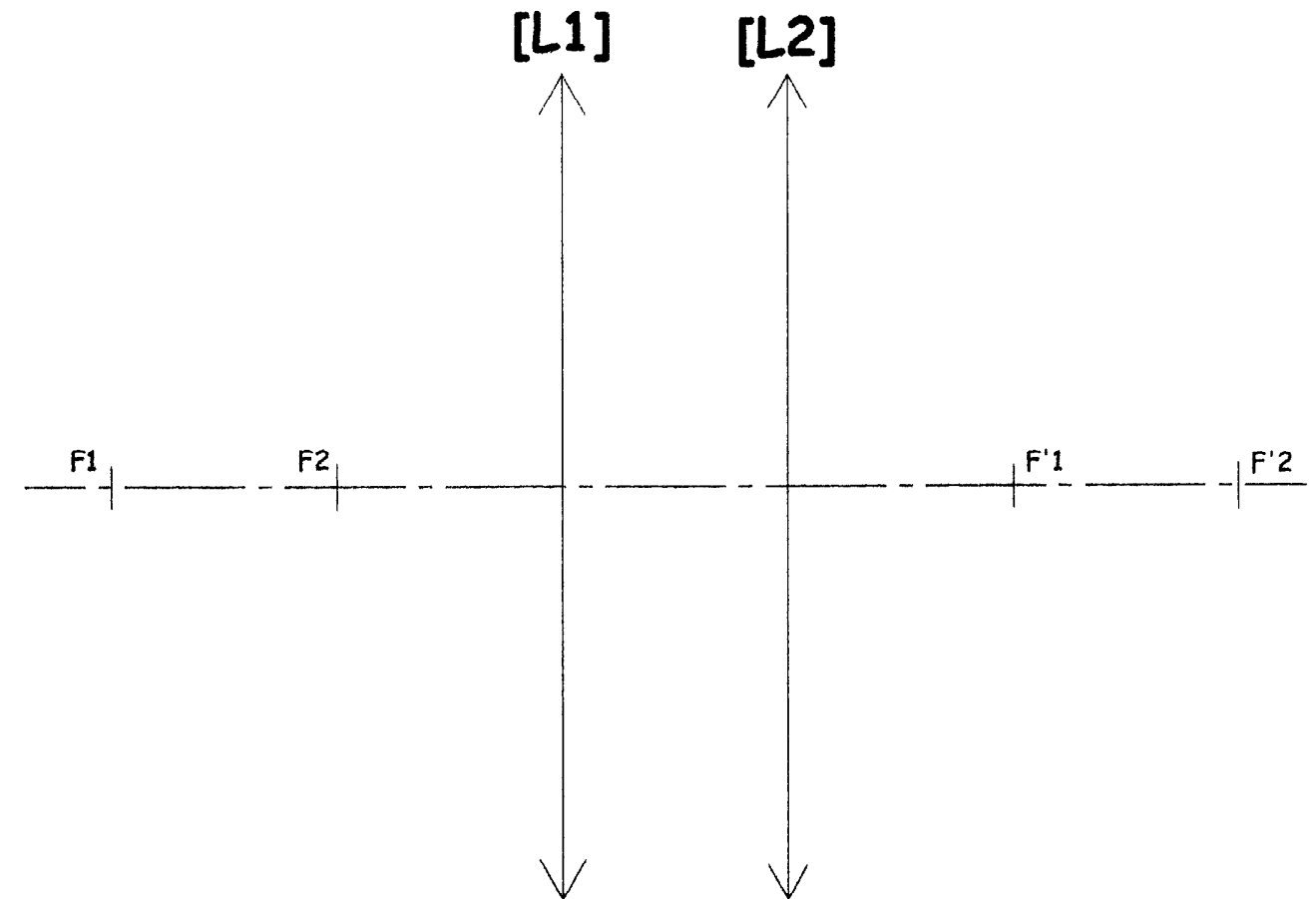
2- Calculer la vergence D_L de la loupe. (2pts)

