

Fiche d'exercices : DE LA LUMIÈRE À L'OMBRE CORRECTION

Je teste mes connaissances de cours

1. Quelles sont les conditions de visibilité d'un objet ?

Pour être visible un objet doit être éclairé et la lumière qu'il envoie doit pénétrer dans l'œil de l'observateur qui le regarde.

2. Comment la lumière se propage-t-elle ?

La lumière se propage de manière rectiligne (= en ligne droite).

3. Donnez les définitions des mots suivants :

a. transparent : qui laisse passer la lumière. On peut voir nettement au travers.

b. translucide : qui laisse en partie passer la lumière. On ne peut pas voir nettement au travers.

c. opaque : qui ne laisse pas passer la lumière.

4. Comment nomme-t-on :

a. un objet qui crée sa propre lumière ? En donner deux exemples.

b. un objet qui ne crée pas de lumière mais qui renvoie celle qu'il reçoit ? En donner deux exemples.

a. Les objets qui créent leur propre lumière sont appelés sources de lumière primaires.

Exemples : le Soleil et les étoiles, le feu, la lave d'un volcan, les lampes ...

b. Les objets qui ne créent pas leur propre lumière mais qui renvoient celle qu'ils reçoivent sont appelés sources de lumière secondaires.

Exemples : les planètes et leurs satellites (comme la Lune), les miroirs ...

5. a. Quelles sont les conditions de formation d'une ombre ?

Pour former une ombre, il faut : une source de lumière, un objet opaque et un écran (facultatif).

5. b. Quel est le rapport entre la dimension de l'objet qui produit une ombre et celle de son ombre ?

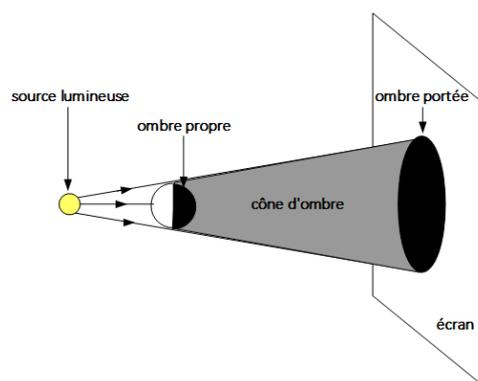
La taille de l'ombre portée est plus grande que celle de l'objet qui l'a formée (si celui-ci est perpendiculaire à l'écran).

5. c. Quels sont les paramètres dont dépendent la dimension et la forme d'une ombre ?

Les dimensions de l'ombre dépendent de la distance entre l'objet opaque et la source de lumière. Elles dépendent également de la distance entre l'objet opaque et l'écran.

La forme et les dimensions de l'ombre dépendent de l'inclinaison de l'objet opaque par rapport à la source et à l'écran.

5. d. Complétez le schéma ci-dessous.

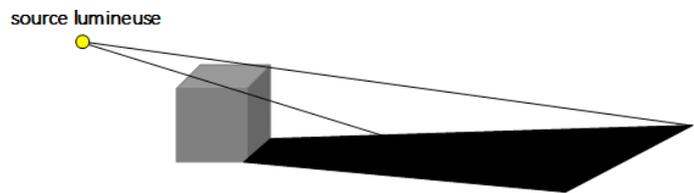
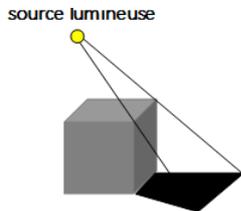


J'applique mes connaissances

Exercice 1

1. Quelles ombres portées obtient-on avec les deux dispositifs ci-dessous ?
Complétez le schéma. Le cercle représente la source de lumière ponctuelle.

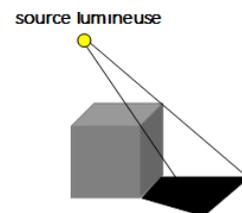
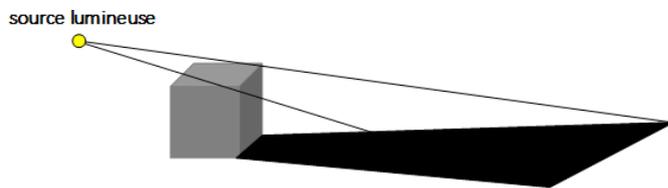
Les extrémités de l'ombre sont obtenues par les rayons qui passent par les sommets des cubes. On doit donc tracer ces rayons pour obtenir l'ombre portée formée.



