

**CC2**  
**Panorama sur la Physique**  
**25 Novembre 2021 — PréIng1**

*Durée : 1h30 (2h en cas de tiers temps)*

Consignes :

- *les documents sont interdits ;*
- *tous les objets électroniques (téléphone, tablette, ordinateur...) de même les montres connectées sont interdits ;*
- *la calculatrice est autorisée ;*
- *les déplacements et les échanges sont interdits.*

Instructions pour répondre :

- *vérifier que le sujet est composé de 8 pages ;*
- *veillez à ne pas dégrafer les feuilles ;*
- *chaque question ne comporte qu'une seule réponse vraie ;*
- *remplir complètement en noir la case correspondant à la bonne réponse ;*
- *utiliser un crayon à papier pour colorier les cases et faire les schémas ;*
- *une case simplement cochée ne sera pas comptabilisée.*

Identification

Veillez coder votre numéro d'étudiant à gauche, et compléter la case à droite. Ce numéro se trouve après votre date de naissance sur votre carte étudiante. La première colonne code le premier chiffre, ...

- 0 0 0 0 0 0 0 0
- 1 1 1 1 1 1 1 1
- 2 2 2 2 2 2 2 2
- 3 3 3 3 3 3 3 3
- 4 4 4 4 4 4 4 4
- 5 5 5 5 5 5 5 5
- 6 6 6 6 6 6 6 6
- 7 7 7 7 7 7 7 7
- 8 8 8 8 8 8 8 8
- 9 9 9 9 9 9 9 9

Nom et prénom :  .....  .....
Groupe :  .....

---

## Données

---

- la valeur de la vitesse de la lumière dans le vide  $c \simeq 3 \cdot 10^8 \text{ m/s}$ .
  - les longueurs d'onde dans le vide des rayonnements visibles: rouge (620-700 nm), orange (580-620 nm), jaune (575-580 nm), vert (500-575 nm), bleu (450-500 nm) et violet (400-450 nm).
- 

### Exercice 1 - Lumière (4 points)

---

#### Q.1 (1 point)

L'indice  $n$  d'un milieu s'exprime en fonction de la vitesse  $v$  de la lumière dans ce milieu, et de la vitesse  $c$  de la lumière dans le vide. Cette indice  $n$  vaut :

- $n = \frac{v}{c}$
- $n = c \times v$
- $n = \frac{c}{v}$
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

#### Q.2 (0,5 point)

Dans un milieu autre que le vide, on a toujours :

- $0 < n \geq 1$
- $n > 1$
- $n \geq 1$
- $-1 < n < 1$
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

#### Q.3 (1 point)

La longueur d'onde  $\lambda$  d'un milieu s'exprime en fonction de la vitesse  $v$  et la période  $T$  de l'onde lumineuse monochromatique comme :

- $\lambda = \frac{T}{v}$
- $\lambda = \frac{v}{T}$
- $\lambda = v \times T$
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

#### Q.4 (0,5 point)

Alors, la longueur d'onde  $\lambda$  d'un milieu vaut en fonction de la longueur d'onde  $\lambda_0$  dans le vide :

- $\lambda = \lambda_0 \times n^2$
- $\lambda = \lambda_0 \times n$
- $\lambda = \frac{\lambda_0}{n}$
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

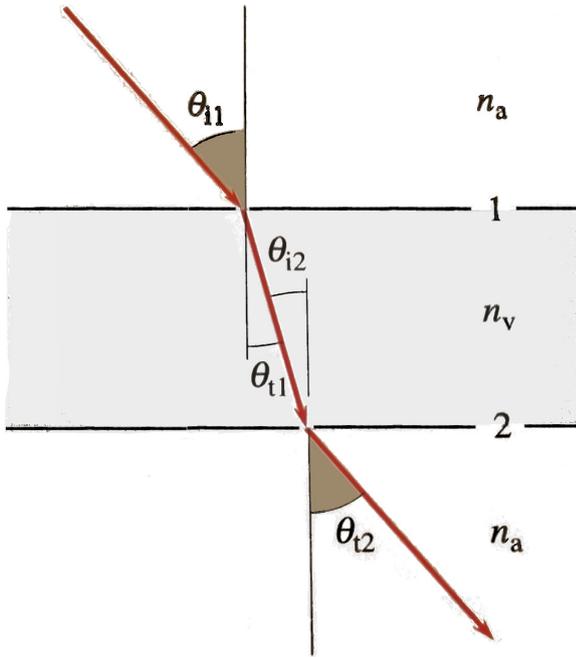
Une personne porte un maillot de bain rouge qui réfléchit principalement la longueur d'onde  $\lambda_a = 629 \text{ nm}$ , dans l'air ( $n_a \simeq 1,00$ ).

