

**CC2**  
**Panorama sur la Physique**  
**21 Novembre 2024 — PréIng1**

Durée : 1h minutes (1h20 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 générales**

Seules les dernières feuilles doivent être rendues :

1. la feuille-réponse du QCM :
  - (a) y indiquer vos nom et prénom dès le début officiel de l'épreuve ;
  - (b) *complètement noircir* la case correspondant à une bonne réponse (une simple croix ne sera pas comptabilisée) ;
  - (c) il n'y a pas de point négatif pour une réponse incorrecte ;
  - (d) chaque question ne comporte qu'une seule réponse ;
2. les feuilles de réponses aux questions ouvertes.

Vérifier que ce document comporte 16 pages et 21 questions.

Les réponses aux questions ouvertes doivent être justifiées. Une attention particulière sera portée à la rigueur, à la qualité et au soin de la rédaction.

Et il faut que vous indiquiez si vous avez choisi une échelle différente de celle proposée.

**Seule une calculatrice collègue est autorisée**

*Le barème est donné à titre indicatif.*

## Questions de cours (4 points)

**Question 1 (0.5 point)** L'indice de réfraction  $n$  d'un matériau transparent a toujours une valeur :

- A  $0 < n < 1$ 
 D  $n < 1$   
 B  $n < 1$  ou  $n > 1$  selon le matériau.
  E *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*  
 C  $n > 1$

**Question 2 (0.5 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 ?

- A  $\frac{\sin i_1}{\sin i_2} = \frac{n_1}{n_2}$  et le rayon réfracté se trouve dans le d'incidence.  
 B  $n_1 \sin i_1 = n_2 \sin i_2$  et le rayon réfracté se trouve dans le plan d'incidence.  
 C  $n_2 \sin i_1 = n_1 \sin i_2$  et le rayon réfracté se trouve dans le plan d'incidence.  
 D *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

**Question 3 (0.5 point)** Pour se placer dans l'approximation de Gauss,

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

**Question 4 (0.5 point)** Une image est virtuelle si elle est formée par l'intersection des

- A prolongements des rayons physiques, alors elle peut être obtenue sur un écran.  
 B prolongements des rayons physiques, alors elle ne peut être obtenue sur un écran.  
 C rayons physiques issus de l'objet, alors elle ne peut être obtenue sur un écran.  
 D *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

**Question 5 (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 :

- A  $\overline{HA} = \overline{HA'}$ .
  D  $\overline{HA} = \frac{\overline{HA'}}{2}$   
 B  $\overline{HA} = 2\overline{HA'}$ 
 E *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*  
 C  $\overline{HA} = -\overline{HA'}$ .

**Question 6 (0.5 point)** Lorsque le milieu a le même indice de réfraction de chaque côté de la lentille,  $F$  et  $F'$  sont symétriques par rapport au centre optique, et les deux foyers sont :

- A toujours virtuels.
- B toujours réels.
- C réels pour une lentille divergente et virtuels pour une lentille convergente.
- X réels pour une lentille convergente et virtuels pour une lentille divergente.
- E *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

**Question 7 (0.5 point)** Pour une lentille mince, la formule de conjugaison de Descartes, avec origine au centre, est donnée par :

- A  $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF}$
- B  $\frac{1}{OA'} + \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF'}$
- X  $\frac{1}{OA'} - \frac{1}{OA} = \frac{1}{OF'}$
- D *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

**Question 8 (0.5 point)** Les distances focales  $\overline{OF} = f$  et  $\overline{OF'} = f'$  sont telles que pour une lentille

- A convergente  $f' < 0$  et pour une divergente  $f' > 0$ .
- X convergente  $f' > 0$  et pour une divergente  $f' < 0$ .
- C convergente  $f > 0$  et pour une divergente  $f < 0$ .
- D *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

---

## Lentille convergente (4 points)

---

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

On place un objet virtuel  $AB$  de taille  $\overline{AB} = +6$  cm à 5 cm de la lentille. On cherche alors la position et la taille de l'image  $A'B'$  donnée par la lentille  $L$ .