2. Comment peut-on obtenir les ombres portées ci-dessous ?

Complétez le schéma en représentant la source lumineuse dans la bonne position.

Les extrémités de l'ombre sont obtenues par les rayons qui passent par les sommets des cubes. On doit donc tracer ces rayons pour obtenir l'ombre portée formée. Leur point d'intersection est celui de la position dans laquelle se trouve la source de lumière.



Remarque

Lorsque la source de lumière est haute, l'ombre est courte. Lorsqu'elle est basse, l'ombre est allongée. C'est ce que nous pouvons observer avec le Soleil. Le matin et le soir, le Soleil est bas à l'horizon, les ombres sont longues ; à midi, le Soleil est à son zénith, les ombres sont courtes.

Exercice 2

Pour les questions de l'exercice, réalisez à l'échelle les schémas des dispositifs en vue de profil.

Les disques et l'écran seront représentés par des traits verticaux.

Les sources de lumière seront considérées comme ponctuelles (= un point).

Rappel

Le côté d'un carreau de grand cahier mesure 0,8 cm. Toutes les mesures données dans l'exercice sont des multiples entiers de cette longueur. Il s'agit donc d'un nombre de carreaux entier.

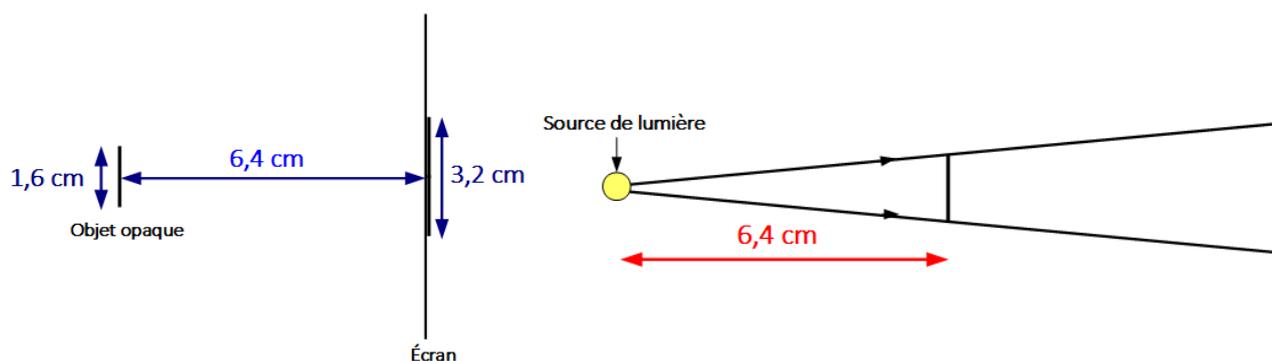
1,6 cm = 2 carreaux ; 2,4 cm = 3 carreaux ; 3,2 cm = 4 carreaux ; 4 cm = 5 carreaux ;

4,8 cm = 6 carreaux ; 5,6 cm = 7 carreaux ; 8 cm = 10 carreaux ; 6,4 cm = 8 carreaux ;

7,2 cm = 9 carreaux ; 12,8 cm = 16 carreaux ; 14,4 cm = 18 carreaux.

1. À l'aide d'un disque opaque de 1,6 cm de diamètre on désire obtenir une ombre portée de 3,2 cm de diamètre sur un écran situé à 6,4 cm du disque opaque.

À quelle distance de l'objet opaque la source de lumière se trouve-t-elle ?



On place l'objet opaque de 1,6 cm de diamètre à 6,4 cm de l'écran et l'ombre portée sur l'écran de 3,2 cm de diamètre.

