

2^e ÉDITION

ÉCLAIR de GÉNIE 5






Cahier de savoirs
et d'activités

En collaboration avec

Martin Carli

Table des matières





ÉTAPE 1

Introduction – La démarche scientifique	1
1 Pourquoi les feuilles changent-elles de couleurs à l'automne?	3
Les étapes de ta démarche	4
EXPÉRIENCE  Les pigments des feuilles	6
DOC 1 Le cycle des saisons	8
DOC 2 Une année dans la vie d'un arbre	9
DOC 3 Les pigments végétaux	11
BILAN des connaissances	12
2 Comment nettoie-t-on l'eau après un déversement de pétrole?	13
Les étapes de ta démarche	14
EXPÉRIENCE  Le nettoyage de l'eau salie par du « pétrole » ...	16
DOC 1 Le pétrole	18
DOC 2 Les marées noires	20
BILAN des connaissances	22
3 Pourquoi certains fromages ont-ils des trous? ..	23
Les étapes de ta démarche	24
EXPÉRIENCE  L'effet de la levure	26
DOC 1 Les transformations de la matière	28
DOC 2 La chimie dans ton assiette	30
BILAN des connaissances	32

ÉTAPE 2

Introduction – De question en question	33
4 Un diamant, est-ce une roche?	35
Les étapes de ta démarche	36
EXPÉRIENCE  Deux roches faites à la main	38
DOC ① Les roches	40
DOC ② Les propriétés des minéraux	42
BILAN des connaissances	44
5 Pourquoi n'est-il pas idéal de lancer une fusée à partir du Grand Nord québécois?	45
Les étapes de ta démarche	46
EXPÉRIENCE  Une fusée modélisée	48
DOC ① La gravité	50
DOC ② Les effets de la gravité	52
BILAN des connaissances	54
6 Comment les magiciens peuvent-ils faire disparaître des objets?	55
Les étapes de ta démarche	56
EXPÉRIENCE  Le périscope	58
DOC ① Le comportement de la lumière	60
DOC ② La réflexion, l'absorption et la réfraction	62
BILAN des connaissances	64
7 Le réchauffement de la planète cause-t-il réellement des catastrophes naturelles?	65
Les étapes de ta démarche	66
EXPÉRIENCE  La fonte des glaces	68
DOC ① Le réchauffement de la planète	70
DOC ② Les tornades et les ouragans	72
BILAN des connaissances	74

ÉTAPE 3

Introduction – La communauté scientifique	75
8 Comment une plante peut-elle bouger?.....	77
Les étapes de ta démarche	78
EXPÉRIENCE  Un labyrinthe pour plante	80
DOC 1 La croissance des plantes	82
DOC 2 Les tropismes des plantes	83
BILAN des connaissances	85
9 Pourquoi la lampe de ta chambre ne s'allume-t-elle plus?.....	87
Les étapes de ta démarche	88
EXPÉRIENCE  La construction d'un circuit électrique	90
DOC 1 Les circuits électriques	92
DOC 2 Les conducteurs et les isolants	94
DOC 3 Le réseau électrique	95
BILAN des connaissances	96
10 Quels sont les avantages d'utiliser le plâtre la construction des maisons?	97
Les étapes de ta démarche	98
EXPÉRIENCE  Les propriétés du papier mâché.....	100
DOC 1 Quelques propriétés des matériaux	102
DOC 2 D'autres propriétés	104
BILAN des connaissances	106
11 Comment fonctionnent les vitesses d'un vélo ...	107
Les étapes de ta démarche	108
EXPÉRIENCE  Le ventilateur	110
DOC 1 Les types de mouvements.....	113
DOC 2 Les mécanismes	115
BILAN des connaissances	117
L'univers de Martin	118
Sources iconographiques	120

ÉTAPE 1



Un exemple
en génie

La démarche scientifique

génie: science de la mise en œuvre des systèmes et des procédés.

