

Sommaire de la séquence 10

♦ Séance 1

Source primaire et objet diffusant.

♦ Séance 2

Une condition nécessaire pour la vision.

♦ Séance 3

La lumière est-elle toujours visible ?

♦ Séance 4

Comment se propage la lumière ?

♦ Séance 5

Comment représenter la lumière ?

Matériel :

- une lampe de poche
- quatre petites plaques de carton format demi A4
- un petit personnage coloré en plastique (ou un autre objet coloré)
- deux plaques de carton léger, sur l'une il sera possible de coller une feuille de papier blanc d'un côté et une feuille de papier noir (ou peinte en noir avec de la gouache de l'autre côté)
- chiffon poussiéreux
- un petit pulvérisateur contenant de l'eau du robinet (on utilise des pulvérisateurs pour arroser les plantes, tu peux également utiliser un pulvérisateur qui a contenu du produit ménager après l'avoir bien rincé)
- trois plaques de carton de 15 cm x 15 cm avec une fente (voir annexe 1 en fin de fascicule)
- une règle graduée de 30 cm, une équerre
- une carte postale
- une planchette assez grande pour y coller une feuille A4 (21 cm x 29,7 cm)
- sept feuilles blanches (format A4)
- une vis à bois à tête fraisée (pour qu'elle puisse tenir debout sur la tête) de 40 à 50 mm de longueur
- du ruban adhésif pour fixer la feuille
- un bâton d'encens (pour produire de la fumée)
- une

Ce cours est la propriété du Cned. Les images et textes intégrés à ce cours sont la propriété de leurs auteurs et/ou ayants droit respectifs. Tous ces éléments font l'objet d'une protection par les dispositions du code français de la propriété intellectuelle ainsi que par les conventions internationales en vigueur. Ces contenus ne peuvent être utilisés qu'à des fins strictement personnelles. Toute reproduction, utilisation collective à quelque titre que ce soit, tout usage commercial, ou toute mise à disposition de tiers d'un cours ou d'une œuvre intégrée à ceux-ci sont strictement interdits.

©Cned-2009

Séance 1

Source primaire et objet diffusant

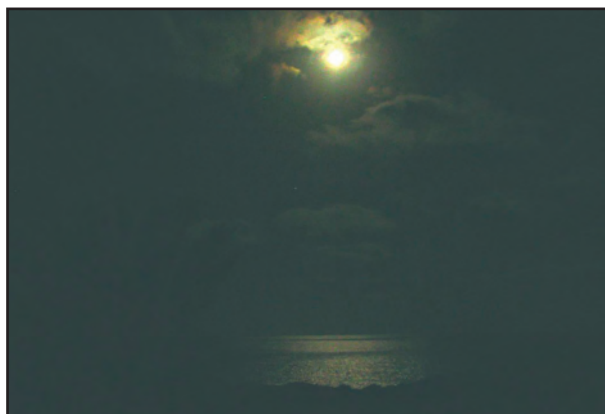
Je m'interroge

Tu as sûrement déjà admiré un beau paysage ou marché dehors par une nuit claire. Peut-être t'es-tu déjà interrogé :

D'où provient la lumière qui éclaire ce paysage ?



Pourquoi peut-on voir son chemin la nuit quand il y a une pleine lune ?



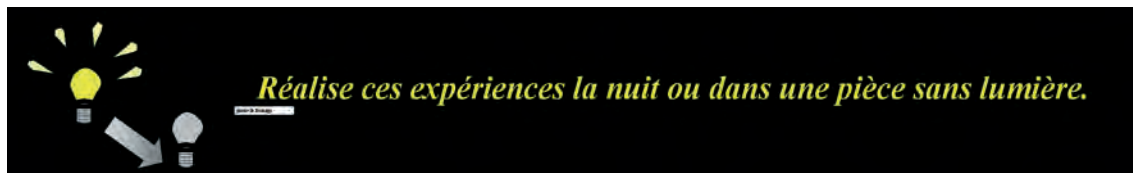
Quand tu vas chez le photographe, tu dois te placer entre des parapluies pour être pris en photo. Tu as pu alors te poser la question :

À quoi peuvent servir ces parapluies ?



Tu vas découvrir les réponses à ces questions dans la suite de ce cours.

A Activités de découverte



Exercice 1

Matériel :

- une lampe de poche,
- une petite plaque de carton,
- un petit personnage coloré en plastique (ou un autre objet coloré).

- 1- Pose la lampe sur une table et place-la de façon à éclairer le petit personnage.
D'où provient la lumière qui éclaire le personnage ?

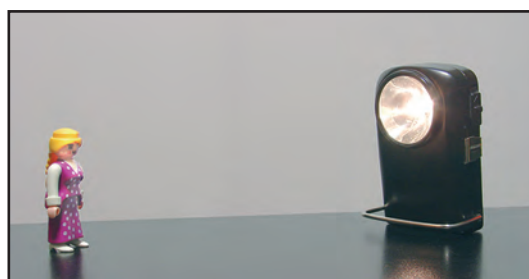
.....

- 2- Intercalle une plaque de carton entre la lampe et le personnage.
Le personnage est-il encore éclairé par la lumière de la lampe ?

.....

- 3- Rédige une phrase en utilisant le mot opaque pour expliquer pourquoi le personnage n'est plus éclairé par la lumière de la lampe.

.....



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 2

Matériel :

- une lampe de poche,
- une plaque de carton léger,
- une feuille de papier blanc ; feuille de papier noir (ou peinte en noir avec de la gouache).
- Colle les deux feuilles de papier, la feuille blanche et la feuille noire, au recto et au verso de la plaque de carton léger.
- Le personnage est toujours placé derrière la plaque de carton.

- 1- Peut-on en dirigeant la lumière de la lampe sur la feuille blanche, réussir à envoyer de la lumière sur le personnage ?

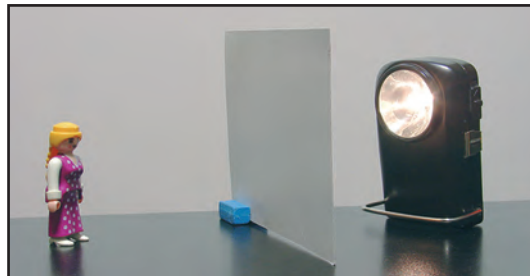
.....

.....

- 2- D'où provient la lumière qui éclaire le personnage ?

.....

.....



- 3- La lampe de poche et la feuille blanche sont toutes deux des sources de lumière. Quelle différence fais-tu entre ces deux sources ?

.....

- 4- Cite d'autres objets qui comme la lampe de poche produisent eux-mêmes la lumière qu'ils envoient.

.....

- 5- a) Peux-tu en dirigeant la lumière de la lampe sur la face noire du carton réussir à envoyer de la lumière sur le personnage ?

b) Est-ce plus facile ou moins facile qu'avec la face blanche ?

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Je retiens

Il existe deux types de sources de lumière :

- les **sources primaires** qui produisent elles-mêmes la lumière qu'elles émettent.

Le Soleil, une lampe, une flamme, sont des exemples de sources primaires de lumière.

- les **objets diffusants** qui ne produisent pas de lumière mais qui renvoient dans de nombreuses directions une grande partie de la lumière qu'ils reçoivent quand ils sont éclairés.

La Lune, le sol, les pages d'un livre, sont des objets diffusants.

Un objet noir diffuse moins de lumière qu'un objet blanc.

Vocabulaire à retenir :

- objet opaque : objet qui ne laisse pas passer la lumière,
- source primaire : objet qui produit lui-même sa lumière,
- objet diffusant : objet qui renvoie une partie de la lumière qu'il reçoit dans de nombreuses directions,
- diffuser de la lumière : envoyer de la lumière dans de nombreuses directions, sans la produire,
- émettre de la lumière : envoyer de la lumière.

B Exercices d'application**Exercice 3**

Complète les phrases suivantes :

- 1- Une source primaire de lumière envoie la lumière qu'elle
- 2- Un objet diffusant la lumière qu'il reçoit.
- 3- Un objet qui renvoie la lumière dans de nombreuses directions est un objet qui la lumière.
- 4- Un objet qui ne laisse pas passer la lumière est un objet

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 4

Réponds par oui ou non aux questions suivantes et explique pourquoi si ta réponse est non.

- 1- À condition qu'il soit lui-même éclairé, un écran diffusant peut-il éclairer un objet ?