3- Calculer les distances focales objet f_L et image f'_L de la loupe. (2pts)

4- Calculer la position des éléments cardinaux H_L et H'_L de la loupe, distances ($\overline{L_1H_L}$ et $\overline{L_2H'_L}$). (2pts)

5- Déterminer l'interstice, distance entre les deux plans principaux H_L et H'_L de la loupe ($\overline{H_LH'_L}$). (1pt)

6- Construire sur le schéma ci-dessous (échelle 1 : 1) les éléments cardinaux de la loupe H_L, H'_L, F_L et F'_L de la loupe. (4pts)



7- La loupe est réduite à un système centré de distance focale image $f'_L = 40\text{ mm}$, de plans principaux H_L et H'_L distants de 10 mm ($\overline{H_LH'_L} = -10\text{mm}$). Le bijoutier observe à travers cette loupe un objet AB (un diamant) de hauteur 10 mm qu'il positionne à 28 mm du plan principal objet H_L ($\overline{H_LA} = -28\text{mm}$). Calculer la position et la taille de l'image A'B' observée à travers la loupe par le bijoutier. (2pts)

Optique physiologique - Epreuve EP3 - 25 points

Les trois exercices sont indépendants et les questions seront traitées directement sur la feuille du sujet.

Exercice n°1 : (7 points)

Un œil ayant une réfraction axiale principale de + 3,00 δ a une vergence $D_0 = 58 \delta$ et une accommodation maximale de + 4,00 δ. On suppose ses plans principaux H et H' confondus.

On donne la distance cornée-plan principal image $\overline{SH'} = 1,48mm$.

1-1 Quelle est l'amétropie de cet œil ? Pourquoi ?

1-2 Calculer la longueur de l'œil : distance $\overline{SR'}$.

1-3 Déterminer puis tracer sur un schéma côté le parcours d'accommodation de l'œil nu.

1-4 Que doit faire cet œil pour voir net à l'infini ?

Exercice n°2 : (11,5 points)

Un œil parfaitement compensé en vision de loin par une lentille [L] située à 13 mm de son plan principal objet H voit net au plus près à 15 cm de H lorsque l'œil n'est pas compensé et au plus près à 247 mm de [L] lorsqu'il est compensé.

2-1 Quelles sont vos prévisions quant à son amétropie ? Justifier.

2-2 Calculer la vergence de la lentille qui le compense parfaitement en vision de loin.

2-3 Tracer le parcours d'accommodation de l'œil compensé en vision de loin

2-4 Calculer la réfraction axiale principale de cet œil sachant que la puissance de la lentille $D_L = - 3,25 \delta$.

2-5 Tracer le parcours d'accommodation de l'œil nu.

2-6 Cet œil décide de regarder un objet situé à 30 cm de H. Calculer l'accommodation mise en jeu pour voir net cet objet.

a) Sans compensation ?

b) Avec compensation ?

Exercice n°3 : (6,5 points)

La prescription d'un client pour l'œil gauche est la suivante : $OG : +0,75 (+0,25) 90^\circ$

