

2 QCM

Choisir la ou les réponses exactes.

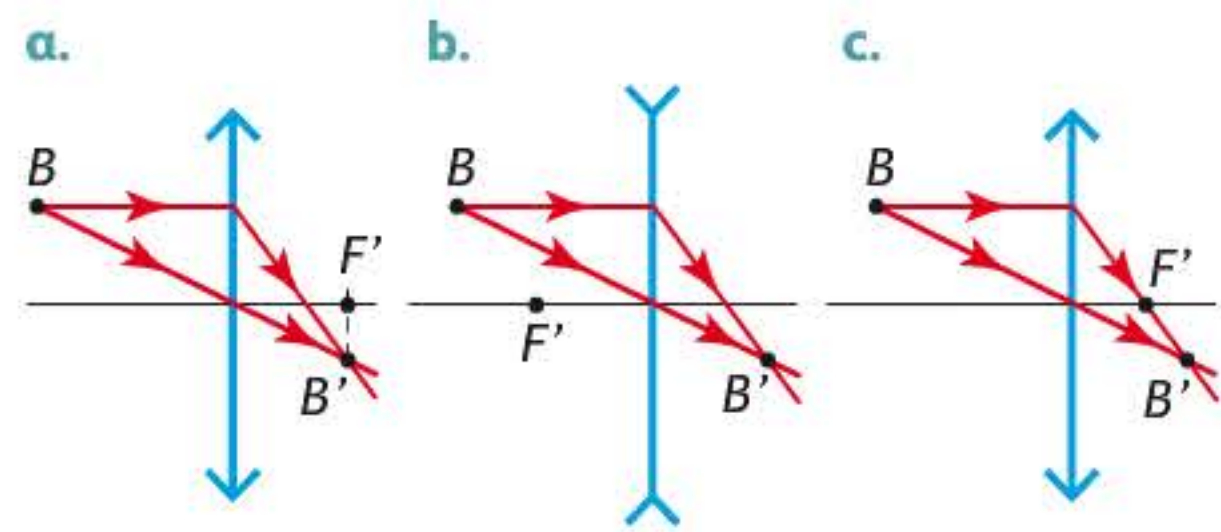
1 Un rayon incident parallèle à l'axe optique d'une lentille :

- a. émerge en passant par son foyer image F'
- b. émerge en passant par son foyer objet F
- c. est dévié sauf s'il passe aussi par le centre optique de la lentille

2 La vergence C d'une lentille de distance focale $f' = +2$ cm est :

- a. +5 δ b. +5 c. +5 m d. +50 m e. +50 δ

3 Une construction correcte de l'image d'un objet B donnée par une lentille convergente est :



4 La lentille modélisant les milieux transparents de l'œil est :

- a. convergente b. divergente
- c. convergente ou divergente selon la position de l'objet

5 Lorsqu'un œil accommode :

- a. il peut voir nets des objets proches
- b. le cristallin se bombe et sa vergence augmente
- c. la lentille modélisant les milieux transparents de l'œil devient moins convergente

6 Un œil hypermétrope est :

- a. constitué d'un système optique trop convergent pour la vision lointaine
- b. peut être corrigé par ajout d'une lentille convergente
- c. obligé d'accommoder pour voir net un objet lointain

7 Un œil emmétrope devenu presbyte voit :

- a. flous des objets proches de lui
- b. flous des objets éloignés sans accommoder
- c. nets des objets éloignés sans accommoder

2 QCM

1. Réponses exactes : a et c.

a. Affirmation vraie. Ceci est une propriété des lentilles.

b. Affirmation fautive. Il ne faut pas confondre avec une autre propriété des lentilles : quand le rayon incident passe par le foyer objet F , il émerge de la lentille parallèle à l'axe optique.

c. Affirmation vraie. En effet, tout rayon passant le centre optique de la lentille n'est pas dévié, alors que tous les autres sont déviés.

2. Réponse exacte : e.

En effet, la relation entre f' et C est la suivante : $C = \frac{1}{f'}$ en exprimant f' en m et C en δ.

Avec : $f' = +2$ cm = $+2 \times 10^{-2}$ m, $C = +50$ δ.

