

## CC2

Panorama sur la Physique  
23 Novembre 2023 — PréIng1

Durée : 1 heure (1 heure 20 minutes en cas de tiers temps)

**Sont interdits :**

- les documents ;
- tous les objets électroniques (calculatrice, téléphone, tablette, ordinateur...) de même que les montres connectées ;
- les déplacements et les échanges.

**Consignes :**

1. Vérifiez que le sujet est composé de 14 pages et 25 questions ;
2. Seules les dernières feuilles doivent être rendues ;
3. Complétez la page 9 (nom, prénom etc...) dès le début officiel de l'épreuve ;
4. Les détails des calculs demandés doivent être portés sur ces dernières feuilles à l'emplacement correspondant à la question ;
5. Dans la grille, la case correspondant à la bonne réponse doit être remplie complètement au stylo noir ;
6. Chaque question ne comporte qu'une seule réponse possible ;
7. Il n'y a de point négatif pour une mauvaise réponse que pour les questions de cours ;
8. Une case simplement cochée ne sera pas comptabilisée.

*Le barème est donné à titre indicatif.*

---

## Questions de cours (5 points)

---

**Question 1 (0.5 point)**

Pour se placer dans l'approximation de Gauss,

- la hauteur d'incidence des faisceaux doit être faible et les angles d'incidences petits.
- la hauteur d'incidence des faisceaux doit être faible et les angles d'incidences grands.
- la hauteur d'incidence des faisceaux doit être grande et les angles d'incidences grands.
- la hauteur d'incidence des faisceaux doit être grande et les angles d'incidences petits.
- Aucune des réponses précédentes n'est correcte

**Question 2 (1 point)**

On considère deux milieux d'indices  $n_1$  et  $n_2$  séparés par un dioptre plan. Les angles incident et réfracté sont respectivement  $i_1$  et  $i_2$ .

Comment s'exprime la loi de Snell-Descartes pour la réfraction ?

- $\frac{\sin i_1}{\sin i_2} = \frac{n_1}{n_2}$  et le rayon réfracté se trouve dans le plan contenant le rayon incident et la normale («plan d'incidence»).
- $n_2 \sin i_1 = n_1 \sin i_2$  et le rayon réfracté se trouve dans le plan contenant le rayon incident et la normale («plan d'incidence»).
- $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$  et le rayon réfracté se trouve dans le plan contenant le rayon incident et la normale («plan d'incidence»).
- Aucune des réponses précédentes n'est correcte

**Question 3 (0.5 point)**

On considère un matériau transparent, isotrope et homogène ; on note par ailleurs  $c$  la vitesse de la lumière dans le vide et  $v$  la vitesse de la lumière dans ce matériau.

Quelle est alors la relation de définition de son indice de réfraction  $n$  ?

- $n = \frac{(c+v)}{2c}$
- $n = \frac{c}{v}$
- $n = \frac{v}{c}$
- Aucune des réponses précédentes n'est correcte

**Question 4 (0.5 point)**

Une image est virtuelle si elle est formée par l'intersection des :

- rayons physiques issus de l'objet et si elle ne peut être obtenue sur un écran.
- prolongements des rayons physiques et si elle peut être obtenue sur un écran.
- prolongements des rayons physiques et si elle ne peut être obtenue sur un écran.
- rayons physiques issus de l'objet et si elle peut être obtenue sur un écran.
- Aucune des réponses précédentes n'est correcte

**Question 5 (0.5 point)**

Le grandissement transversal  $\gamma$  pour un objet  $AB$  et une image  $A'B'$  est :

$\gamma = \overline{A'B'} \times \overline{AB}$

$\gamma = \frac{\overline{AB}}{\overline{A'B'}}$

$\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}}$

 Aucune des réponses précédentes n'est correcte
**Question 6 (0.5 point)**

L'image  $A'$  de l'objet  $A$  donnée par un miroir plan, où  $H$  est le projeté orthogonal de  $A$  sur le miroir, est telle que :

$\overline{HA} = \overline{HA'}/2$

$\overline{HA} = 2\overline{HA'}$

$\overline{HA} = -\overline{HA'}$

 Aucune des réponses précédentes n'est correcte

$\overline{HA} = \overline{HA'}$

**Question 7 (0.5 point)**

Les distances focales  $\overline{OF} = f$  et  $\overline{OF'} = f'$  sont telles que pour une lentille :

 convergente  $f' < 0$  et pour une divergente  $f' > 0$ .

 convergente  $f > 0$  et pour une divergente  $f < 0$ .

 convergente  $f' > 0$  et pour une divergente  $f' < 0$ .