Comme toi, les scientifiques sont très curieux et imaginatifs. Ils se posent des questions pour comprendre le monde qui les entoure. Ils essaient d'y répondre en faisant des expériences. Tu es donc un ou une scientifique en herbe, puisque tu fais la même chose dans la vie de tous les jours! Tu suis déjà une certaine démarche scientifique.

Pour donner un exemple de ce qu'est la **démarche scientifique**, supposons que je sois un ingénieur...

- Tout commence avec une **question** que je me pose. *Comment construire des immeubles qui pourront résister à des tremblements de terre?*
- Je propose une réponse à cette question: une **hypothèse**. *Je pense qu'un immeuble doit pouvoir bouger au rythme de la terre pour éviter que les vibrations du sol ne l'endommagent.*
- Je construis des répliques miniatures des structures que je veux étudier et je vérifie si ces structures résisteront à des vibrations. Je fais des observations et des **expériences**.
- Je peux ensuite tirer une **conclusion** et dire si mon hypothèse était vraie ou... pas!

Dans ce cours, c'est une démarche semblable que tu suivras pour développer ton esprit scientifique. Observer, réfléchir, essayer, puis tirer des conclusions. Ce sera ta façon d'apprendre avec *Éclair de génie*.



Les étapes de ta démarche

SE POSER UNE QUESTION

ÉMETTRE UNE HYPOTHÈSE

RÉALISER UNE EXPÉRIENCE

SE DOCUMENTER

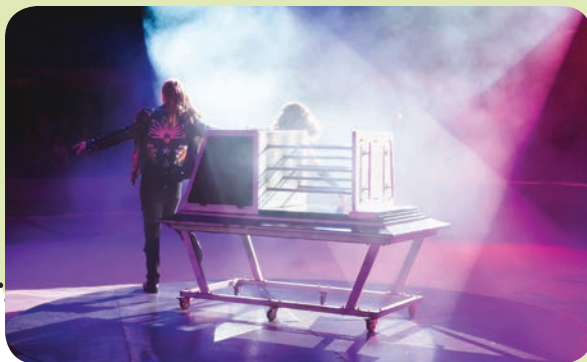
TIRER UNE CONCLUSION



6

Comment les magiciens peuvent-ils faire disparaître des objets ?

Il existe une multitude de tours de magie. Certains sont simples, d'autres sont très complexes. Peu importe, les tours de magie sont fascinants !



© ERPI Reproduction interdite

Comment les magiciens réussissent-ils leurs tours ? Eh bien, ils sont des maîtres de l'illusion ! Ils utilisent plusieurs trucs afin de nous faire voir des choses qui n'existent pas ! Pour faire disparaître ou apparaître des objets, quelles méthodes peuvent-ils utiliser, d'après toi ?

Qui en penses-tu ? As-tu une hypothèse pour répondre à la question de la leçon ? Suis la démarche des pages suivantes pour émettre ton hypothèse et pour la vérifier.



Les étapes de ta démarche

SE POSER UNE QUESTION

Comment les magiciens peuvent-ils faire disparaître des objets ?

ÉMETTRE UNE HYPOTHÈSE

Ton hypothèse: Je pense que _____

Sur quoi te bases-tu pour émettre cette hypothèse? Je pense cela parce que _____

RÉALISER UNE EXPÉRIENCE

EXPÉRIENCE

p. 58-59



Fais l'expérience des pages 58 et 59 afin de vérifier ton hypothèse.

Peux-tu répondre à la question de la leçon grâce aux résultats de ton expérience? Pour tirer une meilleure conclusion, tu devras aussi te documenter.

SE DOCUMENTER

DOC

1

p. 60-61



Lis le DOC 1, puis réponds aux questions 1 et 2.

1 Quelles sont les conditions nécessaires pour qu'un objet soit visible ?

2 Comment se déplace la lumière jusqu'à ce qu'elle rencontre un obstacle ?



Lis le DOC 2, puis réponds aux questions 3 et 4.