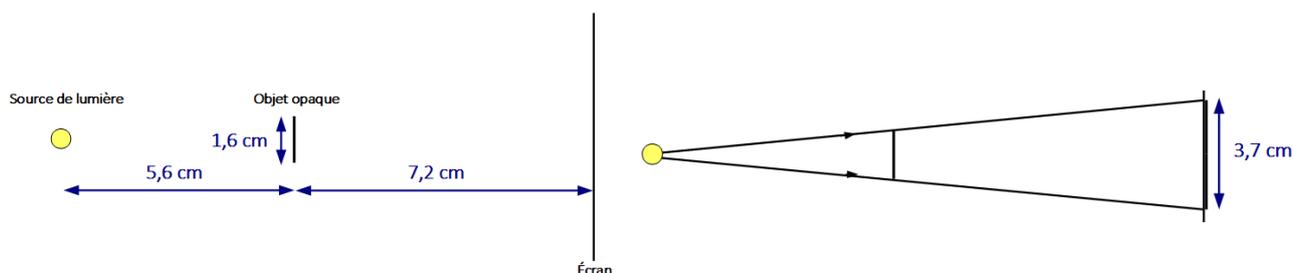
Les extrémités de l'ombre sont obtenues par les rayons qui passent par les extrémités de l'objet opaque.

On doit donc tracer ces rayons pour obtenir la position dans laquelle se trouve la source de lumière. Elle se situe à leur point d'intersection.

On mesure alors la distance entre la source de lumière et l'objet opaque : 6,4 cm.

2. Un disque opaque de 1,6 cm de diamètre est placé à 5,6 cm d'une source de lumière ponctuelle et à 7,2 cm d'un écran.

Quelle est le diamètre de l'ombre portée obtenue ?



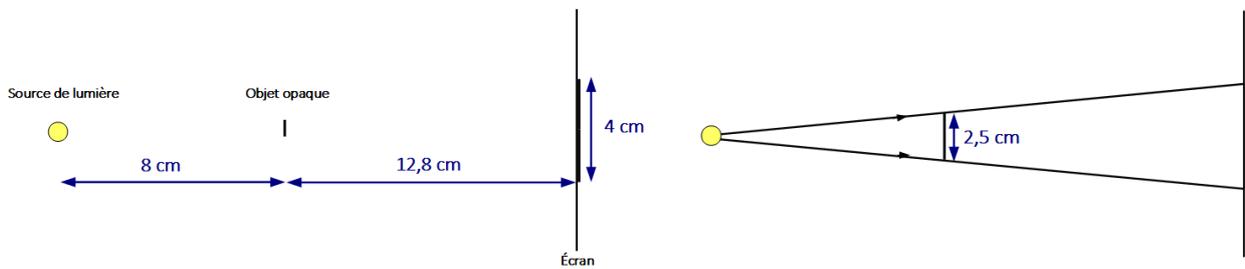
On place l'objet opaque de 1,6 cm de diamètre à 6,4 cm de l'écran et l'ombre portée sur l'écran de 3,2 cm de diamètre.

Les extrémités de l'ombre sont obtenues par les rayons qui passent par les extrémités de l'objet opaque.

On doit donc tracer ces rayons pour obtenir l'ombre portée formée.

On mesure alors le diamètre de l'ombre portée formée : 3,7 cm.

3. Une source de lumière ponctuelle est située à 12,8 cm d'un écran sur lequel s'est formée une ombre portée de 4 cm de diamètre à partir d'un disque situé à 8 cm de la source de lumière. Quel est le diamètre du disque opaque ?