3. Réponse exacte : c.

a. Représentation incorrecte. Le rayon incident issu de B et parallèle à l'axe optique devrait émerger de la lentille en passant par le foyer image F' .

b. Représentation incorrecte. En effet, la représentation de la lentille est celle d'une lentille divergente et non celle d'une lentille convergente comme le stipule l'énoncé.

c. Représentation correcte. La représentation de la lentille est bien celle d'une lentille convergente. Le rayon issu de B passant par O n'est pas dévié, le rayon incident parallèle à l'axe optique émerge en passant par le foyer image F' et l'image B' du point B est bien à l'intersection des deux rayons.

4. Réponse exacte : a.

En effet, la lentille qui modélise les milieux transparents forme l'image de l'objet observé sur l'écran qui représente la rétine. Une lentille divergente ne permettrait pas d'obtenir l'image d'un objet sur l'écran-rétine.

5. Réponses exactes : a et b.

a. Affirmation vraie. Lorsque l'œil emmétrope est au repos, il voit net des objets lointains. Mais pour voir des objets proches, son cristallin se déforme en devenant plus bombé pour que l'image de l'objet proche se forme sur la rétine : l'œil accommode.

b. Affirmation vraie. L'œil devient plus convergent. Le cristallin se déforme alors en devenant plus bombé : il devient plus convergent et sa vergence augmente donc.

6. Réponses exactes : b et c.

b. Affirmation vraie. Un œil hypermétrope n'est pas assez convergent pour la vision lointaine. Ce défaut peut donc être corrigé avec une lentille convergente.

c. Affirmation vraie. L'image d'un objet lointain se forme derrière la rétine de l'œil hypermétrope au repos. Celui-ci n'est pas assez convergent. Pour voir nettement l'objet lointain, l'œil hypermétrope accommode.

7. Réponses exactes : a et c.

a. Affirmation vraie. Lorsque l'œil emmétrope devient presbyte, son cristallin ne peut plus suffisamment se déformer pour voir nettement des objets proches. Le *punctum proximum* s'éloigne lorsque l'œil devient presbyte.

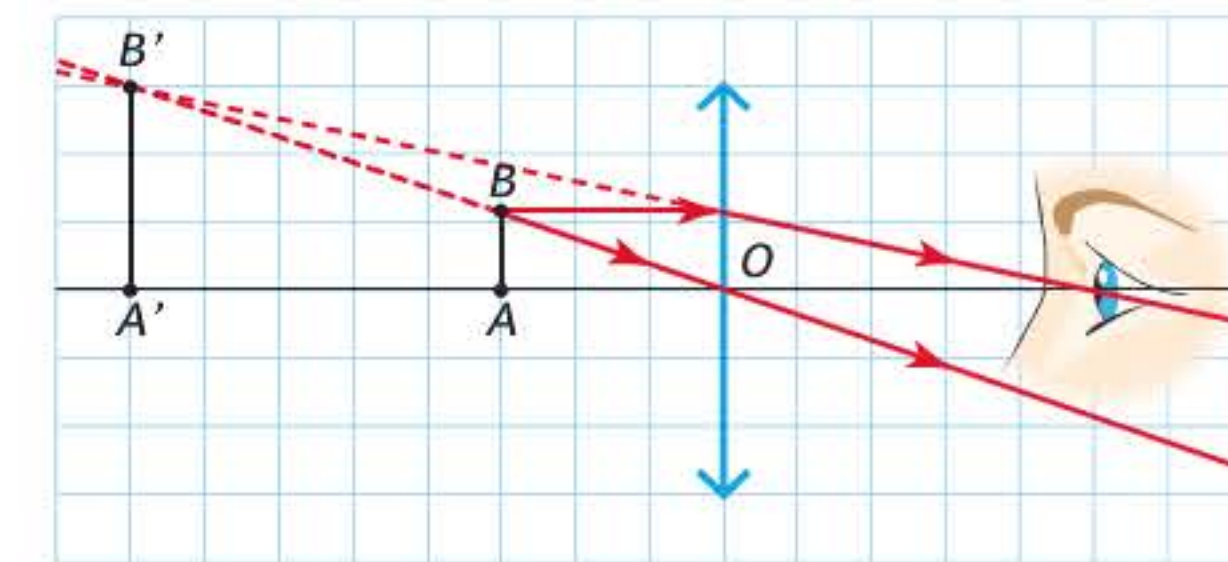
c. Affirmation vraie. L'œil est devenu presbyte, mais sa vision d'objets lointains n'est pas altérée. L'œil étant emmétrope, au repos, la vision des objets lointains reste nette.