.....

- 2- À condition qu'il ne reçoive pas de lumière et qu'il soit dirigé vers l'objet, un objet diffusant peut-il éclairer un objet ?

.....

- 3- À condition qu'il reçoive de la lumière et qu'il soit correctement orienté, un objet diffusant peut-il éclairer un objet ?

.....

- 4- Peut-on voir un objet uniquement dans le cas où il est éclairé par une source primaire de lumière ?

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 5

Les sources primaires et les objets diffusants sont parfois désignés par d'autres noms.

Complète le tableau suivant avec les expressions proposées :

sources secondaires ; sources apparentes ; sources réelles ; sources directes ; sources indirectes

sources primaires	
objets diffusants	

La lampyre femelle (ver luisant) est un insecte qui produit de la lumière par une réaction chimique. Elle arbore son petit lampion pendant les nuits d'été pour attirer le mâle.

<http://www.sabine-deschandol.info/pages%20aperture/insectes%20autres/grand-29.html>



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 6

Classe les objets de la liste suivante en deux familles : la famille des sources primaires de lumière et la famille des objets diffusants :

Une éruption volcanique ; des nuages ; la Lune ; un ver luisant ; un feu d'artifice ; le Soleil ; un monument illuminé ; un lac ; une orange ; les yeux du chat ; un écran de téléviseur allumé ; un écran de cinéma.

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 7

Il fait nuit. C'est l'obscurité totale dans la pièce. Je dirige ma lampe de poche vers le plafond blanc. Les objets autour de moi deviennent visibles. Pourquoi ?

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.



le coin des curieux

Les nébuleuses

Les nébuleuses sont des objets étendus qui apparaissent comme des nuages flous dans un télescope ou, pour certaines, à l'œil nu.

Elles sont le résultat de l'explosion d'une étoile.

Ce sont des nuages de gaz et de poussières interstellaires de formes irrégulières.

Ces nuages deviennent lumineux car ils sont éclairés par des étoiles situées au cœur même du nuage.

Parfois certains nuages de poussières sont trop épais pour laisser passer la lumière.

Ils se détachent en noir sur le fond coloré de la nébuleuse de gaz.



Reflection Nebulas in Orion

Credit & Copyright : T. Rector (U. Alaska Anchorage), H. Schweiker, NOAO, AURA, NSF

<http://antwrp.gsfc.nasa.gov/apod/ap061010.html>

Exercice 8

Trouve dans le texte un objet diffusant :

Une source primaire :

Et un objet opaque :

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Les fonds marins

Dans l'air, entre un objet lumineux et l'œil qui voit cet objet, la lumière traverse une certaine épaisseur d'air.

Un objet demeure visible à travers une épaisseur de verre ou à travers une couche d'eau. Le verre et l'eau sont des matériaux qui constituent des milieux transparents.

En fait, aucune substance n'est parfaitement transparente et la propagation dans un milieu transparent s'accompagne toujours d'un affaiblissement de la lumière.

Ce phénomène d'affaiblissement dépend de la nature du milieu traversé et augmente avec l'épaisseur du matériau traversé.

Ainsi l'eau, même très pure, est opaque sous une épaisseur d'une centaine de mètres.



© Photodisc

Exercice 9

Pourquoi les plongeurs de grands fonds doivent-ils emporter des projecteurs de lumière pour s'éclairer ?

Une source de lumière insolite, la chimiluminescence

1- La chimiluminescence est une émission de lumière lors d'une réaction chimique.

Lors des fêtes de l'été, on voit souvent des enfants tenir des tubes lumineux.

Cet accessoire est constitué d'un petit tube en plastique contenant un petit tube de verre. Lorsqu'on casse le tube de verre on provoque le mélange de deux produits chimiques qui réagissent en produisant de la lumière.

2- En criminologie, on peut détecter des traces de sang, même séchées et invisibles, en pulvérisant un mélange de luminol et d'eau oxygénée : une émission de lumière résultant de la réaction avec le fer issu de l'hémoglobine du sang révèle les traces.

Séance 2

Une condition nécessaire pour la vision

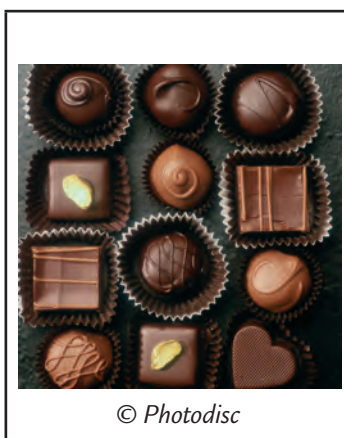
Je m'interroge

Exercice 10

Cinq sens te renseignent sur ton environnement. À chacun d'entre eux correspond un organe des sens qui reçoit des informations. Complète le tableau ci-dessous d'après ces images.



1



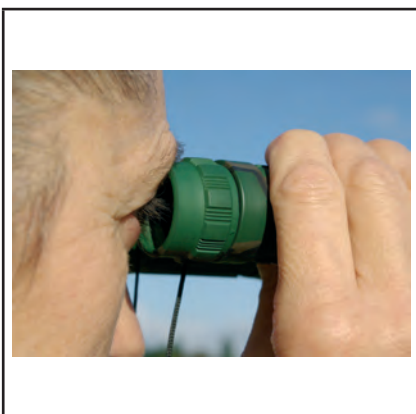
© Photodisc

2

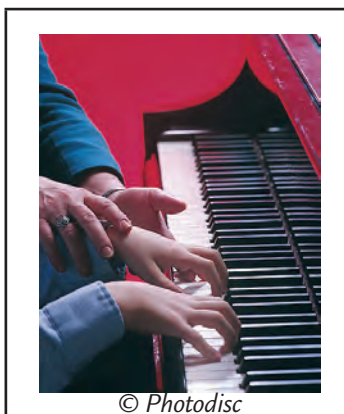


© Photodisc

3



4



© Photodisc

5

les cinq sens	les organes des sens
1- le toucher	1- la peau
2-	2-
3-	3-
4-	4-
5-	5-

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 11

Complète les phrases suivantes avec des mots pris dans cette liste : Voir, entendre, saveurs, contact, odeurs, peau, œil, lumière, oreille, sons, bouche, nez.

- 1- Nous entendons car nous recevons des dans
- 2- Nous sentons car nous recevons des dans
- 3- Nous avons la sensation du goût car nous recevons des dans
- 4- Nous avons la sensation du toucher par le avec
- 5- Nous voyons car nous recevons dans
- 6- Si le son est trop fort, il blesse mon tympan. Mais un son modéré me permet d'.....
- 7- Si la lumière est trop forte, elle peut me brûler la rétine. Je suis ébloui. Je ne vois plus.
Mais, une lumière modérée me permet de

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

A Activités expérimentales de découverte



Exercice 12

Matériel :

- une lampe de poche
- une feuille de papier blanc

- 1- Dans la séance 1, lors de l'exercice 2, quelle propriété de la feuille de papier blanc a-t-on montrée vis-à-vis de la lumière ?
.....

- 2- Quel nom avait-on donné à cet objet ?
.....

Réalise un pliage de la feuille de papier blanc pour fabriquer une cocotte ou un autre pliage de ton choix. (Tu peux trouver le mode d'emploi sur Internet en cherchant à l'aide d'un moteur de recherche avec le mot clé cocotte).



- 3- Le pliage de la feuille a-t-il fait perdre la propriété précédente ?
- 4- La cocotte en papier est-elle une source de lumière ?
- 5- Pose la cocotte sur une table dans une pièce plongée dans l'obscurité. Éclaire la cocotte avec la lampe. Vois-tu la cocotte ?
- 6- Quel organe de ton corps te permet de voir cette cocotte ?
.....
- 7- Éteins la lampe. Vois-tu toujours la cocotte ?
.....
- 8- Donne une première condition pour que l'on puisse voir cette cocotte.
.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 13

Matériel :

- le même que précédemment
- une petite plaque de carton.

Allume la lampe et éclaire la cocotte.

Tu vois de nouveau la cocotte.

Intercale la plaque de carton entre tes yeux et la cocotte.