3 Lorsque la lumière rencontre un objet opaque, elle est réfléchie ou absorbée. Pour chacune des situations suivantes, indique ce qui se produit avec la lumière.

a. La lumière rencontre un objet blanc.

b. La lumière rencontre un objet noir.

c. La lumière rencontre un objet bleu.

d. La lumière rencontre un miroir.

4 Comment se forme une image dans un miroir ?

TIRER UNE CONCLUSION

Comment les magiciens peuvent-ils faire disparaître des objets ?

L'hypothèse que j'ai émise est vraie. fausse.

Je sais maintenant que _____

Pour répondre à la question, sers-toi de la conclusion de ton expérience (page 59) et des renseignements recueillis dans ta démarche (pages 56 et 57).



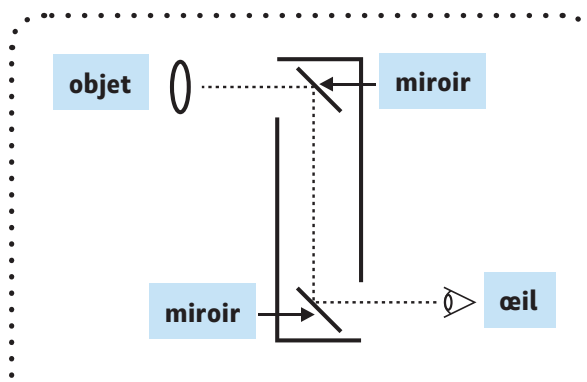
Le périscope

BUT Observer des objets à l'aide d'un **périscope**.

périscope: instrument qui permet de voir par-dessus un obstacle, par exemple ceux qu'on trouve dans les sous-marins.



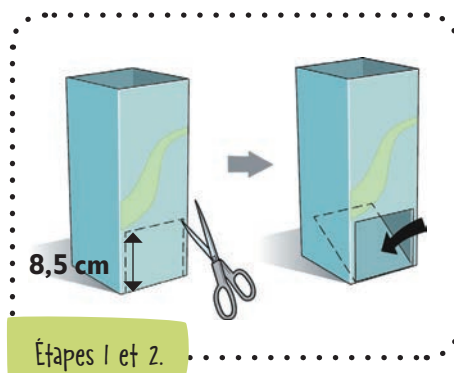
Un périscope.



Un schéma montrant le fonctionnement d'un périscope.

MATÉRIEL

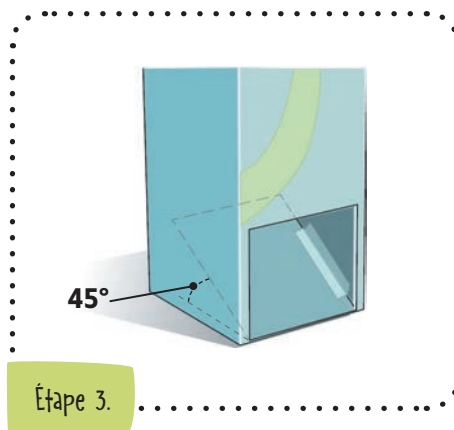
- des ciseaux
- deux contenants rectangulaires en carton d'environ 1 L (contenant de lait, de jus, etc.)
- une règle
- un crayon
- du ruban adhésif
- du ruban adhésif double face
- deux miroirs d'environ 6 cm x 6 cm



Étapes 1 et 2.