**Question 9 (0.5 point)** La position de l'image  $A'B'$  est telle que :

- A  $\overline{OA'} = -3,33$  cm
- B  $\overline{OA'} = +10$  cm
- C  $\overline{OA'} = -10$  cm
- D  $\overline{OA'} = +3,33$  cm
- E *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

**Question 10 (0.5 point)** La taille de l'image  $\overline{A'B'}$  est alors :

- A  $\overline{A'B'} = +3$  cm
- B  $\overline{A'B'} = -4$  cm
- C  $\overline{A'B'} = +4$  cm
- D  $\overline{A'B'} = -3$  cm
- E *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

**Question 11 ♣ (0.5 point)** Détailler les calculs pour obtenir la position de l'image  $A'B'$ .  
*Répondez sur la feuille correspondante, à la fin du sujet.*

**Question 12 ♣ (0.5 point)** Détailler les calculs pour obtenir la taille de l'image  $\overline{A'B'}$ .  
*Répondez sur la feuille correspondante, à la fin du sujet.*

**Question 13 ♣ (2 points)** Faire la construction géométrique correspondante en prenant à l'échelle (vous pouvez utiliser la feuille en mode «paysage»)  
*Répondez sur la feuille correspondante, à la fin du sujet.*

## Deux lentilles (6 points)

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

Un petit objet  $AB$  se trouve sur l'axe principal à 0,50 m devant la première lentille.

**Question 14 (1 point)** L'image intermédiaire  $A_1B_1$  se situe donc à la distance :

- A  $\overline{O_1A_1} = -0,75$  m
- B  $\overline{O_1A_1} = +0,1875$  m
- C  $\overline{O_1A_1} = -0,1875$  m
- D  $\overline{O_1A_1} = +0,75$  m
- E *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

**Question 15 (1 point)** La position de l'image définitive  $A'B'$  par rapport à  $L_2$  est :

- A  $\overline{O_2A'} = +0,26$  m et elle est réelle.
- B  $\overline{O_2A'} = -0,26$  m et elle est virtuelle.
- C  $\overline{O_2A'} = -0,3$  m et elle est virtuelle.
- D  $\overline{O_2A'} = +0,3$  m et elle est réelle.
- E *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

**Question 16 (1 point)** Si  $F'_1$  et  $F_2$  sont confondus alors :

- A l'image d'un objet à l'infini est à l'infini.
- B l'image d'un objet à l'infini est virtuelle.
- C l'image d'un objet à l'infini se forme nécessairement sur le plan focal image de  $L_2$ .
- D l'image d'un objet à l'infini se forme nécessairement sur le plan focal objet de  $L_1$ .
- E *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

**Question 17 ♣ (1 point)** Détailler les calculs pour obtenir la position de l'image intermédiaire  $A_1B_1$ .

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

**Question 18 ♣ (2 points)**

Faire la construction géométrique correspondante en prenant comme échelle 1 cm pour 10 cm (avec  $A_1B_1$  et  $A'B'$ ).

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

## Lentille divergente (4 points)

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

On place un objet réel  $AB$  de taille  $\overline{AB} = +4$  cm à 10 cm de la lentille. On cherche alors la position et la taille de l'image  $A'B'$  donnée par la lentille  $L$ .

**Question 19 (0.5 point)** La position de l'image  $A'B'$  est telle que :

- A  $\overline{OA'} = +5$  cm
- B  $\overline{OA'} = +10$  cm
- C  $\overline{OA'} = -10$  cm
- D  $\overline{OA'} = -5$  cm
- E *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

**Question 20 (0.5 point)** La taille de l'image  $\overline{A'B'}$  est alors :

- A  $\overline{A'B'} = +2$  cm
- B  $\overline{A'B'} = -2$  cm
- C  $\overline{A'B'} = -4$  cm
- D  $\overline{A'B'} = +4$  cm
- E *Aucune des réponses précédentes n'est correcte*

**Question 21 ♣ (0.5 point)** Détailler les calculs pour obtenir la position de l'image  $A'B'$ .  
*Répondez sur la feuille correspondante, à la fin du sujet.*

**Question 22 ♣ (0.5 point)** Détailler les calculs pour obtenir la taille de l'image  $\overline{A'B'}$ .  
*Répondez sur la feuille correspondante, à la fin du sujet.*

**Question 23 ♣ (2 points)** Faire la construction géométrique correspondante à échelle. (vous pouvez utiliser la feuille en mode «paysage»)  
*Répondez sur la feuille correspondante, à la fin du sujet.*



Panorama sur la Physique - PréIng1 - CC2 - 2024/2025

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



## RÉPONSES AU QCM

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  A  B  C  D  E

Question 2  A  B  C  D

Question 3  A  B  C  D  E

Question 4  A  B  C  D

Question 5  A  B  C  D  E

Question 6  A  B  C  D  E

Question 7  A  B  C  D

Question 8  A  B  C  D

Question 9  A  B  C  D  E

Question 10  A  B  C  D  E

Question 14  A  B  C  D  E

Question 15  A  B  C  D  E

Question 16  A  B  C  D  E

Question 19  A  B  C  D  E

Question 20  A  B  C  D  E





## Question 11

Position de l'image (convergente)   Réservé à l'enseignant

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

... On place un objet virtuel  $AB$  de taille  $\overline{AB} = +6$  cm à 5 cm de la lentille. On cherche alors la position et la taille de l'image  $A'B'$  donnée par la lentille  $L$ .