- 1- Vois-tu toujours la cocotte ?
- 2- Choisis, parmi les propositions suivantes, la raison pour laquelle tu ne peux plus voir la cocotte :
 - la cocotte n'est plus éclairée
 - il y a un obstacle opaque qui empêche « la vue de mon œil » à aller jusqu'à la cocotte
 - la lumière envoyée par la cocotte ne peut plus entrer dans mon œil.
- 3- Donne une deuxième condition pour que l'on puisse voir la cocotte.
.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

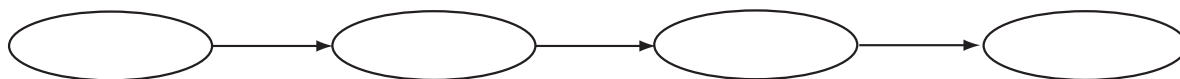
Exercice 14

Matériel : une lampe de poche ; une feuille de papier blanc ; un petit personnage en plastique

- 1- Allume la lampe de poche et pose le personnage en plastique près de la lampe de façon à ce qu'il ne soit pas éclairé.



- 2- Utilise alors la feuille de papier blanc pour envoyer de la lumière sur le personnage en plastique. Comme sur la photo, tu dois voir le personnage.
- 3- Complète la chaîne suivante qui montre le chemin suivi par la lumière depuis la lampe de poche jusqu'à ton œil.



- 4- Dans cette chaîne y a-t-il une source primaire de lumière ?
Si oui laquelle ?
- 5- Dans cette chaîne y a-t-il un ou des objets diffusants ?
Si oui le ou lesquels ?

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Je retiens

Pour qu'un objet soit vu, il est nécessaire qu'il soit éclairé et que la lumière qui provient de cet objet entre dans l'œil.



Attention danger !

Il ne faut pas laisser la lumière provenant d'une source lumineuse très intense pénétrer dans tes yeux.

Il ne faut pas regarder directement, sans protection, le Soleil, un laser, un poste de soudure à l'arc.

La lumière intense peut détruire de façon définitive des cellules situées au fond de l'œil qui sont nécessaires à la vue.

B Exercices d'application

Exercice 15

Complète les phrases suivantes avec **car**, **donc** ou **si**.

- 1- S'il fait nuit et que toutes les lampes de la pièce sont éteintes, alors il n'y a pas de lumière on ne voit rien.
- 2- Un écran blanc placé correctement peut éclairer un objet il diffuse une partie de la lumière qu'il reçoit.
- 3- un objet opaque est interposé entre l'objet et mon œil, je ne peux pas voir cet objet la lumière qu'il diffuse ne peut pas pénétrer dans mon œil.

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 16

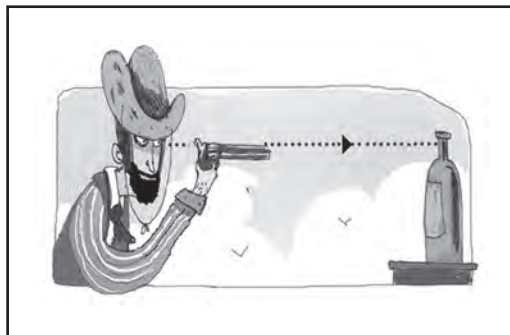
- 1- Tu es en train de lire cette feuille. Ton œil reçoit-il ou émet-il de la lumière ?
.....
- 2- Raphaël admire les beaux yeux de sa maman. Pour qu'il les voie, les yeux de sa maman sont-ils récepteurs ou émetteurs de lumière ?
.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

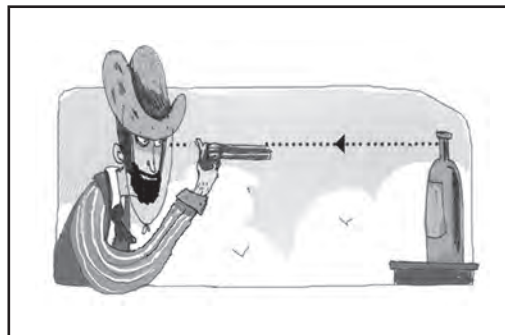
Exercice 17

Joe Bill s'entraîne à tirer. Il vise une bouteille avant de tirer.

Quel dessin doit-on choisir pour représenter correctement le trajet de la lumière qui permet à Joe de voir le goulot ?



dessin n° 1



dessin n° 2

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 18

1- Pourquoi ce soudeur porte-t-il un masque ?

.....
.....

2- Pourquoi est-il dangereux de regarder le Soleil sans protection ?

.....
.....



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 19

Les expressions suivantes sont-elles correctes d'un point de vue scientifique ?

« jeter un coup d'œil sur la copie du voisin » ; « foudroyer un camarade du regard » ; « ça attire l'œil ! ».

Explique ta réponse.

.....
.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 20

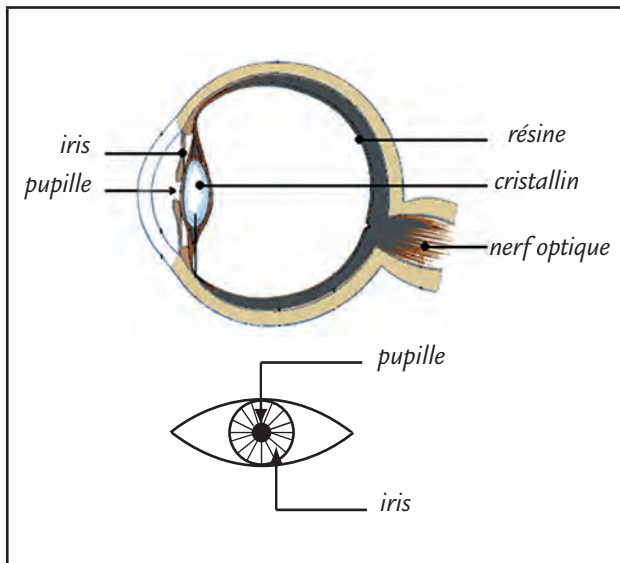
Un enfant ferme les yeux. Tu éclaires ses yeux avec une lampe de poche. Pourquoi cet enfant ne voit-il pas la lampe allumée ? Tu évoqueras le trajet de la lumière dans ta réponse.

.....
.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

C Étude de documents :

Document 1 : l'œil



La lumière provenant d'un objet pénètre dans l'œil par la pupille. Celle-ci s'ouvre plus ou moins suivant la quantité de lumière reçue. La pupille est commandée par un muscle qui se trouve dans la partie colorée de l'œil : l'iris. La lumière va jusqu'à la rétine. La rétine contient des cellules qui captent la lumière. Le nerf optique transmet les informations données par les cellules au cerveau.

Exercice 21

- 1- Comment se nomme la partie de l'œil qui limite la quantité de lumière qui entre dans l'œil ?

.....

- 2- Quelle partie de l'œil reçoit la lumière entrante ?

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Document 2 : différence entre miroir et objet diffusant

- 1- L'aluminium en feuille froissée renvoie la lumière dans de nombreuses directions : il la diffuse.
- 2- L'aluminium bien lisse comme un miroir renvoie la lumière dans une seule direction : il la réfléchit.
- 3- Un miroir est constitué d'une plaque de verre au dos de laquelle on a déposé une fine couche de métal pour que le miroir réfléchisse la lumière.



Exercice 22

Comment vois-tu, sur les photos précédentes, que le papier lisse renvoie beaucoup mieux la lumière que le papier froissé ? Tu peux réaliser cette expérience toi-même en projetant la lumière sur une surface claire (mur, plafond ...)

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Document 3 : les yeux des chats

Le chat est, comme tous les félins, très sensible à la lumière : lorsque l'éclairage est intense, son œil se contracte jusqu'à ce que la pupille soit réduite à un trait vertical ; dans l'obscurité les pupilles se dilatent et s'arrondissent de façon extraordinaire.

Les yeux des chats possèdent une membrane réfléchissante derrière la rétine. Leurs yeux peuvent ainsi capter la moindre parcelle de lumière, ce qui leur donne une excellente vision nocturne. C'est cette membrane réfléchissante qui donne l'impression que leurs yeux brillent dans le noir mais dans l'obscurité totale les yeux du chat restent noirs.



Exercice 23

Les yeux de chat sont-ils des sources primaires de lumière ou des objets diffusants ? Pourquoi ?

.....

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Séance 3

La lumière est-elle toujours visible ?

Je m'interroge

En se promenant en forêt, on peut parfois observer des traînées lumineuses. Comment expliquer leur existence ?



A Les connaissances du primaire

Exercice 24

- 1- Observe des voitures qui circulent en ayant les phares allumés par beau temps. Peut-on voir la lumière si on ne regarde pas les phares ?