 Aucune des réponses précédentes n'est correcte
**Question 8 (0.5 point)**

Pour une lentille mince, la formule de conjugaison de Descartes, avec origine au centre, est donnée par :

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

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

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

 Aucune des réponses précédentes n'est correcte

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

**Question 9 (0.5 point)**

Lorsque le milieu optique a le même indice de chaque côté de la lentille,  $F$  et  $F'$  sont symétriques par rapport au centre optique. Et les deux foyers sont :

 toujours réels.

 réels pour une lentille divergente et virtuels pour une lentille convergente.

 réels pour une lentille convergente et virtuels pour une lentille divergente.

 toujours virtuels.

 Aucune des réponses précédentes n'est correcte

---

## Lentille convergente (4 points)

---

On considère une lentille mince convergente ( $L$ ) de centre optique  $O$  et de distance focale  $f' = +10$  cm

On place un objet virtuel  $AB$  de taille  $\overline{AB} = 6$  cm, situé à la distance de 10 cm de la lentille. Le point objet  $A$  est situé sur l'axe optique et l'objet  $AB$  est perpendiculaire à l'axe optique.

### Question 10 (1 point)

La position de l'image  $A'B'$  est telle que :

A  $\overline{OA'} = +10,0$  cm

B  $\overline{OA'} = -10,0$  cm

C  $\overline{OA'} = -5,0$  cm

D  $\overline{OA'} = +5,0$  cm

E *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

### Question 11 (1 point)

La taille  $\overline{A'B'}$  de l'image est alors de :

A  $\overline{A'B'} = +6,0$  cm

B  $\overline{A'B'} = +3,0$  cm

C  $\overline{A'B'} = -6,0$  cm

D  $\overline{A'B'} = -3,0$  cm

E *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

### Question 12 (2 points)

Faire la construction géométrique correspondante en prenant comme échelle : 1 cm pour 2 cm. (vous pouvez utiliser la feuille en mode «paysage»)

*Répondez sur la feuille correspondante, à la fin du sujet.*

---

## Indice de réfraction (3 points)

---

L'indice absolu d'un verre est  $n_v = 1,5$ . L'indice relatif du diamant par rapport au verre est  $n_{d/v} = 1,6$ .

Les valeurs numériques de longueur d'onde seront arrondies au nanomètre et les indices au centième.

### Question 13 (1 point)

L'indice absolu du diamant  $n_d$  vaut :

- A  $n_d = 1,07$
- B  $n_d = 0,10$
- C  $n_d = 2,40$
- D  $n_d = 0,94$
- E *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

### Question 14 (1 point)

La longueur d'onde, dans le diamant, de la raie rouge du laser Hélium-Néon dont la longueur d'onde dans le vide est 633 nm est donc de :

- A 595 nm
- B 677 nm
- C 1519 nm
- D 264 nm
- E *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

### Question 15 (1 point)

Dans ce milieu linéaire, le laser est perçu comme rouge car l'œil est sensible à :

- A la longueur d'onde.
- B la vitesse.
- C l'indice.
- D la fréquence.
- E *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

---

## Lunette de Galilée (9 points)

---

La lunette de Galilée est formée :

- d'un objectif ( $L_1$ ) : centre optique  $O_1$ , distance focale  $f'_1 = 20$  cm,
- d'un oculaire ( $L_2$ ) : centre optique  $O_2$ , distance focale  $f'_2 = -5$  cm.

Le foyer objet  $F_2$  de ( $L_2$ ) coïncide avec le foyer image  $F'_1$  de ( $L_1$ ) : le système est donc afocal.

On dispose d'un objet lumineux réel  $AB$  de hauteur  $\overline{AB} = 20$  cm, à 30 cm de l'objectif. Le point objet  $A$  est situé sur l'axe optique et l'objet  $AB$  est perpendiculaire à l'axe optique. On note  $A_1B_1$  l'image intermédiaire et  $A'B'$  l'image définitive.

Les valeurs numériques seront arrondies au dixième de centimètre.