\* Formule de conjugaison:  $\overline{OF'} = f' = +10$  cm

objet virtuel  $\overline{OA} = +5$  cm

$$\boxed{-\frac{1}{\overline{OA}} + \frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OF'}}} \quad (0,25 \text{ pt}) \text{ ou celle ci-dessous}$$

$$\frac{1}{\overline{OA'}} = \frac{1}{\overline{OF'}} + \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{10} + \frac{1}{5} = \frac{3}{10} \text{ donc}$$

$$\boxed{\overline{OA'} = \frac{10}{3} \approx +3,33 \text{ cm}} \quad (0,25 \text{ pt}) \text{ image réelle}$$

## Question 12

Taille de l'image (convergente)   Réservé à l'enseignant

\* grandissement:  $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA'}}{\overline{OA}}$  (0,25 pt)

donc

$$\gamma = \frac{10/3}{5} = \frac{2}{3} \text{ et}$$

$$\boxed{\overline{A'B'} = \gamma \overline{AB} = \frac{2}{3} \times 6 = 4 \text{ cm}}$$

(0,25 pt)



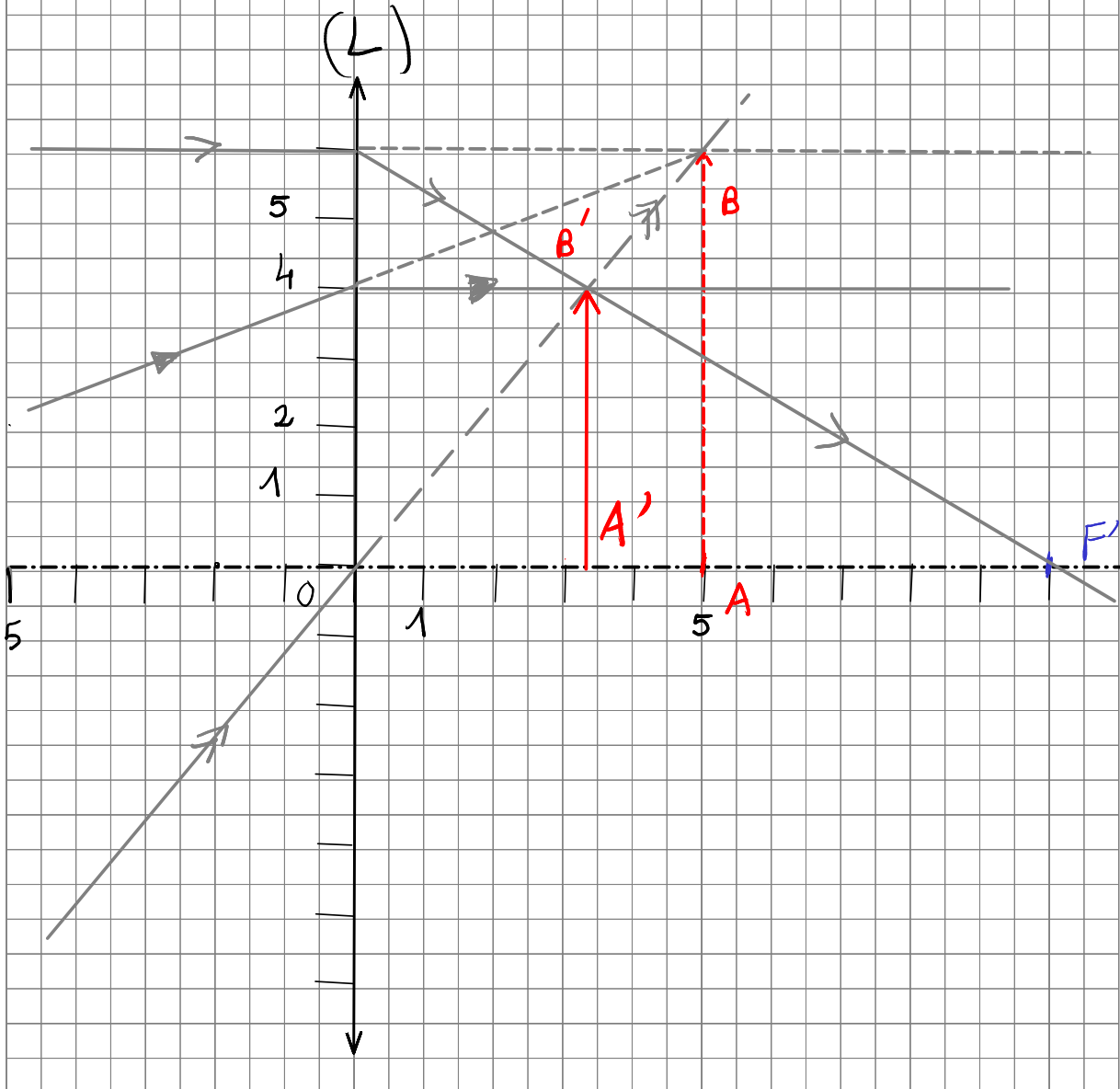
Question 13

2 pt

Lentille convergente    Réservé à l'enseignant

échelle : 1 carreau = 1 cm (mode portrait) si vous voulez  
2 carreaux = 1 cm (mode paysage)

- barème :
- lentille convergente 0,5 pt
  - foyers bien placés : 0,5 pt
  - 2 rayons convergents :  $(0,5 + 0,5) = 1$  pt





## Question 17

Deux lentilles   Réservé à l'enseignant