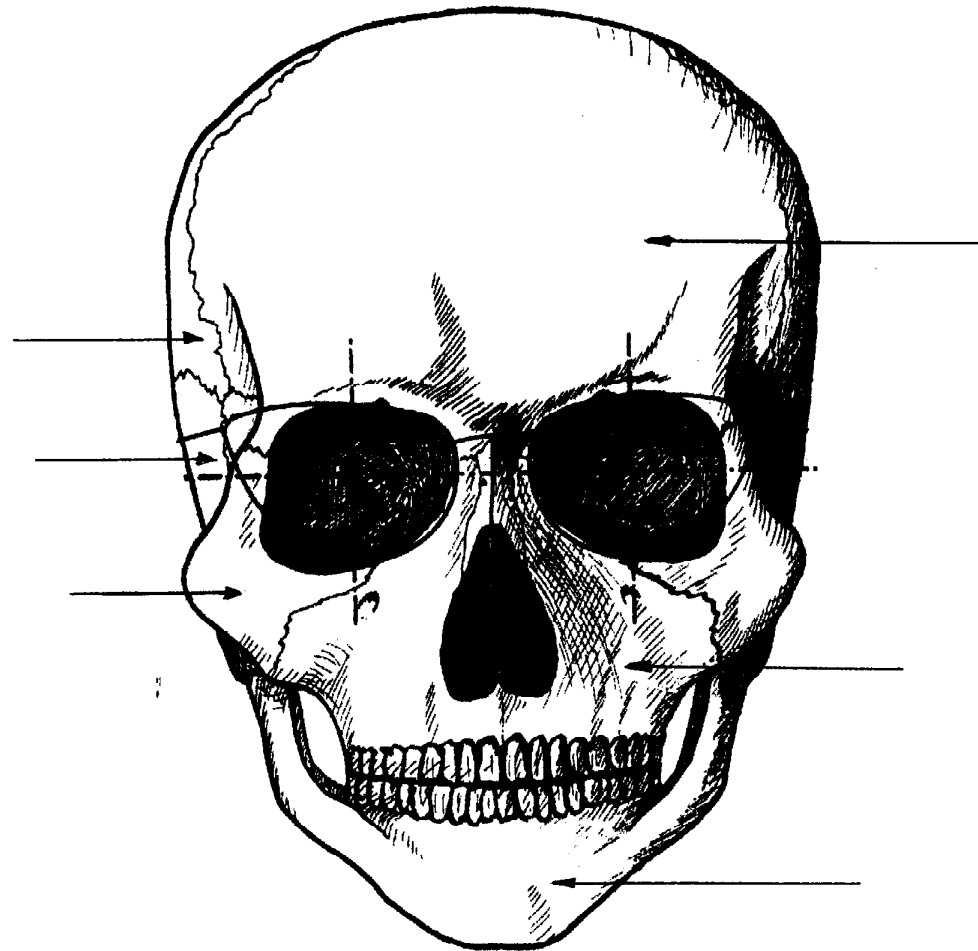
3-1 Donner les puissances principales du verre correcteur en indiquant les axes correspondants : à 0° et 90° .

3-2 Sur le schéma ci-dessous, placer les foyers images de cet œil nu au repos par rapport à la rétine R'. Dessiner la vision d'un point vu par cet œil nu.



3-3 Donner le type et la nature de cet astigmatisme.

1- Compléter le schéma ci-dessous des os (6 points)



2- Citer les deux muscles de l'iris (3 points)

- o Le muscle _____ dilate la pupille.
- o Le muscle _____ contracte la pupille.

3- Quels sont les vaisseaux sanguins risquant d'être compressés en cas du mauvais ajustage d'une monture. (2 points)

4- Où se situe l'humeur aqueuse ? Par quoi est-elle sécrétée ? (2 points)

5- Donner deux rôles de l'humeur aqueuse. (2 points)

Dans ce sujet, les parties A, B et C sont indépendantes et peuvent être traitées séparément.

Partie A : (9 pts) Etude d'un ménisque à l'échelle 1 :1 sur l'axe optique n°1

On désire connaître la nature d'une lentille épaisse ménisquée utilisée pour un œil amétrope. Elle est taillée dans un verre d'indice 1,5 et elle baigne dans l'air ($n = 1$). Elle est composée de deux dioptries sphériques de sommet S_1 , de centre C_1 pour la face avant et de sommet S_2 , de centre C_2 pour la face arrière.