3 Analyser un document

Une loupe est placée devant un texte.

La construction graphique explique l'observation faite à travers la loupe.

L'échelle horizontale est de 1 carreau pour 2 cm.



Construction graphique de l'image correspondante.

Pour chaque affirmation, choisir, en donnant une justification courte, la ou les propositions exactes.

D'après le document, on peut dire que :

1 La lentille utilisée :

- a. est convergente
- b. est plus épaisse sur les bords qu'au centre
- c. peut être choisie pour corriger un œil myope

2 L'image est :

- a. droite par rapport à l'objet b. visible sur un écran
- c. plus petite que l'objet

3 L'œil :

- a. accommode pour voir l'image
- b. voit l'objet
- c. est placé sur la construction graphique en F' , foyer image de la lentille

4 La distance focale de la lentille schématisée est égale à :

- a. +0,5 m b. +5 cm c. +10 cm

5 La vergence correspondante est égale à :

- a. +10 δ b. +5 δ c. +0,2 δ

3 Analyser un document

1. Réponse exacte : a.

a. Affirmation vraie. La lentille est convergente car elle permet d'obtenir une image grossie du texte (effet de loupe) et sa représentation sur la construction est celle d'une lentille convergente.

b. Affirmation fautive. Le centre d'une lentille convergente est plus épais que ses bords.

c. Affirmation fautive. Un œil myope est trop convergent : sa vision est corrigée par ajout d'une lentille divergente.

2. Réponse exacte : a.

a. Affirmation vraie. Le point B et son image B' sont tous les deux situés du même côté de l'axe optique de la lentille.

b. Affirmation fautive. L'image n'est pas visible sur un écran car elle se forme avant la lentille. C' est l'œil qui, en regardant à travers la lentille, reconstitue l'image $A'B'$.

c. Affirmation fautive. En effet, la construction indique que l'objet AB a une longueur correspondant à un carreau alors que son image $A'B'$ a une longueur correspondant à 3 carreaux.

D'autre part, la photo montre clairement une image à travers la lentille plus grosse et droite par rapport au texte qui sert d'objet. La lentille joue le rôle de loupe.

3. Réponses exactes : a et c.

a. Affirmation vraie. L'œil observe l'image $A'B'$. Or, celle-ci n'est pas très éloignée de l'œil (elle est à 26 cm de l'œil en tenant compte de l'échelle de la construction) : l'œil doit donc accommoder pour la voir nette.

b. Affirmation fautive. L'œil ne peut voir en effet directement l'objet puisque les rayons lumineux provenant de l'objet traversent la lentille avant de pénétrer dans l'œil. Pour l'observateur, tout se passe comme si les rayons provenaient en ligne droite de B' . L'œil voit l'image $A'B'$ de l'objet AB .

c. Affirmation vraie. Un rayon issu du point B de l'objet et parallèle à l'axe optique, passe par le foyer image F' de la lentille situé sur l'axe optique (propriété des lentilles minces). Sur le schéma, l'œil est bien placé en ce point.

4. Réponse exacte : c.

En effet, la distance focale f' correspond à 5 carreaux sur le schéma. Le texte indique une échelle de 2 cm pour un carreau. On obtient donc bien $f' = 5 \times 2 = 10$ cm.

5. Réponse exacte : c.

En effet, la vergence C se calcule par $C = \frac{1}{f'}$ en exprimant f' en mètre.

$f' = +10$ cm = $+0,10$ m.

On obtient alors $C = \frac{1}{+0,10} = +10$ δ.

6 Construction d'image

On place un objet AB de taille réelle 10 cm devant une lentille. Le schéma ci-après représente la situation. À l'échelle indiquée, AB est représenté par un trait de longueur 2 carreaux sur le schéma.

Échelle : 1 carreau sur le papier correspond à 5 cm en réalité.