.....

- 2- Par temps de brouillard

- a) De quoi est constitué le brouillard ?

.....

- b) D'après toi, pourquoi peut-on voir le chemin de la lumière dans le brouillard ?

.....



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

B Activités expérimentales de découverte



Réalise ces expériences la nuit ou dans une pièce sans lumière.

Exercice 25

Matériel :

- une lampe de poche
- un bâton d'encens

1- Allume la lampe de poche et pose-la sur une table en dirigeant le faisceau de lumière qu'elle produit vers un mur.

a) Y a-t-il de la lumière entre la lampe et le mur ?

.....

.....

b) Peut-on voir cette lumière entre la lampe et le mur ?

.....

.....

c) Pourquoi voit-on la lumière sur le mur ?

.....

2- Allume un bâton d'encens et place-le de façon à produire de la fumée entre la lampe et le mur.

a) Qu' observes-tu ?

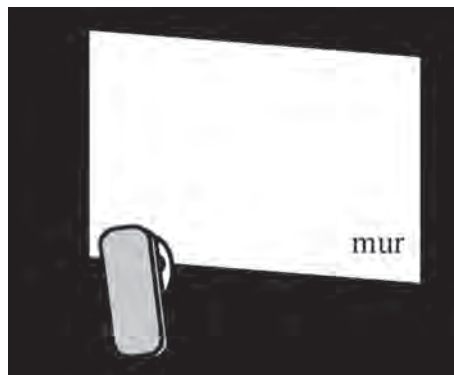
.....

b) De quoi est constituée la fumée ?

.....

c) Pourquoi vois-tu apparaître le faisceau de lumière ?

.....



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 26

Matériel : - une lampe de poche ; un chiffon poussiéreux

Mets-toi dans les mêmes conditions que pour l'activité précédente.

Secoue le chiffon pour faire tomber de la poussière entre la lampe et le mur.

Qu' observes-tu ?

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 27

Matériel : - une lampe de poche

- un petit pulvérisateur contenant de l'eau du robinet (on utilise des pulvérisateurs pour arroser les plantes, tu peux également utiliser un pulvérisateur qui a contenu du produit ménager après l'avoir bien rincé)

Dans la salle de bain plongée dans l'obscurité, au-dessus de la baignoire ou du lavabo, pulvérise des gouttes d'eau entre la lampe et le mur.

1- Qu'observes-tu ?

.....

2- Complète la chaîne suivante qui montre le chemin suivi par la lumière qui te permet de voir le faisceau de lumière entre la lampe et le mur.



3- Quel est le rôle joué par les gouttes d'eau ?

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Je retiens

On ne peut pas voir la lumière car elle n'est pas constituée de matière.

Ce que nous voyons ce sont les sources de lumière : soit les sources primaires en les regardant directement, soit les objets diffusants.

On peut **visualiser un faisceau de lumière** en plaçant sur son chemin des petits objets diffusants comme des gouttes d'eau ou de la poussière. Ce sont ces objets que nous voyons.

C Exercices d'application

Exercice 28

Réponds aux questions suivantes par oui ou non.

- 1- Un faisceau de lumière est-il visible dans l'air ?
- 2- Un faisceau de lumière est-il visible dans le brouillard ?
- 3- Un faisceau de lumière est-il visible dans le vide ?
- 4- Un faisceau de lumière est-il visible dans la poussière de craie ?

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 29

Jade et Paul explorent le grenier de leurs grands-parents. C'est un lieu sombre et poussiéreux. Paul heurte et fait tomber un carton. Les enfants voient alors apparaître le faisceau de leur lampe ainsi que d'autres faisceaux de lumière qui traversent le toit.

D'où viennent ces faisceaux de lumière et pourquoi apparaissent-ils après la chute du carton ?

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 30

Dans l'Antiquité, la plupart des savants, comme Pythagore ou Euclide, pensaient que la lumière était émise par l'œil et qu'elle venait frapper les objets les rendant ainsi visibles. On appelait cela « le feu visuel ».

Au XI^e siècle, un savant arabe Ibn Al-Haytham (965-1039) connu en occident sous le nom de Alhazen pensait que la vision était due à de la lumière partant des objets et pénétrant dans l'œil.

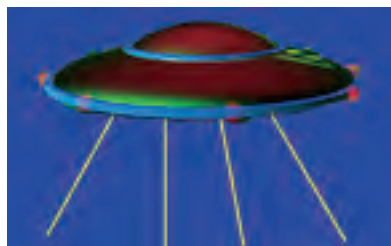
Qui avait raison ? Justifie ton choix

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 31

Dans de nombreux films de science-fiction, on assiste à des batailles dans l'espace : on voit des faisceaux laser qui sont tirés de vaisseaux spatiaux.

Que penses-tu de la visibilité de ces faisceaux ?



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 32

Pourquoi utilise-t-on souvent dans les concerts des machines produisant de la fumée ou du brouillard ?

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 33

Au XIX^e siècle, Etienne Jules Marey (1830-1904) réalise une série de photographies pour étudier les mouvements de l'air. Il utilise une machine à produire des filets de fumée et photographie les mouvements des courants de fumée.

Pourquoi était-il nécessaire de fabriquer de la fumée pour photographier les mouvements de l'air ?

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

D Étude de documents

1- Lumière des lasers

Le laser (Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation) inventé dans les années 1960 est une source primaire de lumière qui émet un faisceau très fin.

La couleur du laser est définie par le choix du milieu laser. Il existe des lasers de toutes les couleurs : rouge, bleu, vert... Certains d'entre eux sont même constitués de lumière invisible comme les ondes infrarouges ou ultraviolettes.



Exercice 34

Sur la photo présentée observes-tu la lumière laser entre la lampe et l'écran ?

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.



Attention !

Si le faisceau entre dans l'œil, il peut occasionner des lésions importantes sur la rétine.

Les lasers sont classés suivant les risques qu'ils comportent.

Les lasers de classe 1 ne sont pas dangereux.

Les lasers de classe 2 sont dangereux pour l'œil lors d'une exposition de plus de 0,25 seconde.

Le pictogramme ci-dessus signale les lasers à partir de la classe 2.

2- Des étoiles en plein jour ?

Notre planète est entourée d'une couche de gaz : l'atmosphère. Sur la face de la Terre tournée vers le Soleil, il fait jour. Avant de nous atteindre, la lumière du Soleil traverse l'atmosphère. Les particules qui constituent l'atmosphère sont des objets diffusants. Ils renvoient la lumière du Soleil dans toutes les directions. Chaque particule devient ainsi une source de lumière. Comme l'atmosphère contient des milliards de particules, l'ensemble forme un ciel très lumineux qui nous masque la lumière des étoiles.

Tu peux voir un lever de lune qui permet de distinguer la couche de l'atmosphère sur le site de l'ESA : European Space Agency, (*Agence spatiale européenne*)

<http://www.esa.int/esa-mm/mmg.pl?b=b&keyword=moon%20rising&single=y&start=2&size=b>

La Lune ne possède pas d'atmosphère. La lumière du Soleil arrive directement sur le sol lunaire comme la lumière d'un projecteur. Elle n'est pas diffusée. Le ciel est noir. Sur la Lune, il suffit de masquer le Soleil avec sa main pour voir apparaître les étoiles.

Tu peux voir un lever de terre sur la Lune sur le site de la NASA pris par Apollo 8 à l'adresse : http://www.nasa.gov/vision/earth/features/bm_gallery_4.html

Exercice 35

La nuit, dans le ciel de Paris, il devient de plus en plus difficile de voir les étoiles. Pourquoi ?

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.



le coin des curieux

Le métier de régisseur de lumière

Le régisseur lumière a en charge la gestion du matériel d'éclairage et dirige une équipe technique d'électriciens. Il est responsable de l'installation lumière qu'il doit réaliser en fonction de la demande de l'éclairagiste (chargé de concevoir la lumière). Pendant le spectacle, il travaille à la console informatique sur laquelle sont enregistrés les effets de lumière.

Une représentation comporte de nombreux effets lumineux qu'il faut envoyer au bon moment. Le régisseur doit concilier les impératifs techniques et les objectifs artistiques du metteur en scène.

