



## Devoir de Contrôle de Physique

1<sup>er</sup> Semestre - 2016 / 2017



**Remarque importante :** Les constructions graphiques des exercices 1 et 2 sont à faire sur la feuille distribuée avec le cahier d'examen et que vous devez remettre obligatoirement.

### Exercice 1 : Association de deux lentilles.

On se place dans les conditions de l'approximation de Gauss et on se place dans l'air d'indice  $n=1$ . Un petit objet rectiligne  $AB$  est placé perpendiculairement à l'axe optique  $\Delta$  à une distance de  $90\text{cm}$  d'une lentille mince convergente  $L_1$ , de centre optique  $O_1$ , de distance focale  $O_1F'_1 = f' = 30\text{cm}$  et d'axe  $\Delta$ .

**1-a** Construire graphiquement l'image  $A_1B_1$  de  $AB$  donnée par la lentille  $L_1$ .

**1-b** Préciser sa nature (réelle ou virtuelle droite ou renversée).

**1-c** Déterminer la position du point  $A_1$  par rapport à  $O_1$  et la taille de l'image  $A_1B_1$  par rapport à  $AB$ . (Par calcul)

**2.** Une deuxième lentille  $L_2$ , de centre optique  $O_2$ , de même distance focale  $O_2F'_2 = f'$  et de même axe optique  $\Delta$  que  $L_1$ , est placée à  $30\text{cm}$  à droite de  $L_1$ .

**2-a** Construire graphiquement l'image finale  $A'B'$  donnée par l'ensemble des deux lentilles.

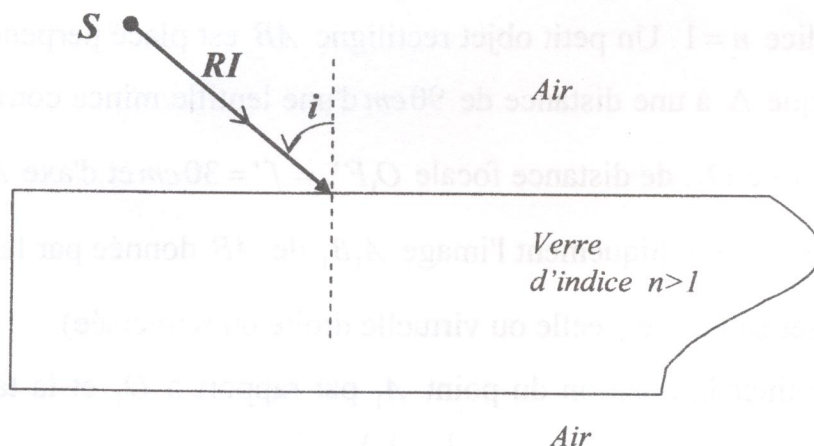
**2-b** Préciser la nature de cette image (réelle ou virtuelle droite ou renversée).

2-c Déterminer la position du point  $A'$  par rapport à  $O_2$  et la taille de l'image  $A'B'$  par rapport à  $AB$ . (Par calcul).

### Exercice 2 : lame à faces parallèles.

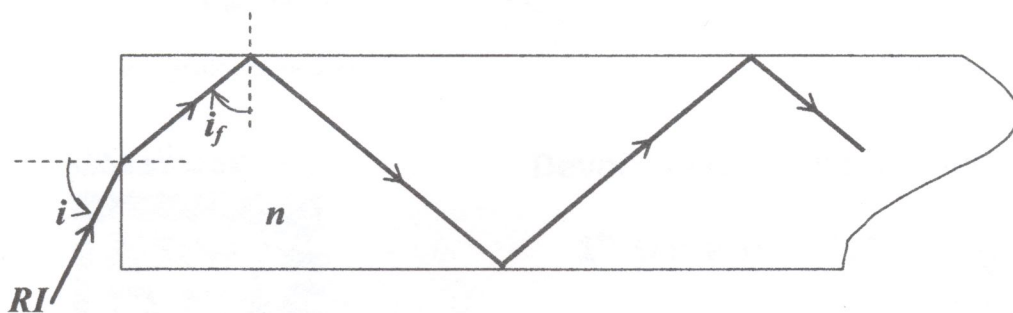
On considère une lame de verre à faces parallèles d'épaisseur  $e$  et d'indice de réfraction ( $n > 1$ ) est éclairée par une source de lumière monochromatique ( $S$ ), soit RI un rayon incident issu de ( $S$ ) faisant un angle d'incidence  $i$  avec la normale à la lame (voir figure ci-dessous).

- 1- Compléter la marche optique du rayon incident RI jusqu'à sa sortie de la deuxième face de la lame.
- 2- Démontrer, que le rayon émergent RR de la deuxième face de la lame est parallèle au rayon incident RI.
- 3- Soit un observateur placé dans l'espace d'émergence :
  - a- Représenter l'image ( $S'$ ) de la source ( $S$ ) vue par l'observateur.
  - b- Cette image est-elle réelle ou virtuelle?



- 4- Un deuxième rayon incident RI pénètre la lame au niveau de sa section avec un angle d'incidence  $i$ , puis il subit une transmission par réflexion totale au niveau des deux faces parallèles de la lame (voir figure).





Démontrer que l'angle d'incidence  $i$  vérifie la relation suivante :

$$\sin(i) < \sqrt{n^2 - 1}$$

### **Exercice 3 : Etude d'un détecteur optique : l'œil.**

On peut modéliser le cristallin d'un l'œil par une lentille mince convergente  $L$  de centre  $O$  et de distance focale variable  $f'$  et la rétine par un écran  $E$  situé à la distance  $OE = d$  du cristallin. On suppose  $d$  fixe pour un œil donné.