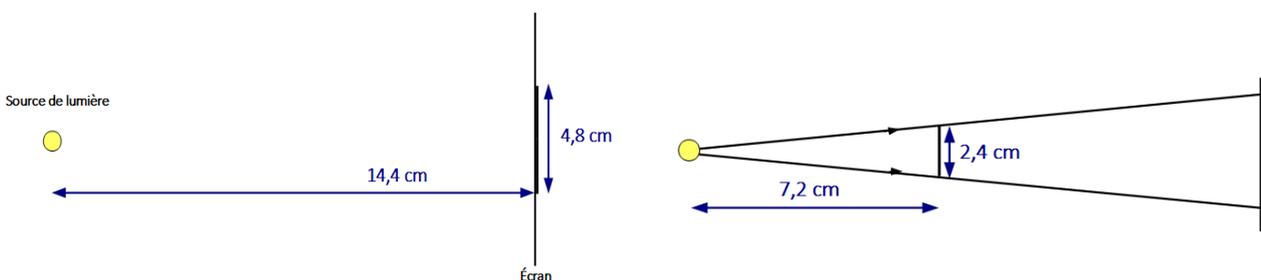


On place un point pour l'objet opaque (car son diamètre est inconnu) à 8 cm de la source de lumière et à 12,8 cm l'écran.

Les extrémités de l'ombre portée sont obtenues par les rayons qui sont issues de la source de lumière. Ils passent par les extrémités de l'objet opaque. On doit donc tracer ces rayons pour obtenir.

On mesure alors le diamètre de l'objet opaque (=entre les deux rayons lumineux) : 2,5 cm.

4. Une source de lumière ponctuelle est située à 14,4 cm d'un écran sur lequel s'est formée une ombre portée de 4,8 cm de diamètre à partir d'un disque de 2,4 cm de diamètre. À quelle distance de la source de lumière l'objet opaque se trouve-t-il ?



On place la source de lumière à 14,4 cm de l'écran sur lequel l'ombre portée formée à un diamètre de 4,8 cm.

Les extrémités de l'ombre sont obtenues par les rayons issus de la source de lumière qui passent par les extrémités de l'objet opaque. On doit donc déplacer une règle parallèlement à l'écran entre ces deux rayons jusqu'à ce que la distance entre ces deux rayons soient de 2,4 cm.

On mesure alors la distance entre l'objet opaque et la source de lumière : 3,7 cm.

Exercice 3

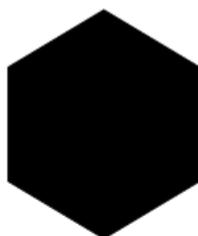
On dispose de deux carrés opaques de mêmes dimensions.



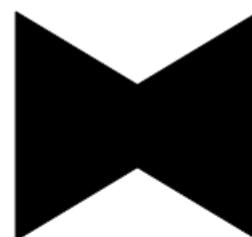
Réalisez, en vue de profil pour la première ombre portée et en vues de dessus pour les deux autres, sans vous soucier des dimensions des carrés et des ombres portées, les schémas des dispositifs qui permettent d'obtenir les ombres portées dont les formes sont les suivantes :



a.



b.



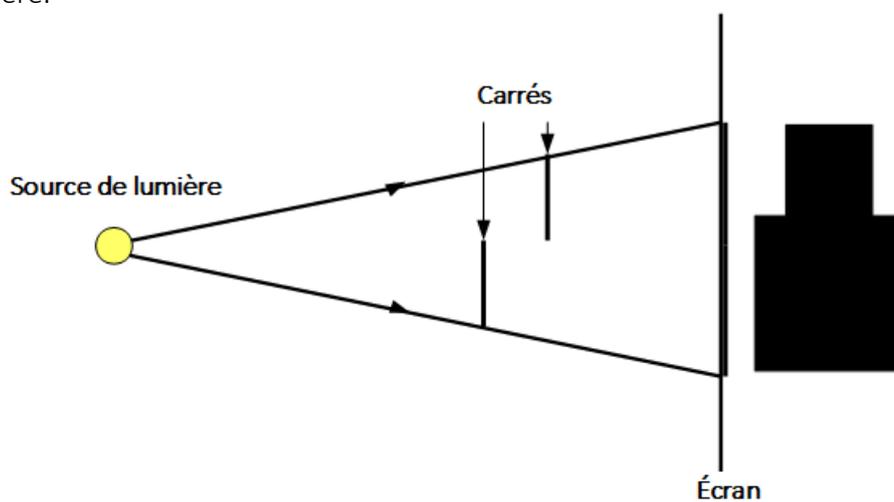
c.