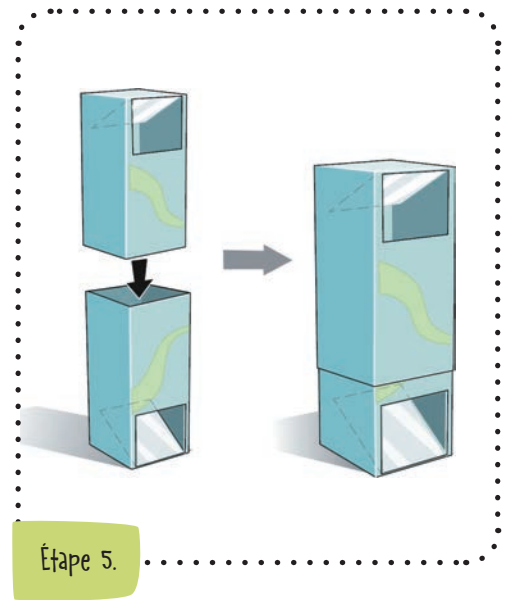
MARCHE À SUIVRE

- 1 À l'aide des ciseaux, découpe le dessus de chaque contenant.
- 2 Découpe une ouverture rectangulaire à 8,5 cm du bas de chaque contenant. Ne coupe pas la base du rectangle afin de pouvoir le replier à l'intérieur du contenant.
- 3 Replie et colle la partie coupée à l'intérieur de chaque contenant de façon qu'elle forme un angle (voir l'illustration ci-contre).



Étape 3.

- 4 À l'aide du ruban adhésif double face, colle les miroirs sur la partie coupée de chaque contenant.
- 5 Insère un des contenants dans l'autre par le haut, comme illustré ci-contre, de façon que les miroirs soient placés du même côté.
- 6 Regarde dans ton périscope. Note tes observations.
- 7 Tourne la partie du haut de ton périscope, de façon que le miroir du haut soit à l'arrière, et le miroir du bas, à l'avant.
- 8 Regarde dans ton périscope. Note tes observations.



OBSERVATIONS - RÉSULTATS - CONCLUSION

- 1 Que vois-tu dans ton périscope lorsque les miroirs sont du même côté ?

- 2 Que vois-tu dans ton périscope lorsque le miroir du haut est à l'arrière et le miroir du bas, à l'avant ?

- 3 D'après toi, à quoi servent les miroirs dans le périscope ?

- 4 D'après toi, comment les miroirs peuvent-ils être utilisés pour réaliser des tours de magie ?



On peut utiliser des miroirs pour faire apparaître ou disparaître des objets. On peut aussi jouer avec la vision humaine. La persistance de la vision, par exemple, permet l'illusion du mouvement : c'est le même principe que celui utilisé pour les dessins animés !



Le comportement de la lumière

Le Soleil, le feu et les lucioles émettent de la lumière. Ce sont des **sources naturelles** de lumière.



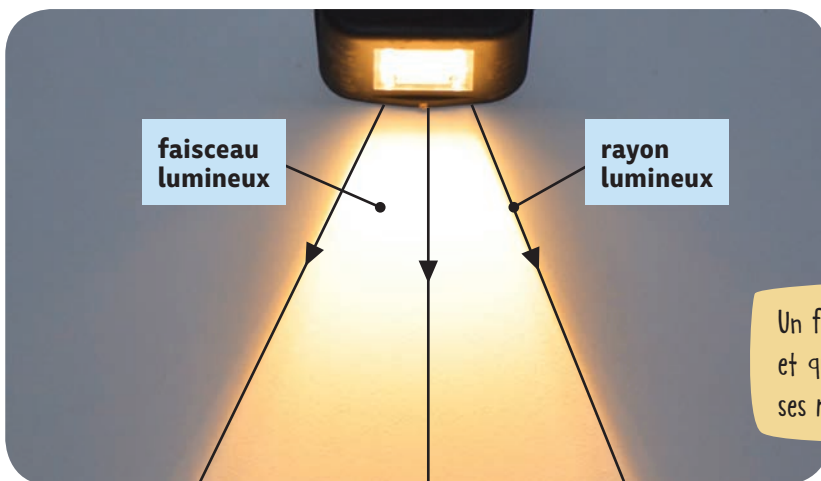
Il existe aussi des **sources artificielles** de lumière, comme les ampoules et les écrans.



Un **faisceau** de lumière est composé de plusieurs **rayons** lumineux. Pour étudier le comportement de la lumière, on illustre ces rayons à l'aide de flèches.