Un œil au repos voit nettement les objets situés au punctum remotum  $P_R$  à une distance  $D_m$  du centre  $O$ . Quand il accommode au maximum, l'œil voit nettement les objets situés au punctum proximum  $P_p$  à une distance  $d_m$  du centre  $O$ .

A chaque état d'accommodation est associée une distance focale  $f'$  pour la lentille modélisant l'œil.

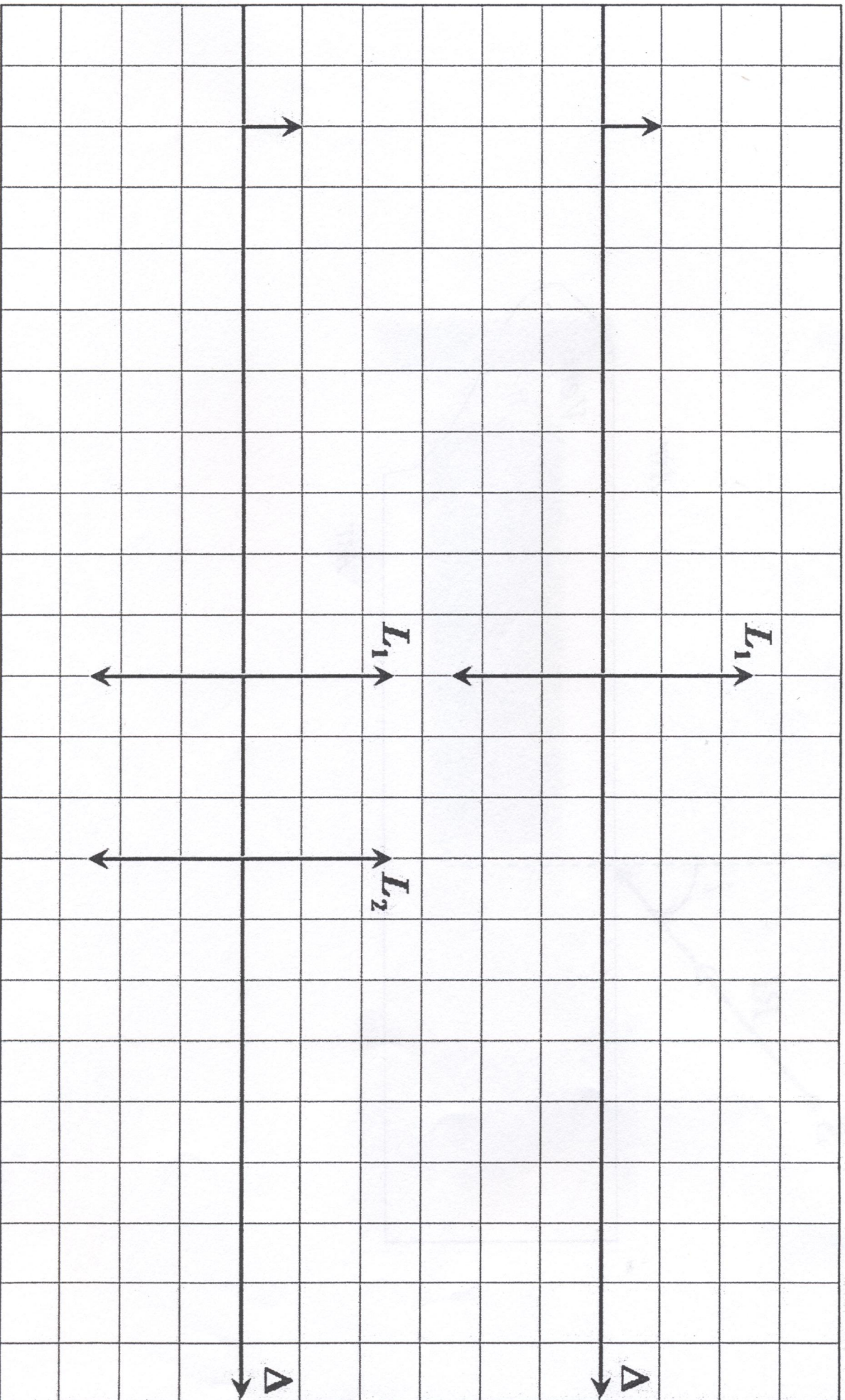
L'œil qu'on étudie est myope et vérifie  $d = 1,67\text{ m}$ ,  $d_m = 32,3\text{ m}$  et  $D_m = 45\text{ m}$ .

- 1- Placer sur un schéma la lentille, l'écran et les points  $P_R$  et  $P_p$ . Hachurer la zone vue nettement par l'œil.
- 2- Déterminer la distance focale  $f'_R$  de l'œil myope au repos.
- 3- Déterminer la distance focale  $f'_p$  de cet œil au maximum d'accommodation.
- 4- Pour corriger la myopie de cet œil, on utilise une lentille de contact dont on admettra qu'elle est accolée à la lentille modélisant le cristallin de l'œil.

Déterminer la distance focale  $f'_c$  de la lentille de contact pour que l'œil corrigé voit sans effort un objet situé à l'infini. Quelle est la nature de cette lentille. Que devient alors la nouvelle position du punctum proximum.

A remettre avec le cahier d'examen

Identifiant secret





A remettre avec le cahier d'examen

Identifiant secret