#### Q.5 (1 point)

Quelle est alors la longueur d'onde  $\lambda_e$  correspondante dans l'eau ( $n_e \simeq 1,33$ ) ?

- 836,6 nm
- 629 nm
- 472,9 nm
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

## Exercice 2 - lame de verre (3 points)



La lumière incidente sur une lame à faces parallèles de verre d'indice  $n_v = 1,5$  entourée par l'air d'indice  $n_a = 1,0$ .

### Q.6 (1 point)

Un rayon lumineux tombe de l'air sur une lame de verre ( $n_v = 1,5$ ) sous un angle d'incidence de  $\theta_{i1} = 60^\circ$  (cf. figure ci-dessus).

La deuxième loi de Descartes, sur le premier dioptre air-verre, s'écrit alors :

- $n_v \sin \theta_{i1} = n_a \sin \theta_{t1}$
- $n_a \sin \theta_{i1} = n_v \sin \theta_{i2}$
- $n_a \sin \theta_{i1} = n_v \sin \theta_{t1}$
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

### Q.7 (1 point)

L'angle  $\theta_{t1}$  vaut donc :

- $\theta_{t1} = 35,3^\circ$
- $\theta_{t1} = 60,0^\circ$
- $\theta_{t1} = 70,6^\circ$
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

### Q.8 (1 point)

De même, entre le verre et l'air, le second dioptre, on peut en déduire l'angle  $\theta_{t2}$  :

- $\theta_{t2} = 70,6^\circ$
- $\theta_{t2} = 35,3^\circ$
- $\theta_{t2} = 60,0^\circ$
- Aucune de ces réponses n'est correcte.

---

### Exercice 3 - Lentille divergente (6 points)

---

**Q.9 (1 point)**

Une allumette de longueur 5,00 cm est placée à 10,00 cm d'une lentille divergente mince de distance focale  $f' = -30$  cm et de centre  $O$ .

Pour déterminer la position de l'image, on doit utiliser la relation de conjugaison liant la position de l'objet  $\overline{OA}$  et celle de l'image  $\overline{OA'}$ . Elle s'écrit :

$\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$

$-\frac{1}{\overline{OA'}} + \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$

$\frac{1}{\overline{OA'}} + \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$

$-\frac{1}{\overline{OA'}} - \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{f'}$

Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.10 (1 point)**

On en déduit que l'image est telle que :

$\overline{OA'} = +15$  cm et elle est réelle.

$\overline{OA'} = +7,5$  cm et elle est réelle.

$\overline{OA'} = -7,5$  cm et elle est virtuelle.

$\overline{OA'} = -15$  cm et elle est virtuelle.

Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.11 (2 points)**

Le grandissement transversale  $\gamma$  et la taille de l'image sont donc :

$\gamma = -1,5$  et  $\overline{A'B'} = -7,6$  cm.

$\gamma = +0,75$  et  $\overline{A'B'} = +3,8$  cm.

$\gamma = +1,5$  et  $\overline{A'B'} = +7,6$  cm.

$\gamma = -0,75$  et  $\overline{A'B'} = -3,8$  cm.

Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.12 (2 points)**

Faire la construction sur les feuilles quadrillées, à la fin. Vous prendrez l'échelle 1:2.

-0.5  -1  2 *Réservé à l'enseignant(e)*

---

## Exercice 4 - Deux lentilles convergentes (7 points)

---

**Q.13 (1 point)**

Deux lentilles  $L_1$  et  $L_2$  convergentes de distances focales  $f'_1 = +0,30$  m,  $f'_2 = +0,50$  m sont distantes de 0,20 m.  $L_1$  a pour centre  $O_1$  et  $L_2$  a pour centre  $O_2$  ( $O_1O_2 = 0,20$  m).

Un petit objet  $AB$  se trouve sur l'axe principal à 0,50 m devant la première lentille. L'image intermédiaire  $A_1B_1$  se situe donc à la distance :

- $\overline{O_1A_1} = +0,1875$  m  
  $\overline{O_1A_1} = -0,75$  m  
  $\overline{O_1A_1} = +0,75$  m  
  $\overline{O_1A_1} = -0,1875$  m  
 Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.14 (2 points)**

En appliquant à la deuxième lentille la formule de conjugaison, on peut en déduire la position de l'image définitive  $A'B'$  par rapport à  $L_2$ . On trouve :

- $\overline{O_2A'} = +0,3$  m et elle est réelle.  
  $\overline{O_2A'} = -0,26$  m et elle est virtuelle.  
  $\overline{O_2A'} = -0,3$  m et elle est virtuelle.  
  $\overline{O_2A'} = +0,26$  m et elle est réelle.  
 Aucune de ces réponses n'est correcte.