### Question 16 (0.5 point)

La longueur  $l = O_1O_2$  vaut donc :

- A  $l = 25,0$  cm
- B  $l = 10,0$  cm
- C  $l = 15,0$  cm
- D  $l = 5,0$  cm
- E *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

### Question 17 (1 point)

La position de l'image intermédiaire  $\overline{O_1A_1}$  vaut donc :

- A  $\overline{O_1A_1} = -60,0$  cm
- B  $\overline{O_1A_1} = -15,0$  cm
- C  $\overline{O_1A_1} = +15,0$  cm
- D  $\overline{O_1A_1} = +60,0$  cm
- E *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

### Question 18 (1 point)

La position de l'image définitive  $\overline{O_2A'}$  vaut donc :

- A  $\overline{O_2A'} = -4,5$  cm
- B  $\overline{O_2A'} = -5,6$  cm
- C  $\overline{O_2A'} = +5,6$  cm
- D  $\overline{O_2A'} = +4,5$  cm
- E *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

**Question 19 (1 point)**

Dans ces conditions, la valeur du grandissement de l'ensemble est :

- A  $\gamma = +1,00$
- B  $\gamma = +0,25$
- C  $\gamma = -1,00$
- D  $\gamma = -0,25$
- E *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

**Question 20 (0.5 point)**

L'image définitive a alors pour caractéristique :

- A L'image est renversée et est plus petite que l'objet.
- B L'image est renversée et est plus grande que l'objet.
- C L'image est droite et est plus petite que l'objet.
- D L'image est droite et est plus grande que l'objet.
- E *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

**Question 21 (1 point)**

La taille  $\overline{A'B'}$  de l'image définitive est alors de :

- A  $\overline{A'B'} = +20,0$  cm
- B  $\overline{A'B'} = -5,0$  cm
- C  $\overline{A'B'} = +5,0$  cm
- D  $\overline{A'B'} = -20,0$  cm
- E *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

**Question 22 (4 points)**

Faire la construction géométrique correspondante en prenant comme échelle : 1 cm pour 5 cm.  
(vous pouvez utiliser la feuille en mode «paysage»)

*Répondez sur la feuille correspondante, à la fin du sujet.*

---

## Lentille divergente (4 points)

---

On considère une lentille mince divergente ( $L$ ) de centre optique  $O$  et de distance focale  $f' = -10$  cm.

On place un objet réel  $AB$  de taille  $\overline{AB} = +6$  cm, à la distance de 20 cm de la lentille. Le point objet  $A$  est situé sur l'axe optique et l'objet  $AB$  est perpendiculaire à l'axe optique.

Les valeurs numériques seront arrondies au dixième de centimètre.

**Question 23 (1 point)**

La position de l'image  $A'B'$  est telle que :

A  $\overline{OA'} = +3,0$  cm

B  $\overline{OA'} = -20,0$  cm

C  $\overline{OA'} = -6,7$  cm

D  $\overline{OA'} = +6,7$  cm

E  $\overline{OA'} = +20,0$  cm

F *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

**Question 24 (1 point)**

La taille de l'image  $A'B'$  est alors de :

A  $\overline{A'B'} = -2,0$  cm

B  $\overline{A'B'} = -6,0$  cm

C  $\overline{A'B'} = +2,0$  cm

D  $\overline{A'B'} = +6,0$  cm

E  $\overline{A'B'} = -0,9$  cm

F *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

**Question 25 (2 points)**

Faire la construction géométrique correspondante en prenant comme échelle : 1 cm pour 2 cm. (vous pouvez utiliser la feuille en mode «paysage»)

*Répondez sur la feuille correspondante, à la fin du sujet.*

NOM : .....

Prénom : .....

n° Groupe : .....

Nom du chargé de TD : .....

CODAGE DU N° ÉTUDIANT *horizontalement*  
(DANS LE SENS DE LECTURE)

Premier chiffre du n° étudiant

Dernier chiffre du n° étudiant

|   |   |   |   |   |   |   |   |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 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 |

SENS DE REMPLISSAGE  
→  
DU N° ÉTUDIANT

CORRECTION

Les réponses au QCM ne doivent être apportées que sur cette feuille.

La copie ne sera corrigée que si :

- elle comporte vos nom, prénom et groupe ;
- les cases sont complètement coloriées avec un stylo noir ;
- la feuille-réponse ne comporte pas de ratures.