Tu peux découvrir le métier de régisseur de lumière sur le site suivant :

www.cidj.com/Viewdoc.aspx?docid=315&catid=1

Séance 4

Comment se propage la lumière ?

je m'interroge

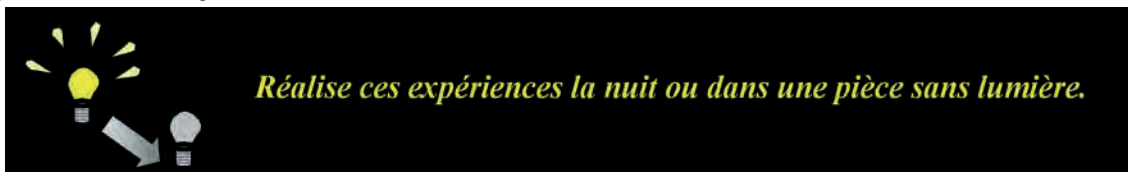
Un jour que la lumière du soleil pénétrait dans ta chambre, as-tu remarqué la forme des taches de lumière sur un mur ?

Que signifie « viser » ?



Les activités qui suivent vont te permettre de répondre à ces questions.

A Activités expérimentales de découverte

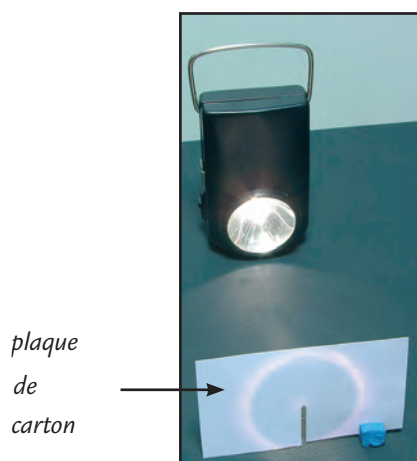


Matériel :

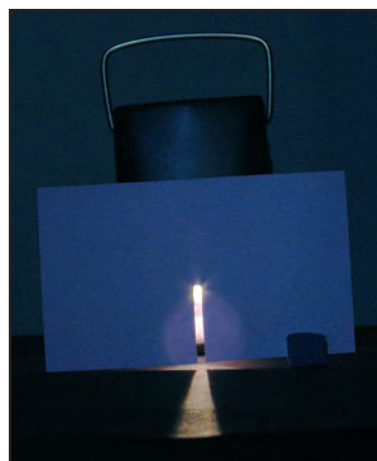
- une lampe de poche ;
- trois plaques de carton de 15 cm x 15 cm avec une fente (voir annexe 1 en fin de fascicule) ;
- une règle ;
- une carte postale.

Exercice 36

- 1- Place la lampe en position « debout » sur une table.
Place le premier carton devant la lampe : tu vois la lumière à travers la fente.



Le montage



Vue à travers la fente

- 2- Place le deuxième carton devant le premier et déplace-le de façon à apercevoir le filament de la lampe à travers la fente.

Fais de même avec le troisième carton.

- a) Comment sont disposées les trois fentes ?

.....

- b) Que signifie « être alignées » ?

.....

- c) Vérifie avec ta règle que les fentes sont bien alignées.

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 37

Place une carte postale en position debout sur une table.

Place le premier carton (avec la fente) de façon à voir un point remarquable de la carte à travers la fente (au besoin éclaire la carte avec la lampe de poche).

- 1- La carte postale envoie-t-elle de la lumière ?

.....

2- Si tu places les deux autres cartons avec les fentes alignées sur la première pourras-tu voir le point remarquable de la carte ?

.....

3- Vérifie ta réponse en alignant les fentes.

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 38

Matériel : plaques de carton percées de trous de formes différentes (trou rectangulaire ; trou triangulaire ; trou circulaire).

Allume la lampe au plafond de ta chambre et place le carton parallèlement au sol près du sol.

Observe la forme de la tache de lumière obtenue sur le sol.

1- Quelle est la forme de la tache observée sur le sol ?

.....

2- Que se passe-t-il lorsque tu déplaces le carton vers la lampe ?

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Je retiens

Pour éclairer un objet, la lumière se propage¹ dans l'espace (on dit également **le milieu**) depuis sa source jusqu'à l'objet.

La lumière se propage en ligne droite.

La propagation de la lumière est rectiligne.

REMARQUE :

En toute rigueur, la lumière ne se propage en ligne droite que lorsque le milieu est partout identique on dit alors que le milieu est *homogène*.

C'est le cas généralement de l'air, de l'eau, du verre.

Dans un milieu homogène et transparent, la lumière se propage en ligne droite.

La propagation de la lumière, dans un milieu homogène et transparent, est rectiligne.

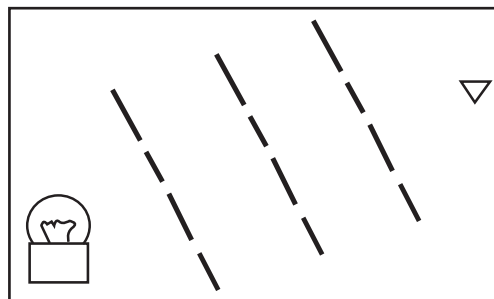
B Exercices d'application

Exercice 39

On a placé trois plaques percées de plusieurs trous devant une lampe de façon à ce que l'observateur voie la lampe.

On tend un fil entre la lampe et l'œil de l'observateur.

Représente ce fil.

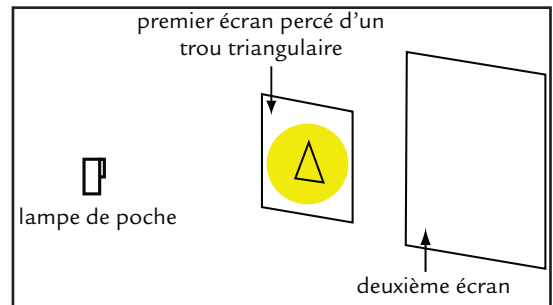


Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

¹ Se propager : se déplacer en s'éloignant de la source

Exercice 40

- 1- La lampe de poche éclaire un premier écran.
D'après la tache de lumière obtenue sur l'écran, quelle est la forme du faisceau de lumière qui part de la lampe ?
- 2- Le premier écran est percé d'une ouverture triangulaire.
Quelle sera la forme de la tache de lumière sur le deuxième écran ?



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 41

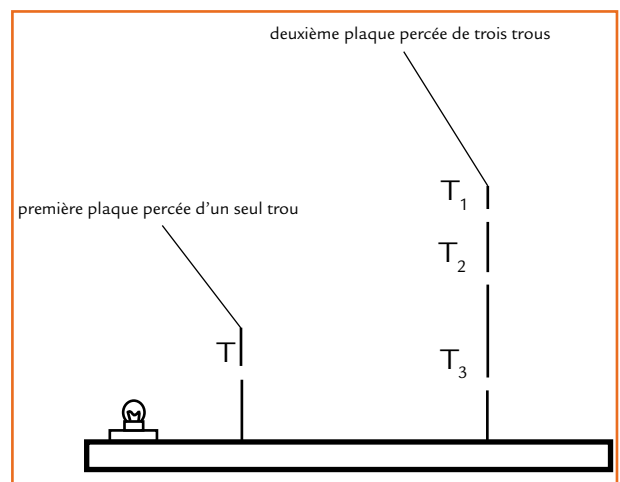
On éclaire avec une petite lampe une première plaque opaque, percée d'un trou.

Derrière cette plaque est placée une seconde plaque opaque percée de trois trous T_1 , T_2 et T_3 .

À l'aide d'un fil tendu, on cherche par quel trou va sortir la lumière.

Représente ce fil tendu.

Par quel trou sort la lumière de la lampe ?



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 42

Regarde à travers le petit trou d'une paille en plastique.

Lorsque la paille est bien droite, tu peux voir le paysage. Lorsque tu tords légèrement la paille le paysage disparaît mais tu vois toujours de la lumière à l'intérieur de la paille.

- 1- Pourquoi ne vois-tu pas le paysage dans la paille tordue ?

- 2- D'où vient la lumière que tu observes dans la paille tordue ?

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 43

Je suis au bord de la mer et je regarde s'éloigner un bateau.

Lorsqu'il est très loin à l'horizon, je ne vois plus sa coque et son mât semble au ras de l'eau.

Peux-tu m'expliquer ce phénomène ?

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

C Étude de documents

Aide-toi des documents proposés pour répondre aux questions.