**Q.15 (1 point)**

Si  $F'_1$  et  $F'_2$  sont confondus alors :

- l'image d'un objet à l'infini se forme nécessairement sur le plan focal objet de  $L_1$ .  
 l'image d'un objet à l'infini se forme nécessairement sur le plan focal image de  $L_2$ .  
 l'image d'un objet à l'infini est à l'infini.  
 l'image d'un objet à l'infini est virtuelle.  
 Aucune de ces réponses n'est correcte.

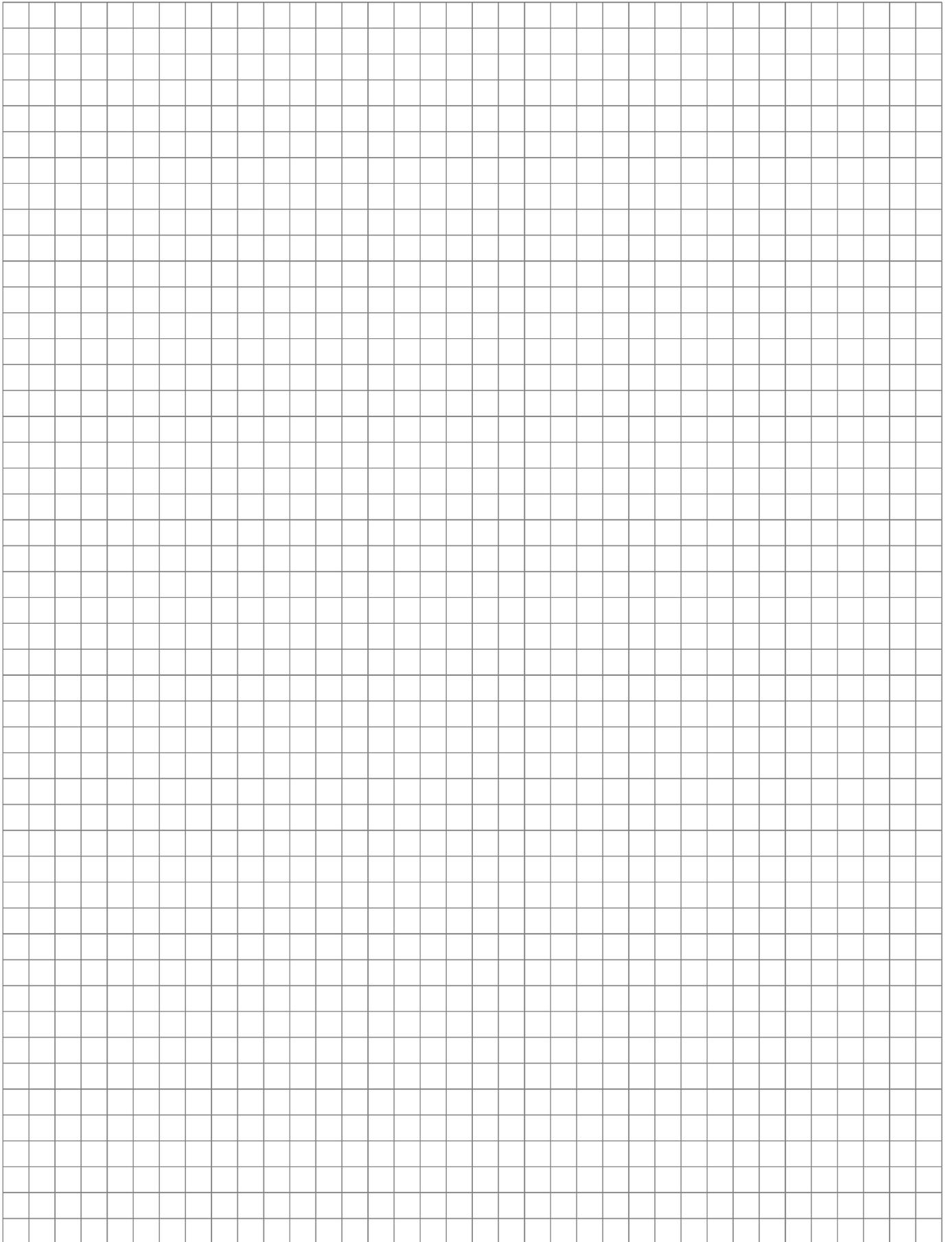
**Q.16 (3 points)**

Faire la construction sur les feuilles quadrillées, à la fin. Vous prendrez l'échelle 1:10.