1. Construire en marche paraxiale, la marche du rayon incident n°1. On utilisera une constante $k = 60$ pour tracer les droites d'indices et les points de construction, notés A_1 et B_1 pour la construction du rayon intermédiaire, A_2 et B_2 pour la construction du rayon émergent du dioptré S_2 , seront situés dans l'espace image de la lentille.
2. Construire en marche paraxiale, la marche du rayon émergent n°2. On utilisera une constante $k = 60$ pour tracer les droites d'indices et les points de construction, notés A'_2 et B'_2 pour la construction du rayon intermédiaire, A'_1 et B'_1 pour la construction du rayon incident au dioptré S_1 , seront situés dans l'espace objet de la lentille.
3. En déduire les éléments cardinaux de cette lentille épaisse (H plan principal objet, H' plan principal image, F foyer principal objet et F' foyer principal image). Coter les distances focales objet f et image f' de la lentille
4. En déduire dans le tableau QA1 la nature de cette lentille (convergente ou divergente)
5. Donner dans le tableau QA2, pour quelle amétropie est utilisée cette lentille (œil myope, hypermétrope,.....)

Partie B : (7 pts) Etude d'une lentille épaisse plan concave à l'échelle 1 :1 sur l'axe optique n°2

Pour déterminer la nature d'une lentille ménisquée pour un client, la face avant a été schématisée par un dioptré plan de sommet S_1 pour que la construction tienne dans la feuille du sujet mais cela ne change rien au résultat désiré. La face arrière est sphérique de sommet S_2 et de centre C_2 . Cette lentille baignant dans l'air est moulée dans un verre d'indice 1,5.

1. Construire en marche paraxiale ($k = 60$) la marche du rayon lumineux n°3. Les points de construction seront dessinés dans l'espace objet de la lentille.
2. Déterminer les éléments cardinaux images de cette lentille et coter la distance focale image de cette lentille.
3. En déduire dans le tableau QB1 la nature de cette lentille.
4. Donner dans le tableau QB2 l'amétropie du client qui aura besoin de cette lentille.

Partie C : (9 pts) Etude d'un œil amétrope à l'échelle axiale 2 et échelle transversale 10, sur l'axe n°3