Les utilisations du laser

Le laser fait partie de notre quotidien. On le trouve dans les lecteurs CD et DVD, dans les imprimantes laser. On l'utilise pour mesurer des distances, pour aligner des prises électriques, pour découper de façon ultra précise de nombreux matériaux, pour nettoyer des monuments historiques, pour lire les codes à barres à la caisse des magasins. Les conférenciers s'en servent comme pointeur.

Il est utilisé par les ophtalmologistes ou les dermatologues pour soigner les yeux ou la peau.

Dans toutes ces utilisations on utilise la finesse et la puissance du faisceau laser.



Exercice 44

1- Quelle propriété de la lumière est mise à profit dans toutes ces utilisations ?

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

La vitesse de la lumière

Aujourd'hui, grâce aux réflecteurs posés sur la surface lunaire par les astronautes des missions Apollo (entre 1969 et 1972), il est possible de mesurer la durée du trajet de la lumière, aller et retour, entre la Terre et la Lune, et donc de déduire la distance à partir de la vitesse de la lumière. La distance Terre-Lune est mesurée ainsi avec une précision de quelques centimètres. Pour cela, il faut envoyer un puissant faisceau laser en direction de la Lune, à un instant très précis. La lumière réfléchiée par les réflecteurs posés sur le sol lunaire est recueillie à l'aide d'un télescope, couplé au laser. L'enregistrement de l'instant précis de réception donne donc la durée du trajet aller-retour.

À partir de la durée du trajet Terre-Lune-Terre, on calcule la distance parcourue par la lumière en multipliant cette durée par la vitesse de la lumière (300 000 km/s).

La distance moyenne Terre-Lune est de 384 400 km.

La Lune s'éloigne de la Terre de 3,8 centimètres par an.

<http://www.obs-nice.fr/mignard/Html/CV.html>



© observatoire de Nice

Exercice 45

Quelle est la durée moyenne du trajet Terre-Lune-Terre pour un faisceau de lumière ?

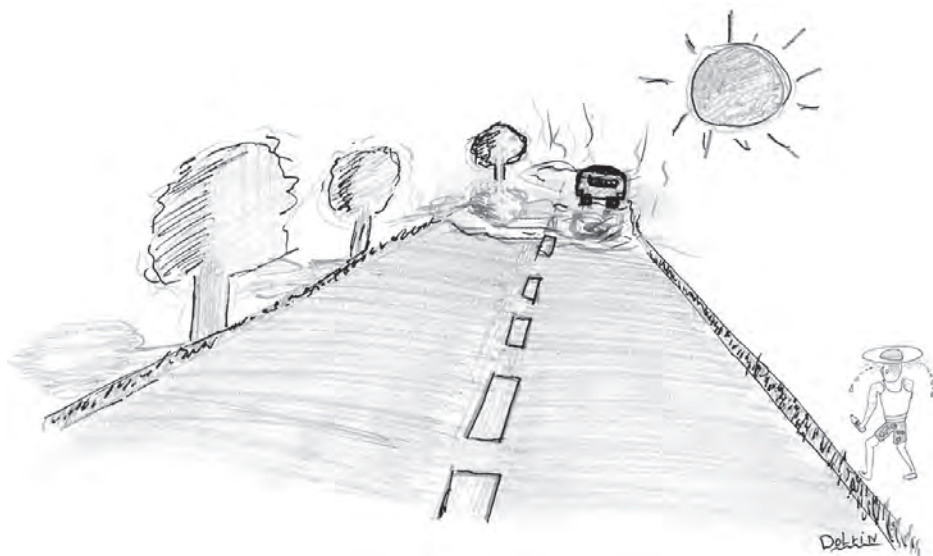
.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Les mirages

La lumière se propage en ligne droite dans un milieu homogène. Lorsqu'il fait très chaud, sur une route ou un désert de sable, la température de l'air près du sol est plus élevée que celle de l'air en altitude. L'air n'est pas en tout point identique. Le milieu n'est pas homogène et la lumière qui provient du ciel et des nuages (objets diffusants) ne se propage pas en ligne droite mais suit une trajectoire courbe.

C'est en fait l'image du ciel que l'on voit sur le sol. Cette tache brillante nous donne l'illusion d'une nappe d'eau.



Exercice 46

Pourquoi la lumière ne se propage-t-elle pas en ligne droite dans le cas précédent ?

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Séance 5

Comment représenter la lumière ?

Je m'interroge

Lorsqu'un nouveau théâtre se construit, t'es-tu déjà demandé comment il est possible de prévoir les endroits d'où les acteurs seront visibles ?

A Activités de découverte

Préparation de l'activité :

- Reprends la petite lampe utilisée lors des activités précédentes.

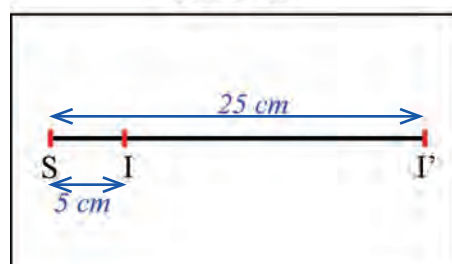
REMARQUE : Si ta lampe émet un faisceau de lumière trop large, cela peut gêner tes observations. Afin de te placer dans de bonnes conditions d'observation, tu peux alors la « **diaphragmer** » en **réduisant le diamètre du faisceau qu'elle émet**. Pour cela, découpe un cercle des dimensions de ta lampe dans un morceau de carton et perce au centre un trou de 0,5 cm de rayon. À l'aide de scotch, fixe le diaphragme ainsi obtenu sur ta lampe.

lampe diaphragmée



- Pose la lampe sur une table et mesure la hauteur du filament au-dessus de la table.
Dans un petit morceau de carton léger perce un trou avec une perforatrice de bureau (trou de diamètre 6 mm).

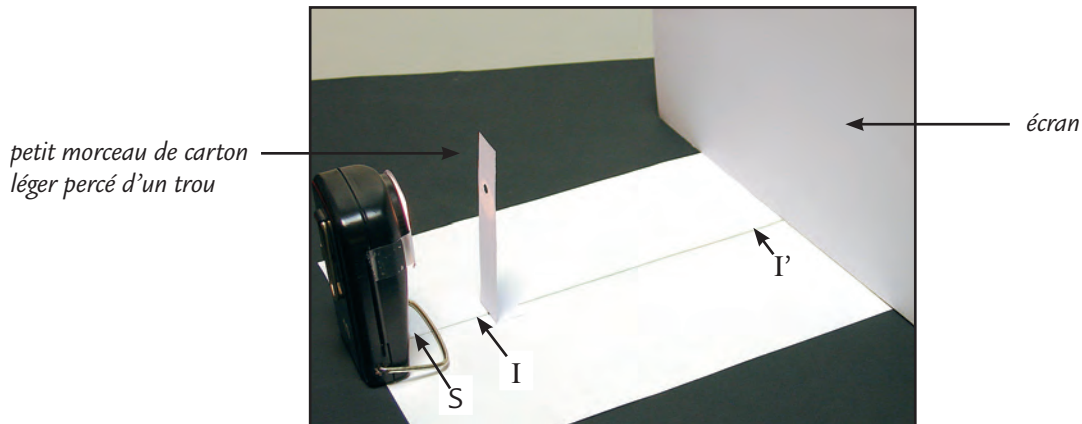
feuille A4



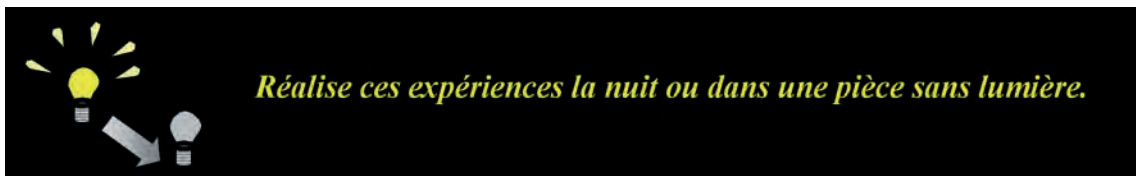
- Sur une feuille A4, trace un segment SI' de 25 cm de longueur.
Sur ce segment place le point I à 5 cm de S

- Fabrique un écran blanc : boîte à chaussures sur laquelle tu colles une feuille cartonnée de papier blanc.