Question 1 :

Question 2 :

Question 3 :

Question 4 :

Question 5 :

Question 6 :

Question 7 :

Question 8 :

Question 9 :

Question 10 :

Question 11 :

Question 13 :

Question 14 :

Question 15 :

Question 16 :

Question 17 :

Question 18 :

Question 19 :

Question 20 :

Question 21 :

Question 23 :

Question 24 :

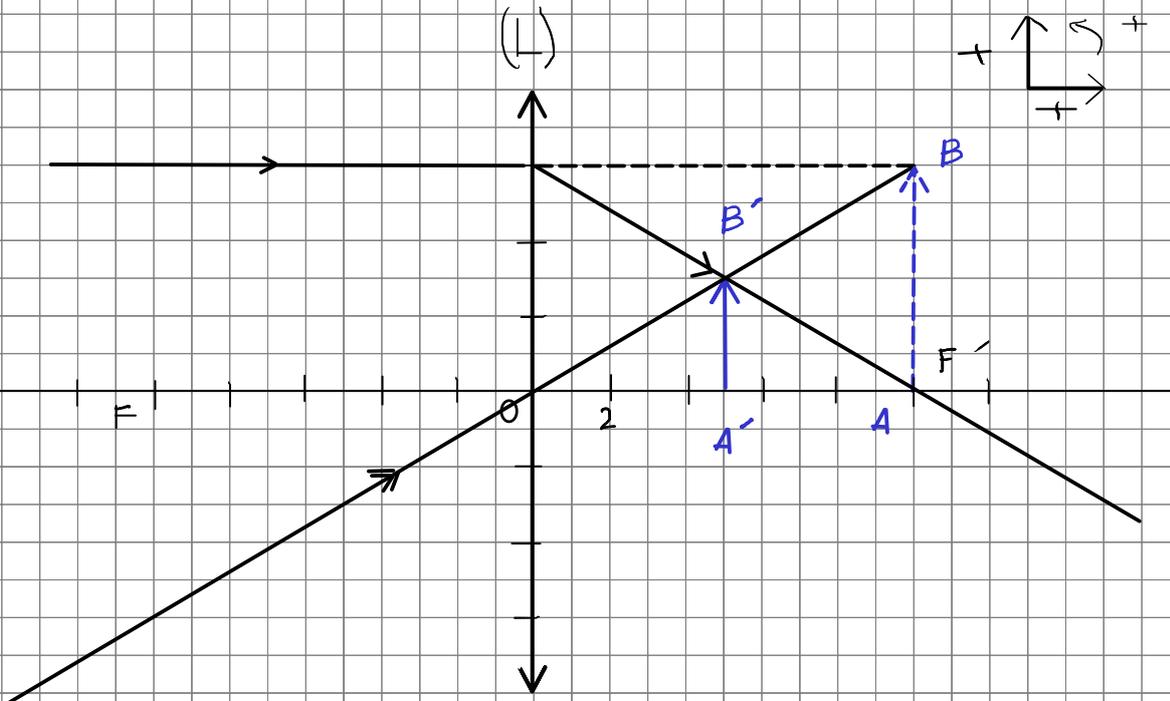
Question 12 :

Lentille mince convergente

Réservé à l'enseignant(e)

échelle : 1 cm pour 2 cm.

- Barème :
- 1 point : 2 rayons corrects
  - 1 point : lentille,  $F$  et  $F'$  corrects

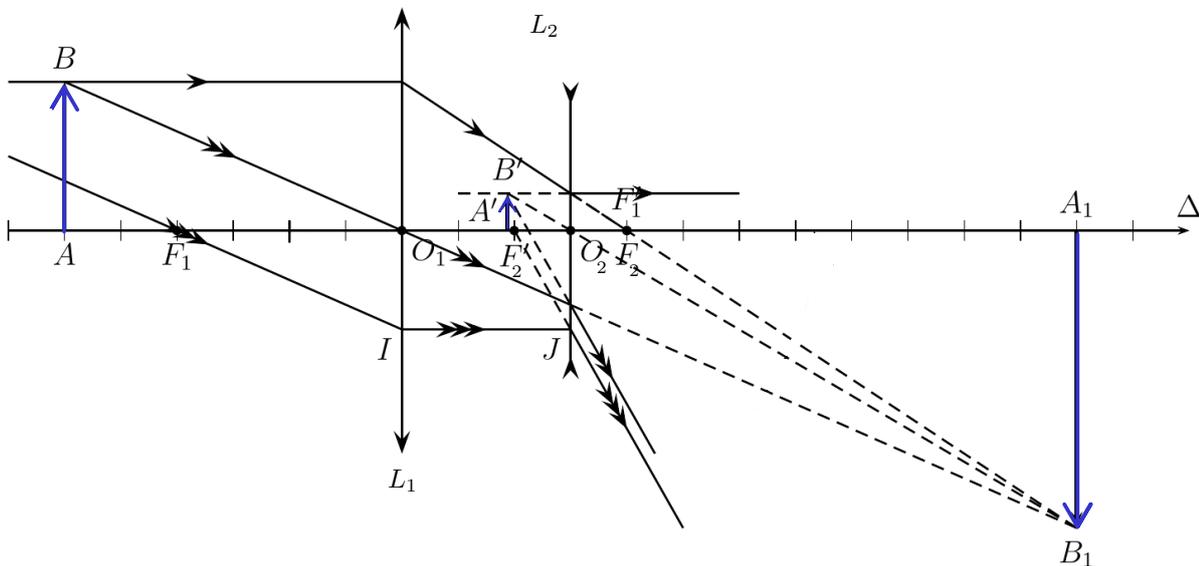


## Question 22 :

échelle : 1 cm pour 5 cm

Barème :