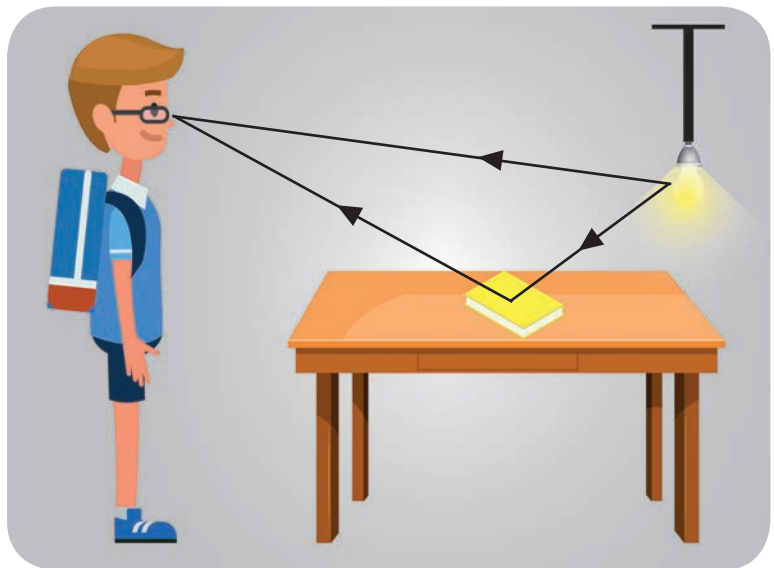
Si tu peux voir les objets qui t'entourent, c'est grâce à la lumière. En effet, la **lumière** est composée de rayons que tes yeux peuvent percevoir. Il existe d'autres types de rayons, comme les rayons UV ou les rayons X. Toutefois, nous ne sommes pas capables de voir ces rayons.

Nos yeux ne détectent que les rayons de la lumière. C'est d'ailleurs pourquoi on appelle ces rayons « la lumière visible ».



Un faisceau lumineux et quelques-uns de ses rayons lumineux.

Pour voir un objet, il faut que des rayons lumineux provenant de l'objet parviennent jusqu'à nos yeux. Cela est possible si l'objet produit de la lumière (comme la lampe de l'image ci-contre) ou s'il est éclairé (comme le livre).

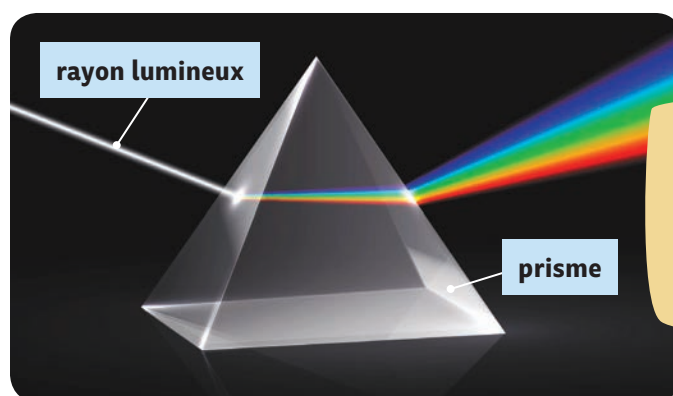


La lumière se déplace à une vitesse de 300 000 km/s. C'est une très grande vitesse! C'est d'ailleurs pour cette raison que nous voyons l'éclair avant d'entendre le tonnerre.

La lumière voyage beaucoup plus vite que le son.

Les rayons lumineux se déplacent en ligne droite jusqu'à ce qu'ils rencontrent un obstacle. La lumière est alors réfléchiée, absorbée ou déviée.

<p>Réflexion</p> <p>La lumière est réfléchiée.</p>	<p>Absorption</p> <p>La lumière est absorbée.</p>	<p>Réfraction</p> <p>La lumière est déviée.</p>
-----------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------



Quand la lumière blanche passe au travers d'un prisme, on peut voir qu'elle est composée de rayons de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel.

N'oublie pas de répondre aux questions 1 et 2 de la page 56 après avoir lu le DOC 1.