- Place la feuille A4 sur la table et dispose les éléments de la façon suivante :
 - le filament de la lampe au-dessus du point S
 - l'écran au-dessus du point I'
 - le carton léger avec le centre du trou de 6 mm au-dessus du point I



Exercice 47



1- Allume la lampe.

a) Qu' observes-tu sur l'écran ?

.....

b) Quelle est la forme de la tache lumineuse ?

.....

2- Mesure, le plus précisément possible, le diamètre de la tache lumineuse.

Quel est le diamètre de la tache lumineuse ?

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 48

Tu vas reproduire la figure suivante, en respectant les dimensions indiquées, sur une feuille A4⁽²⁾

1- Commence par tracer une droite horizontale qui sera l'axe du triangle : la droite SI'.

2- Place les points S, I et I' en respectant les dimensions indiquées.

3- Trace la perpendiculaire à la droite SI' et passant par I.

4- Place ensuite les points A et B.

5- Trace les demi-droites [SA) et [SB).

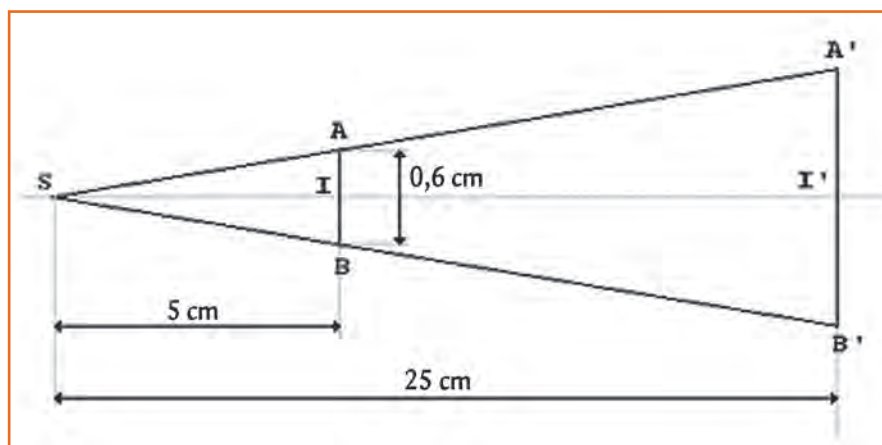
² le format A4 est le format habituel des cahiers grand format soit 21 cm x 29,7 cm

- 6- Trace le triangle $SB'A'$ au crayon avec soin et précision (les traits doivent être très fins et bien passer par les points).

[AB] mesure 0,6 cm

[SI] mesure 5 cm

[SI'] mesure 25 cm



- 7- Mesure avec précision la longueur du segment $A'B'$.

a) Quelle est la mesure, en centimètres, de $[A'B']$?

b) Que représente cet exercice par rapport à l'activité de l'exercice 47 ?

.....

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Je retiens

On représente le chemin suivi par la lumière par un segment de droite entre la source et l'objet : ce segment matérialise un « **rayon de lumière** ».

Le sens de propagation de la source vers l'objet est indiqué par une flèche au milieu du segment.

Cette représentation n'est qu'un moyen pratique qui nous permet de construire par le dessin les images que l'on peut observer.

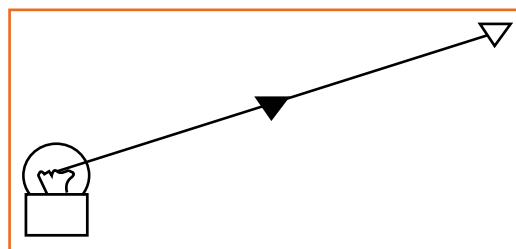
Dans la réalité on ne peut pas isoler un seul rayon de lumière.

Un faisceau de lumière est un ensemble de rayons de lumière.

Pour représenter un faisceau de lumière, on trace les deux rayons qui le limitent.

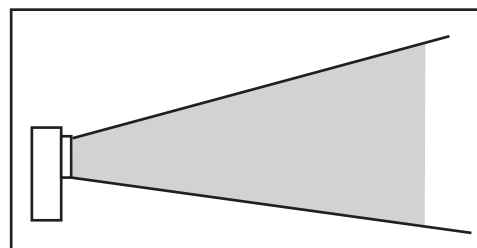
Exemples :

Rayon de lumière entre la lampe et l'œil.



Faisceau de lumière d'une lampe de poche

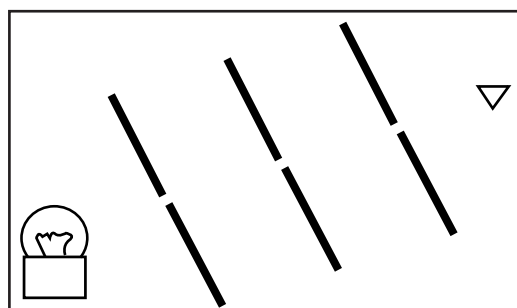
RAPPEL : Un faisceau de lumière n'est pas visible mais nous pouvons le visualiser en lui faisant traverser un milieu comportant des petits objets diffusants (poussières, particules solides d'une fumée, colorant dans l'eau...).



B Exercices d'application

Exercice 49

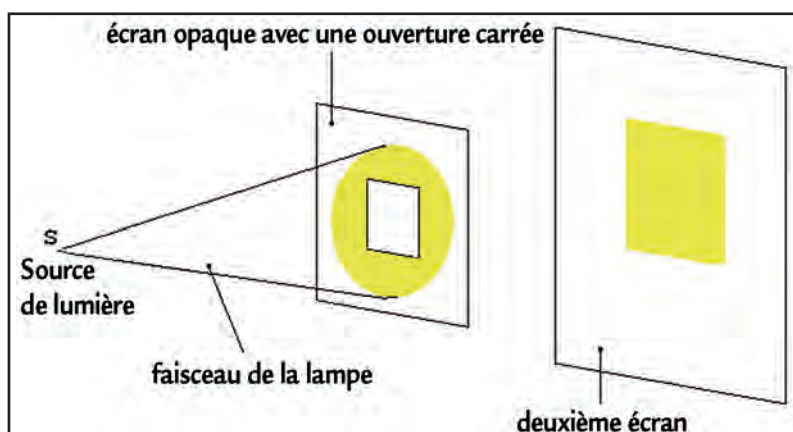
Sur le schéma ci-contre, trace le rayon de lumière qui montre l'alignement de la lampe avec l'œil de l'observateur.



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 50

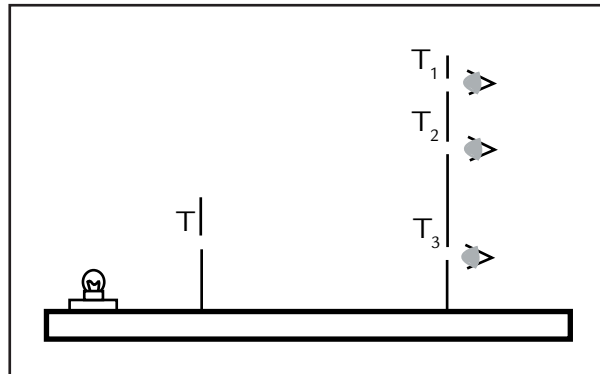
Sur le schéma ci-contre, trace les rayons de lumière qui permettent d'expliquer la forme de la tache de lumière obtenue sur le deuxième écran.



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 51

En face de quel trou peut-on voir la lampe ?
Montre-le en traçant un rayon de lumière.



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

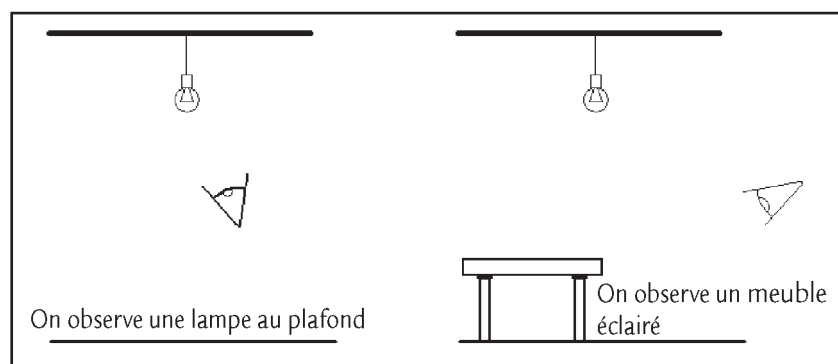
Exercice 52

- 1- Un rayon de lumière a-t-il une existence matérielle ?
- 2- Un faisceau de lumière est-il un ensemble de rayons de lumière ?
- 3- Un rayon de lumière est-il représenté par un segment de droite repéré par une flèche qui indique le sens de propagation ?
- 4- Le sens de propagation de la lumière est-il toujours de l'objet vers la source ?
- 5- Un faisceau de lumière est-il invisible, est-ce que ce sont les objets éclairés par la lumière que l'on voit ?
- 6- Le trajet d'un faisceau de lumière est-il visible si le faisceau traverse un milieu diffusant ?

Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 53

Complète les deux schémas ci-contre en ajoutant des rayons de lumière qui permettent l'observation décrite.

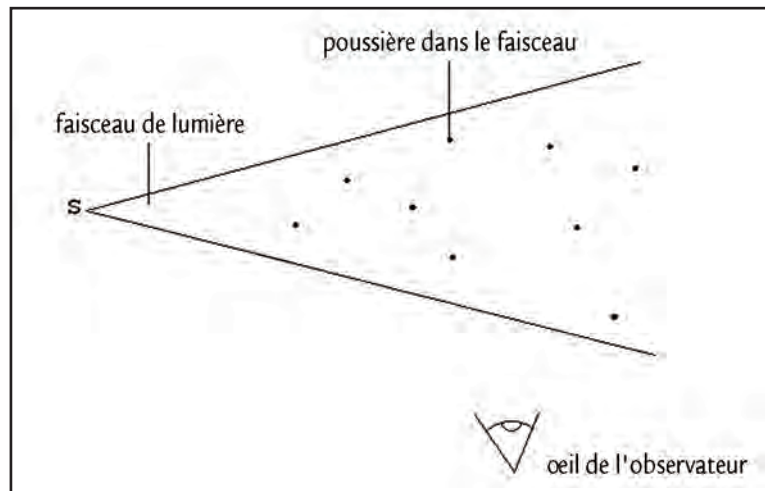


Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 54

Un faisceau de lumière traverse un milieu comportant de nombreuses poussières en suspension dans l'air.

Complète le schéma ci-contre par des rayons de lumière pour expliquer pourquoi les poussières permettent de visualiser le faisceau.



Vérifie tes réponses dans le livret de corrigés.

Exercice 55

Un faisceau de lumière se propage à partir de la source S.

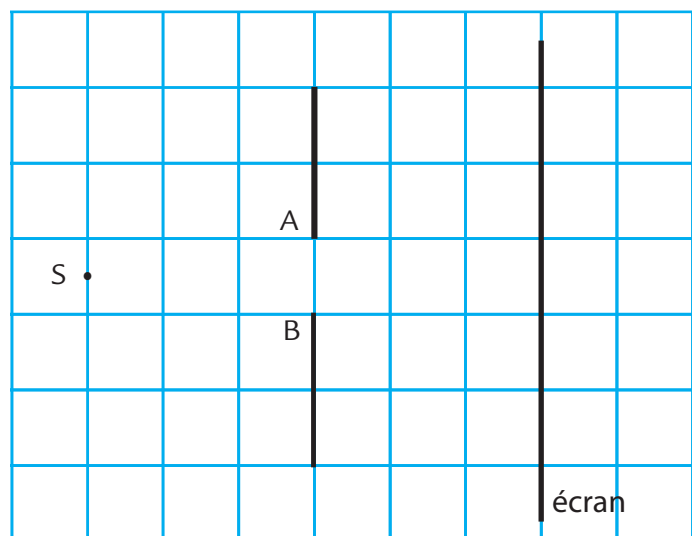
Le premier écran opaque présente un trou carré de côté AB.

Cet écran est représenté en coupe sur le schéma ci-contre.

1- Quelle est la forme de la tache de lumière sur le deuxième écran ?

.....

2- Construis les rayons de lumière qui permettent de connaître la dimension de cette tache.



3- On recule l'écran de deux carreaux. Que va-t-il se passer pour la tache ?

.....

Justifie ta réponse en effectuant une construction sur le même schéma.

C Activités à réaliser pour préparer les séquences suivantes

Si tu ne peux pas les réaliser, regarde les corrigés.

Exercice 56

Relevé d'ombres

Matériel : une planchette assez grande pour y coller une feuille A4 (21 cm x 29,7 cm) ; une feuille blanche (format A4) ; une vis à bois à tête fraisée de 40 à 50 mm de longueur ou tout objet de 5 cm de long environ fin et pouvant tenir debout comme sur la photo ci-dessous. Cet objet s'appelle un gnomon ; du ruban adhésif pour fixer la feuille.

- 1- Fixe la feuille de papier sur la planchette.
- 2- Pose la vis verticalement sur la feuille (tête sur le papier).
- 3- Trace avec un crayon le petit cercle de la tête pour repérer la position de la vis.
- 4- **Par une journée bien ensoleillée**, place la planchette bien horizontale (à l'extérieur si possible), exposée au Soleil.

Toutes les heures, marque une petite croix au crayon à l'extrémité de l'ombre de la vis.

Note l'heure à côté de la croix.

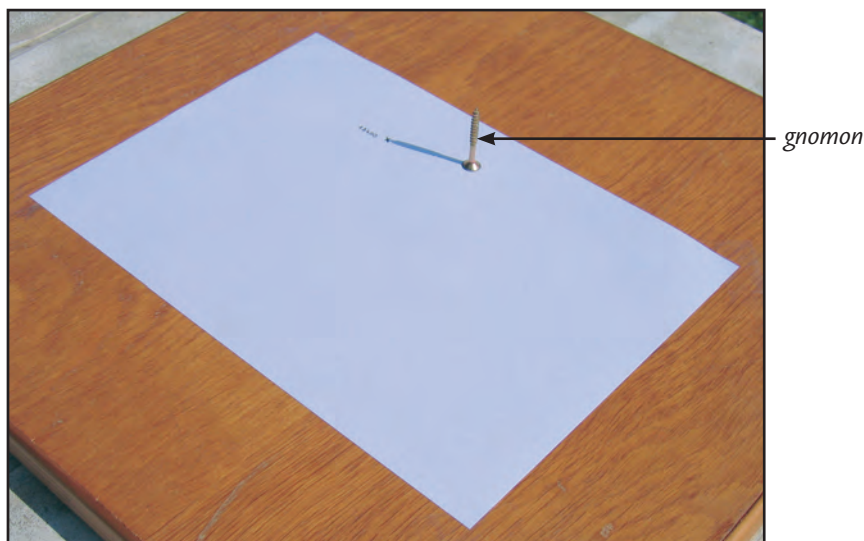
Essaie de faire un relevé entre 9 h et 17 h.

Tu seras peut-être obligé(e) de faire plusieurs relevés à des jours différents.

Réfléchis à l'emplacement et à l'orientation de la planchette pour obtenir un relevé qui soit complet et bien placé sur la feuille (tu peux t'aider d'une boussole).

Avant d'effectuer le relevé peux-tu prévoir la forme de la ligne que tu penses obtenir en joignant toutes les croix ?

Ce relevé sera utilisé dans la séquence 12.



Exercice 57

La Lune

Sur une période d'environ deux mois, tous les deux ou trois jours, complète la fiche d'observation (située dans les annexes en fin de livret) en dessinant la forme de la Lune, la date, l'heure de l'observation et sa direction approximative (essaie de te placer face au Sud dans l'hémisphère Nord ou face au Nord dans l'hémisphère Sud).

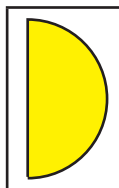
Il n'y a pas de corrigé pour cet exercice.

Exercice 58

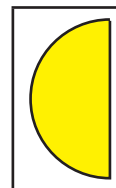
La Lune

Choisis un jour où la Lune est en « demi-lune »

à droite si tu es dans
l'hémisphère Nord



à gauche si tu es dans
l'hémisphère Sud



Complète les schémas suivants en dessinant les éléments remarquables du paysage (immeubles, maison, arbres....) que tu peux voir assez loin à l'horizon, de telle sorte que la Lune soit au centre de ton dessin lors de la première observation.

a) Effectue quatre observations **le même jour à des heures différentes**.

Dessine à chaque fois la Lune et note à côté l'heure de l'observation.



b) Effectue tes observations **quatre jours de suite à la même heure**.

Dessine la Lune et note à côté la date de l'observation.



Ces observations seront exploitées dans les séquences suivantes.