- 1 point : lentilles  $L_1$  et  $L_2$  (avec  $F_1$  et  $F_2$ ) correctes
- 1 point : image intermédiaire  $A_1B_1$  correcte
- 1 point : image définitive  $A'B'$  correcte
- 1 point :  $(2 \times 0,5) = 2 \times$  (2 rayons corrects)



Question 25 :

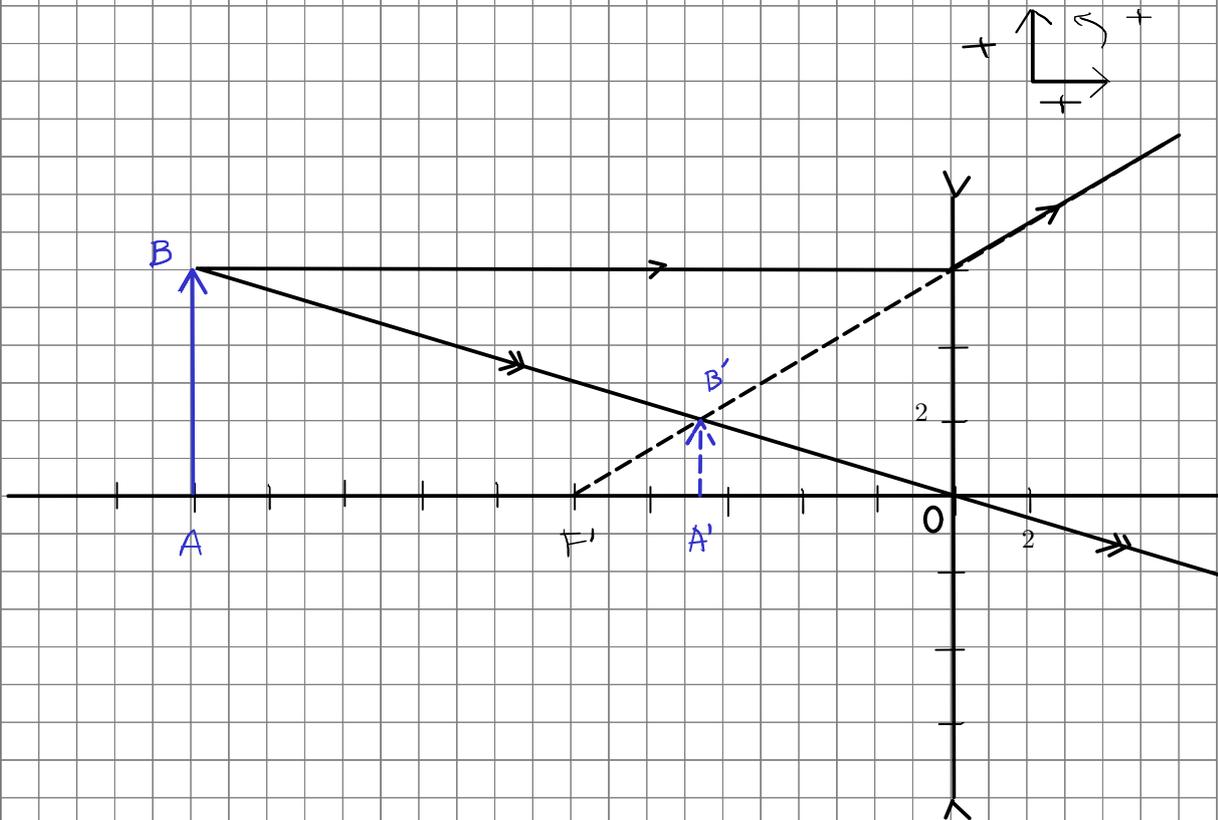
Lentille divergente

Réservé à l'enseignant(e)

1 cm pour 2 cm.

Barème : 1 point : 2 rayons corrects

1 point : lentille, F et F' corrects



CORRECTION

Feuille supplémentaire - (indiquer le numéro de la question rédigée)