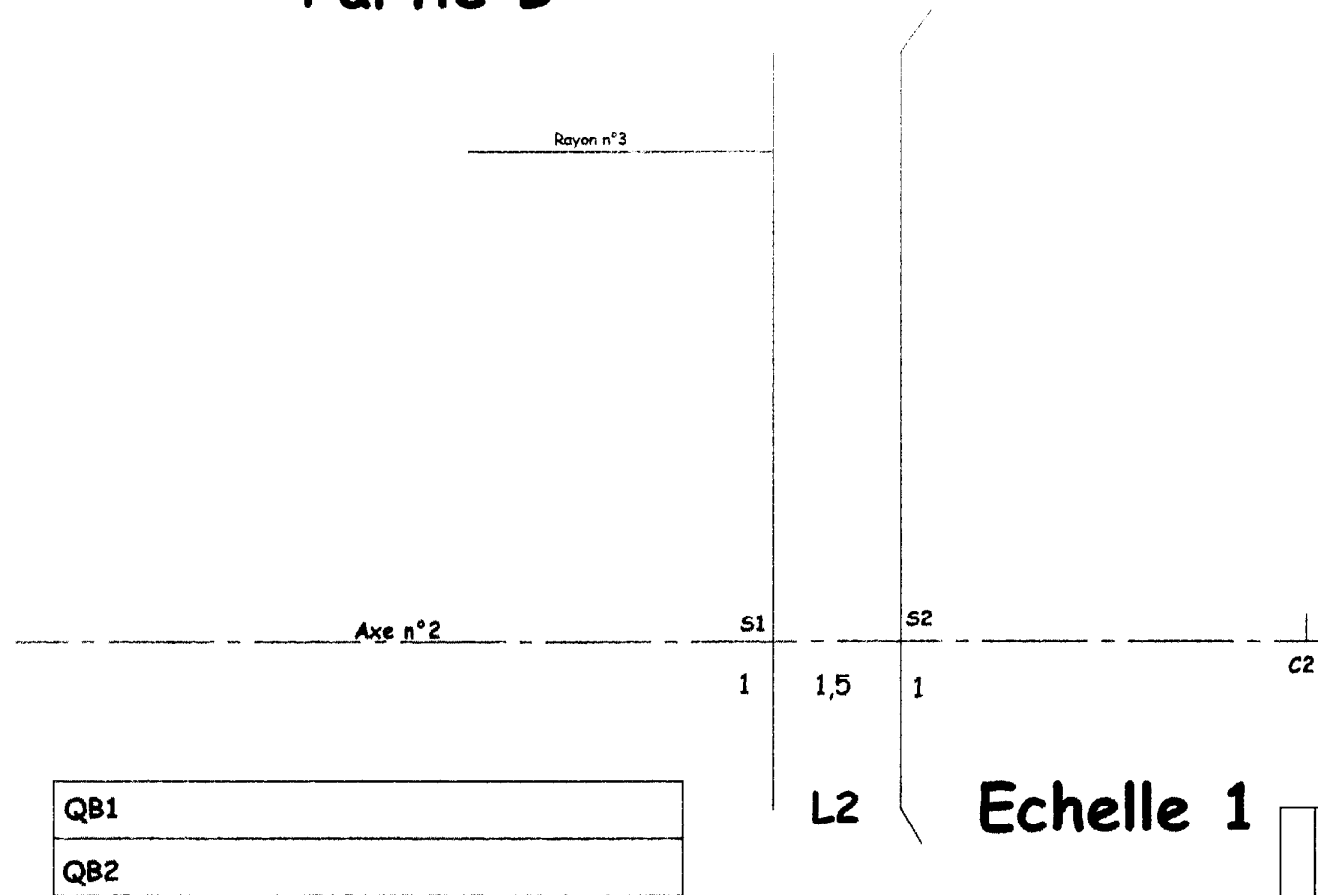
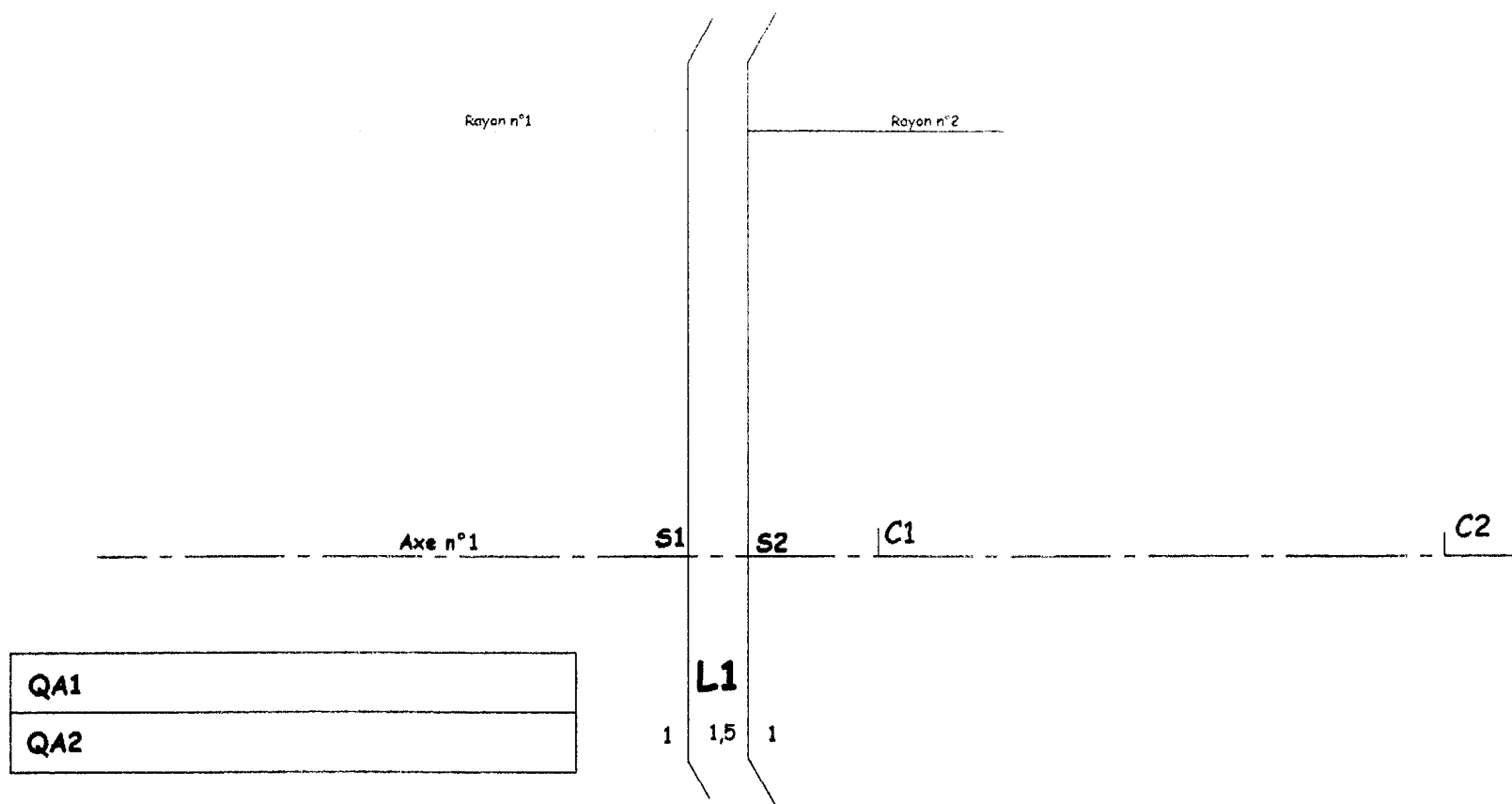
Un œil amétrope de puissance $D_{\text{œil}} = 60 \delta$ est réduit à un dioptré sphérique de sommet S séparant deux indices respectifs, de l'air ($n = 1$) pour l'espace objet et $n' = 1,336$ pour le corps vitré. On donne son plan rémotal [R] ainsi que sa pupille [P] placée dans le plan du dioptré et permettant de limiter le faisceau lumineux.