QUESTIONS

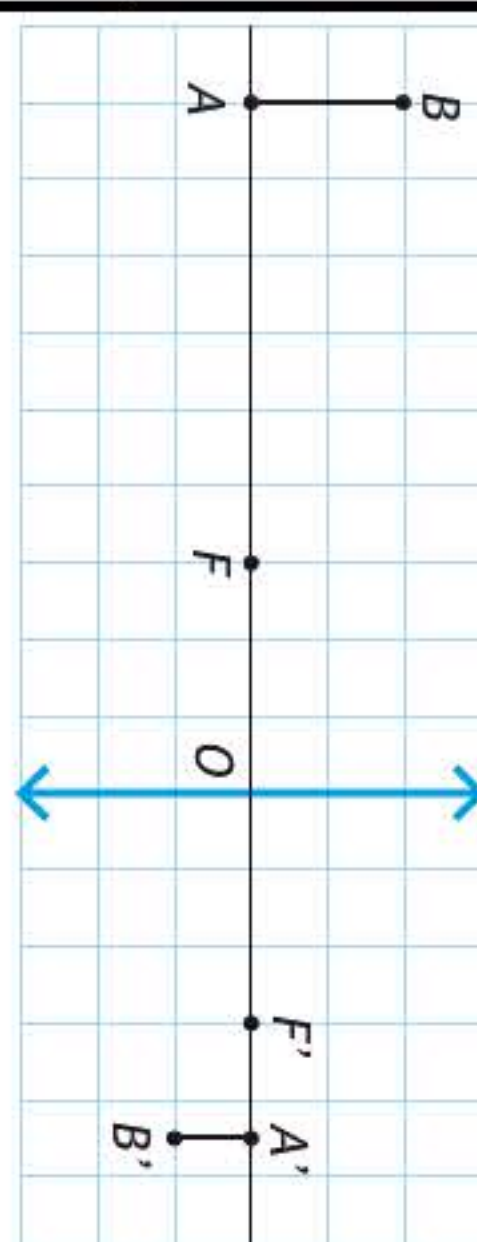
1 Quelle est la valeur de la distance focale de la lentille sur le papier ? Quelle est-elle en réalité ?

2 Reproduire le schéma et tracer trois rayons issus de B qui permettent de vérifier la position de B' .

3 Expliquer le tracé de deux de ces trois rayons.

4 Que peut-on dire de l'orientation et de la taille de l'image $A'B'$ par rapport à l'objet AB ? Justifier.

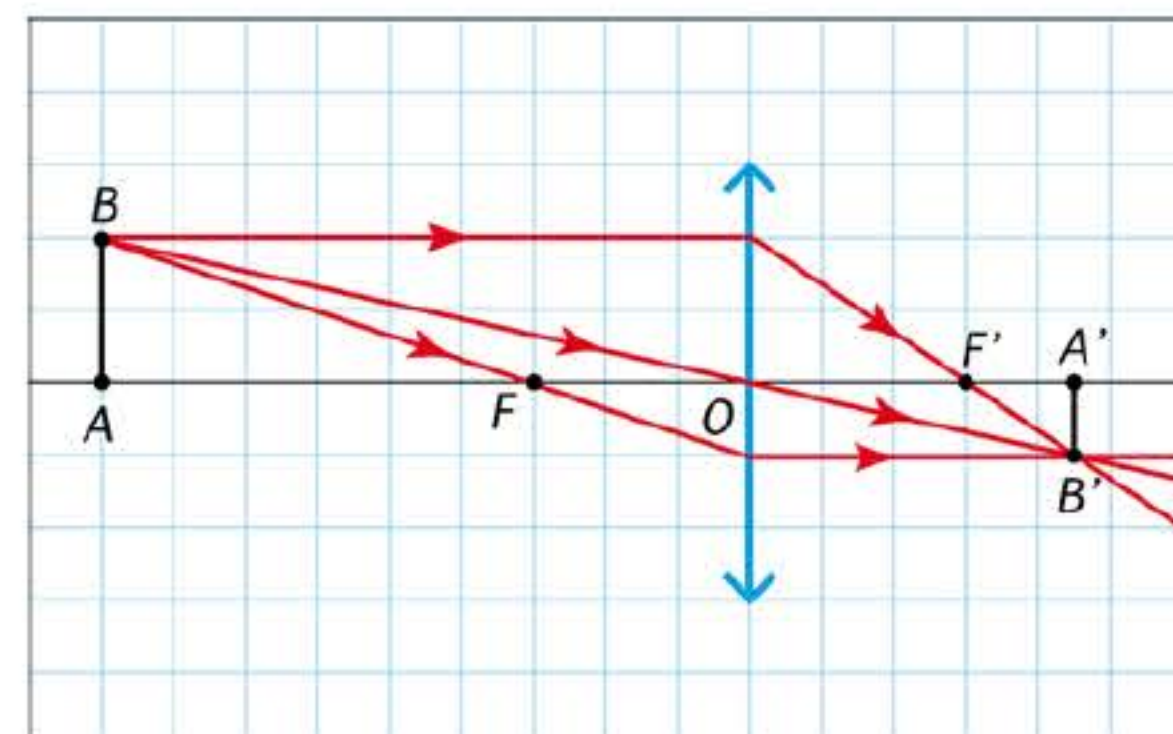
5 À quelle distance de la lentille doit-on placer l'écran pour observer l'image ?