Justifiez le choix de chacun des dispositifs utilisés pour répondre aux trois situations.

a. Les dimensions de l'ombre dépendent de la distance entre l'objet opaque et la source de lumière. Elles dépendent également de la distance entre l'objet opaque et l'écran.

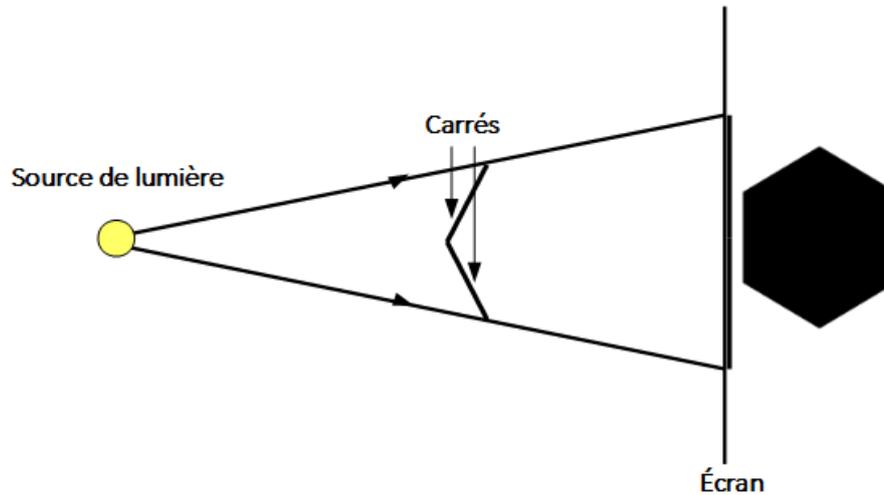
Si l'on place un carré plus proche de la source de lumière (et donc plus loin de l'écran) que l'autre, il sera plus agrandi que celui qui en est plus éloigné.

Pour obtenir la figure a. avec deux carrés de même taille, il faut placer celui du bas plus proche de la source de lumière.

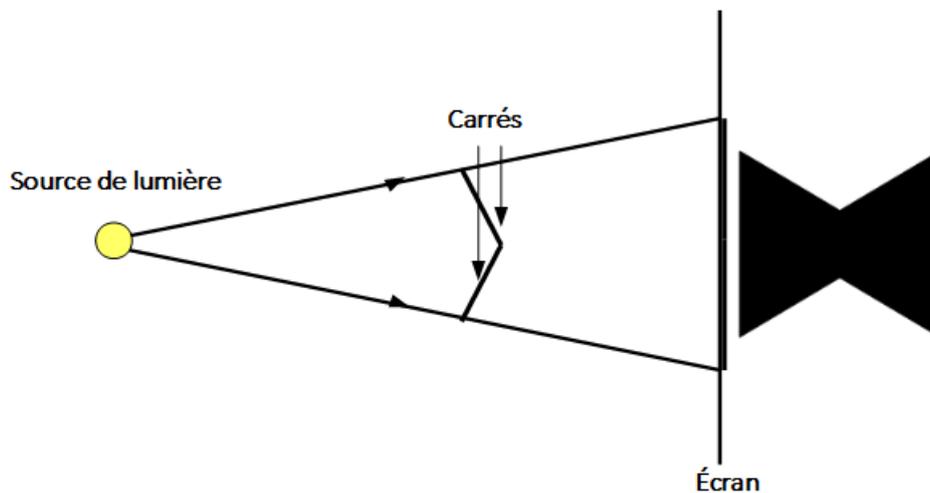


Vue de Profil

b. et c. La forme et les dimensions de l'ombre dépendent de l'inclinaison de l'objet opaque par rapport à la source et à l'écran, comme nous l'avons vu en T.P..



Les parties des carrés au centre sont plus proches de la source et plus loin de l'écran que celles à l'extérieur. Celles du centre sont donc plus agrandies que celles situées sur les côtés .
On obtient donc une forme d'hexagone.



Les parties des carrés au centre sont plus éloignées de la source et plus proches de l'écran que celles à l'extérieur. Celles du centre sont donc moins agrandies que celles situées sur les côtés .
On obtient donc la forme ci-dessus.