Deux lentilles minces  $L_1$  et  $L_2$  convergentes de distances focales  $f'_1 = +0,30$  m et  $f'_2 = +0,50$  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.

$$\bullet \dots A \xrightarrow{L_1} A_1 \xrightarrow{L_2} A' \dots \left| \begin{array}{l} \overline{O_1O_2} = +0,2 \text{ m} = 20 \text{ cm} \\ \overline{O_1A} = -0,5 \text{ m} \end{array} \right. \dots$$

\* Formule de conjugaison:  $\overline{O_1F'_1} = f'_1 = 0,3 \text{ m} = 30 \text{ cm}$

objet réel  $\overline{O_1A_1} = -0,5 \text{ m} = -50 \text{ cm}$

$$\boxed{-\frac{1}{\overline{O_1A}} + \frac{1}{\overline{O_1A_1}} = \frac{1}{\overline{O_1F'_1}}} \quad (0,25 \text{ pt.}) \text{ ou celle ci-dessus}$$

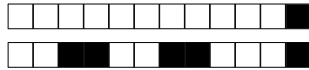
$$\frac{1}{\overline{O_1A_1}} = \frac{1}{\overline{O_1F'_1}} + \frac{1}{\overline{O_1A}} = \frac{10}{3} + \frac{10}{-5} = \frac{50-30}{15} = \frac{20}{15} \text{ m}$$

$$\boxed{\overline{O_1A_1} = +0,75 \text{ m}} \quad (0,25 \text{ pt.}) \text{ image réelle pour } L_1$$

... donc  $\overline{O_2A_1} = \overline{O_2O_1} + \overline{O_1A_1} = -0,2 + 0,75 = +0,55 \text{ m}$

objet virtuel pour  $L_2$

$$\gamma_1 = \frac{\overline{O_1A_1}}{\overline{O_1A}} = \frac{15/20}{-5/10} = -\frac{3}{2}$$