6. Construction d'image

1. $OF' \leftrightarrow 3$ carreaux. Ainsi, compte tenu de l'échelle utilisée, $f' = 3 \times 5 = +15$ cm.

2.



©Nathan 2011. Laurent Blondel.

3. Le rayon incident issu de B passant par le centre optique O de la lentille émerge de celle-ci sans être dévié.

Le rayon incident issu de B parallèle à l'axe optique de la lentille émerge de celle-ci en passant par son foyer image F' .

L'intersection de ces deux rayons est le point image B' de B .

4. B' est au-dessous de l'axe optique contrairement à B . L'image $A'B'$ est donc renversée par rapport à AB .

5. Pour observer l'image par diffusion, il faut placer l'écran là où elle se forme, donc en A' à 4,5 carreaux de O sur le papier soit à une distance de O réelle de : $OA' = 4,5 \times 5 = 22,5$ cm.

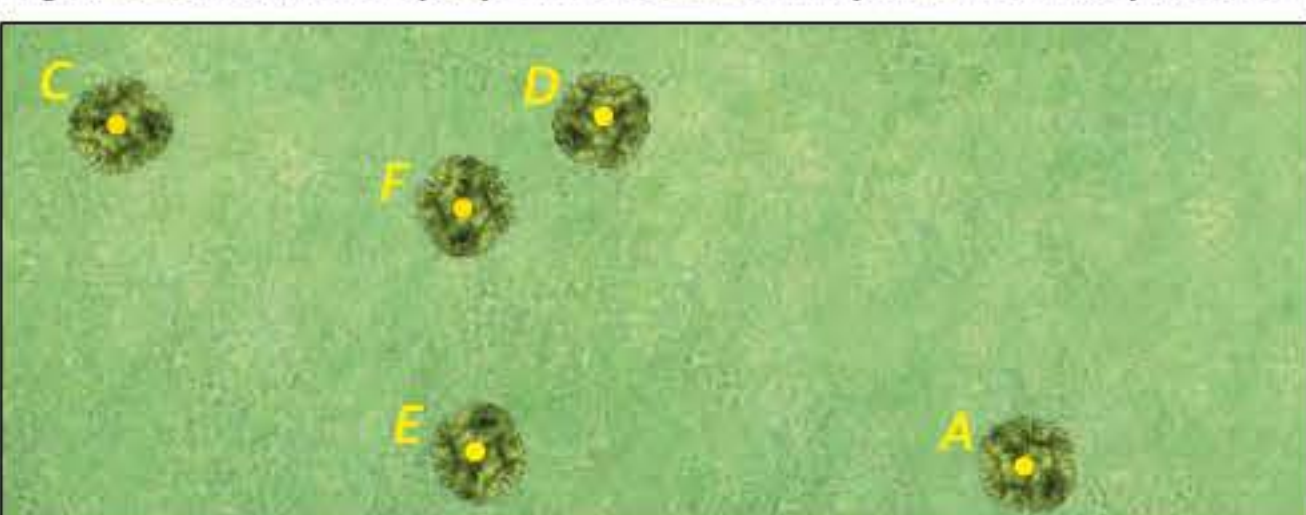
3 Conditions de visibilité

QUESTIONS

1 La spectatrice schématisée sur la figure ci-contre voit-elle la chanteuse sur scène ? Pour justifier, reproduire succinctement le schéma et tracer deux rayons de lumière. Expliquer le raisonnement.