1. Calculer les distances focales objet $f_{\text{œil}}$ et image $f'_{\text{œil}}$ de l'œil dans le tableau QC1 puis placer les foyers principaux $F_{\text{œil}}$ et $F'_{\text{œil}}$ sur l'axe n°3 (attention à l'échelle axiale de 2).
2. Coter la distance \overline{SR} puis calculer la réfraction axiale principale de l'œil. Donner le nom de cette amétropie et indiquer la lentille qui permet de corriger celle-ci (lentilles L1 ou L2 étudiées dans les parties A et B). Les réponses seront données dans le tableau QC2.
3. Construire à l'aide de deux rayons remarquables issus du point J placé dans le plan rémotal [R] la rétine que l'on notera [R'].
4. L'objet AB observé est situé à l'infini (A sur l'axe optique et B hors de l'axe) et caractérisé par la droite n°1. Construire l'image optique A'B' donnée par l'œil.
5. Tracer la marche du faisceau lumineux issu du point objet B et limité par la pupille [P].
6. Coter la tâche de diffusion.

Echelle 1

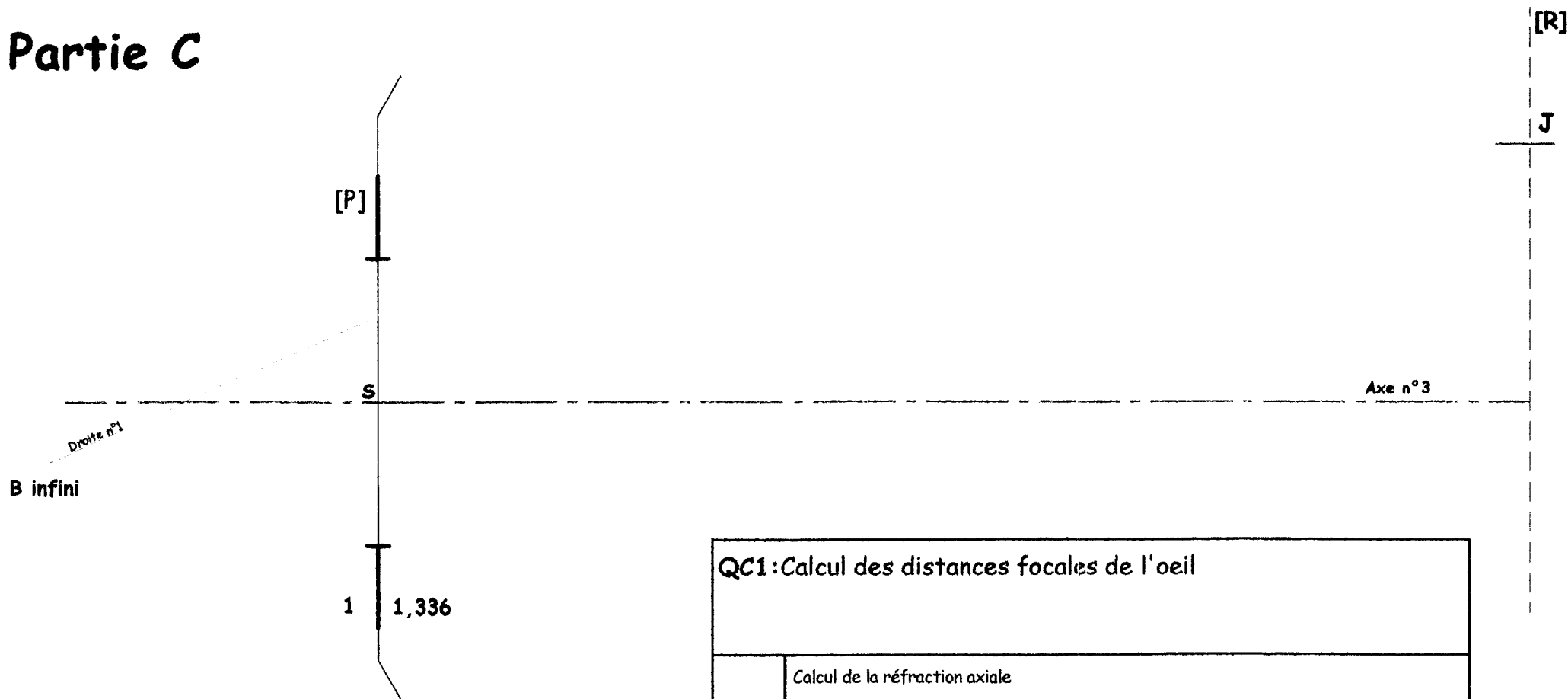
Partie A

Partie B



Echelle 1

Partie C



| | |
|------|--|
| QC1: | Calcul des distances focales de l'oeil |
| QC2: | Calcul de la réfraction axiale |
| | Nom de l'amétropie |
| | Lentille pour corriger l'amétropie |

| Barème EP3 optique graphique | |
|------------------------------|-----------------|
| QA1 | / 2 pts |
| QA2 | / 2 pts |
| QA3 | / 3 pts |
| QA4 | / 1 pts |
| QA5 | / 1 pts |
| | |
| QB1 | / 2 pts |
| QB2 | / 3 pts |
| QB3 | / 1 pts |
| QB4 | / 1 pts |
| | |
| QC1 | / 2 pts |
| QC2 | / 3 pts |
| QC3 | / 1 pts |
| QC4 | / 1 pts |
| QC5 | / 1 pts |
| QC6 | / 1 pts |
| | |
| TOTAL : | / 25 pts |

Echelle axiale 2:1
 Echelle transversale 10:1