△ changement de barème

Question 18 3 points

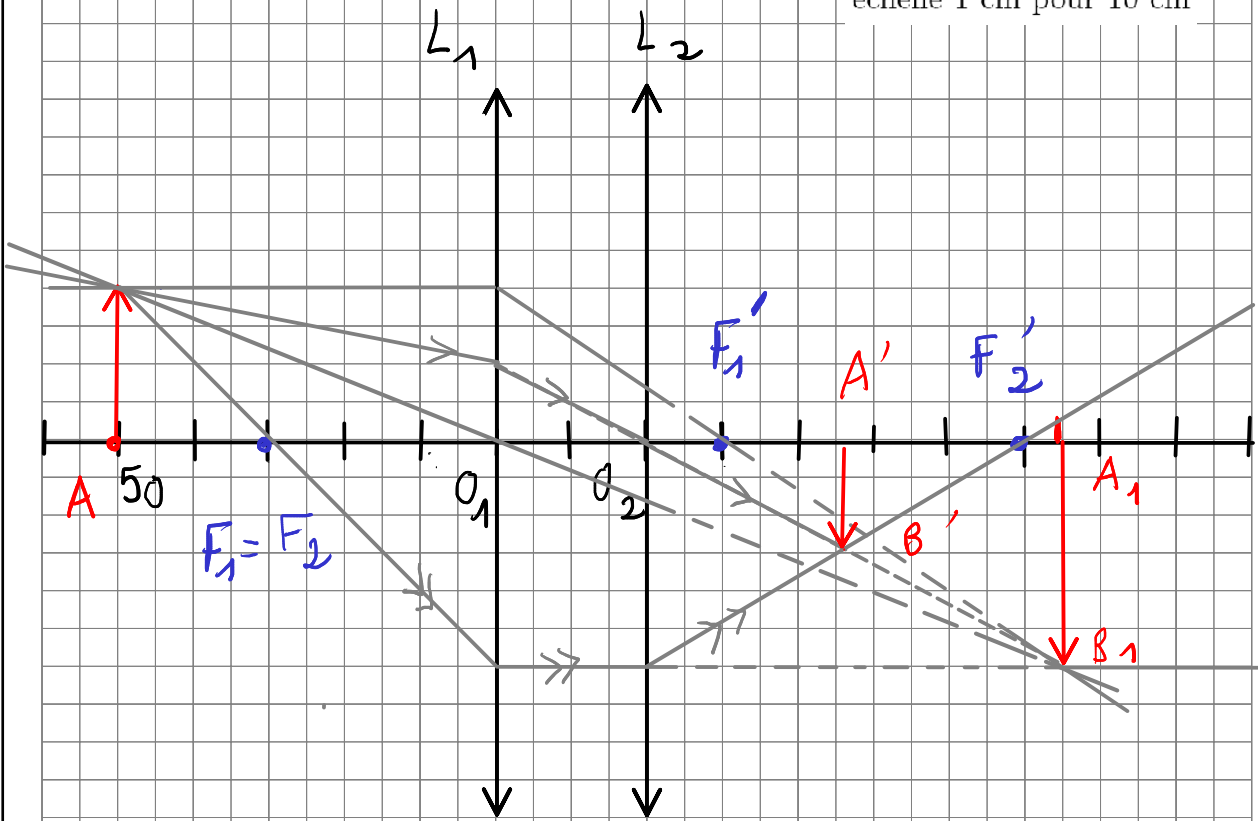
Deux lentilles     Réservé à l'enseignant

- barème:
- lentilles convergentes 1 pt
  - foyers bien placés: 1 pt
  - 2 rayons corrects: (par lentille) 1 pt

$\overline{O_1 O_2} = 20 \text{ cm}$      $\overline{O_1 A} = -50 \text{ cm}$      $\overline{O_1 A_1} = 75 \text{ cm}$

$f'_1 = 30 \text{ cm}$      $f'_2 = 50 \text{ cm}$

échelle 1 cm pour 10 cm





## Question 21

Position de l'image (divergente)   Réservé à l'enseignant

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

On place un objet réel  $AB$  de taille  $\overline{AB} = +4$  cm à 10 cm de la lentille. On cherche alors la position et la taille de l'image  $A'B'$  donnée par la lentille  $L$ .

\* Formule de conjugaison:  $\overline{OF}' = f' = -10$  cm

objet réel  $\overline{OA} = -10$  cm

$$\boxed{-\frac{1}{\overline{OA}} + \frac{1}{\overline{OA}'} = \frac{1}{\overline{OF}'}} \quad (0,25 \text{ pt}) \text{ ou celle ci-dessous}$$

$$\frac{1}{\overline{OA}'} = \frac{1}{\overline{OF}'} + \frac{1}{\overline{OA}} = \frac{1}{-10} + \frac{1}{-10} = \frac{-1}{5} \text{ donc}$$

$$\boxed{\overline{OA}' = -5 \text{ cm}} \quad (0,25 \text{ pt}) \text{ image virtuelle}$$

## Question 22

Taille de l'image (divergente)   Réservé à l'enseignant

\* grandissement:  $\gamma = \frac{\overline{A'B'}}{\overline{AB}} = \frac{\overline{OA}'}{\overline{OA}}$  (0,25 pt)

donc

$$\gamma = \frac{-5}{-10} = \frac{1}{2} \text{ et}$$

$$\boxed{\overline{A'B'}} = \gamma \overline{AB} = \frac{1}{2} \times 4 = +2 \text{ cm} \quad (0,25 \text{ pt})$$



Question 23

2 pt

Lentille divergente ☒ ☒ ☒ Réservé à l'enseignant

échelle : 2 cm (2 carreaux) ← 1 cm (mode portrait)

- barème :
- lentille correcte 0,5 pt
  - foyers bien placés : 0,5 pt
  - 2 rayons corrects : (0,5 + 0,5) = 1 pt