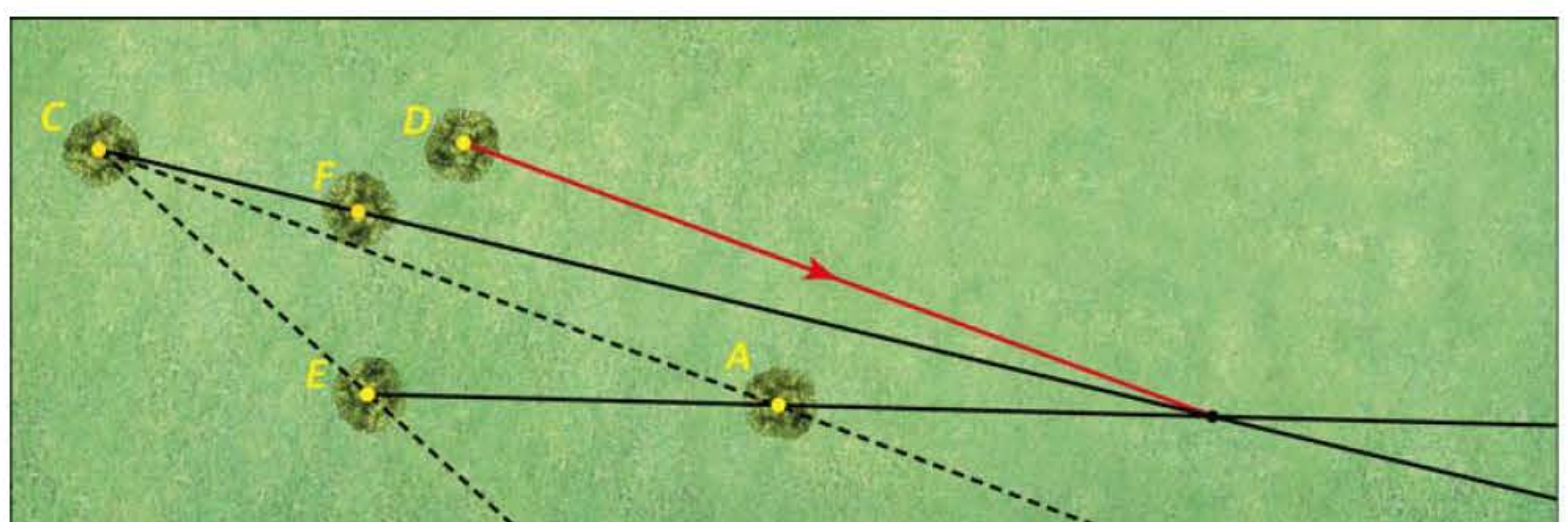


2 « À la lumière du jour, je vois l'objet D, mais pas C, et A me cache E. Où suis-je ? » Reproduire le schéma et tracer les rayons de lumière qui permettent de répondre à la question.



a. La spectatrice voit la chanteuse sur scène car cette dernière est éclairée et il n'y a pas d'obstacle opaque entre elle et la chanteuse. La lumière provient du projecteur ; elle est ensuite diffusée par la chanteuse.

b.



©Nathan 2011. Laurent Blondel.

Je suis sur la droite (AE), à droite du point A car A me cache E.

Comme je ne vois pas C, je suis sur une des droites (CE), (CA), (CF) ou (CD).

Je suis donc à l'intersection de l'une de ces droites avec (AE).

(CE) coupe (AE) en E et (CA) coupe (AE) en A ; donc je ne peux pas être l'un de ces points d'intersection.

(CD) et (AE) sont parallèles.

Je ne peux être qu'à l'intersection de (CF) et (AE). On vérifie qu'en ce point, je vois bien D.

Je suis donc à l'intersection de (CF) et (AE).