-0.5 -1 -2 3 *Réservé à l'enseignant(e)*

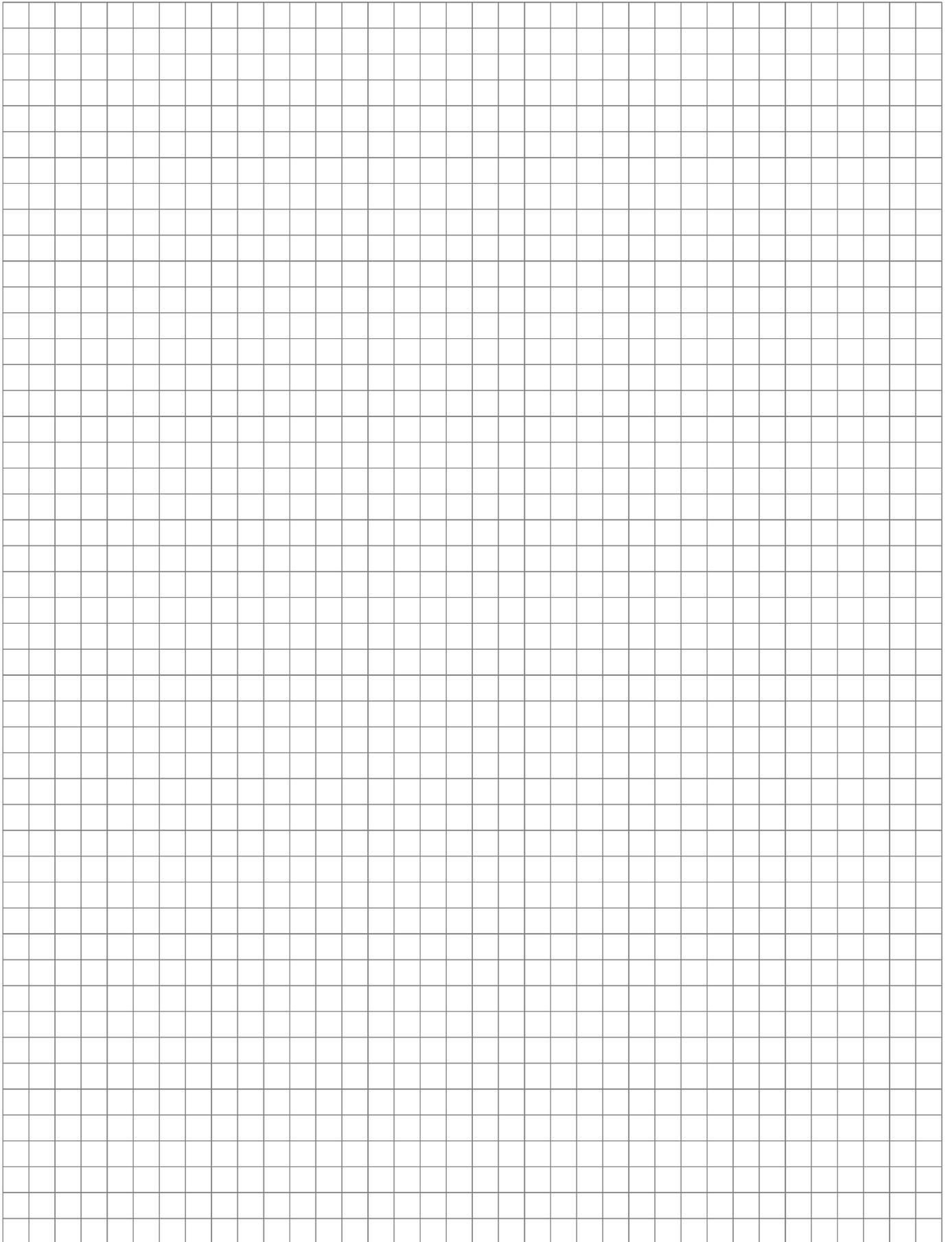
CORRECTION

Exercice 3 - Lentille divergente



CORRECTION

Exercice 4 - Deux lentilles convergentes



## CORRECTION