La réflexion, l'absorption et la réfraction

opaque : qui ne laisse passer aucune lumière.

La lumière se déplace en ligne droite. Qu'arrive-t-il lorsqu'elle rencontre un objet **opaque** ? Elle ne peut pas le contourner. Elle est alors absorbée ou réfléchie, en partie ou en totalité.

L'absorption et la réflexion de la lumière



Sur une surface blanche ou réfléchissante, comme un miroir, la lumière est complètement réfléchie.



Sur une surface colorée, la lumière est partiellement réfléchie. Si la surface est rouge, seuls les rayons rouges sont réfléchis et parviennent à notre œil. Les autres rayons sont absorbés.



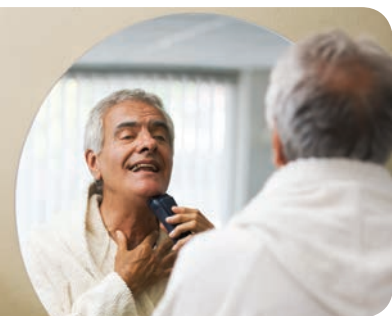
Sur une surface noire, la lumière est complètement absorbée.

réflexion : changement de direction d'un rayon lumineux au contact d'un milieu et retour dans le milieu d'où il provient.

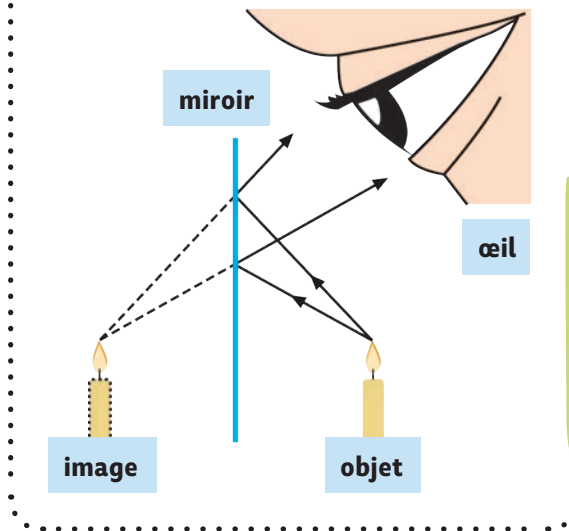
Comme le montrent les images ci-dessus, la couleur d'un objet dépend des rayons qui sont réfléchis par sa surface et qui parviennent à nos yeux.

Dans la pénombre, quand la lumière est très faible, tous les objets nous apparaissent noirs. C'est parce qu'il n'y a pas assez de lumière pour que nous puissions percevoir les couleurs.

Lorsque la surface est parfaitement lisse, comme un miroir ou l'eau calme d'un lac, le phénomène de **réflexion** permet de former une image. On a alors l'impression que l'objet est à la fois devant et derrière le miroir.



La réflexion dans un miroir



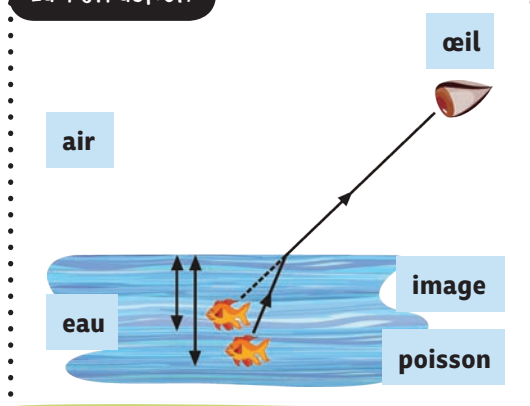
Lors de la réflexion, une image se forme derrière le miroir. C'est parce que nos yeux reçoivent des rayons qui semblent provenir de cet endroit. Le miroir agit comme un axe de réflexion en mathématique.

Lorsque la lumière passe d'un milieu transparent à un autre (par exemple de l'air à l'eau), elle est déviée. On parle alors de **réfraction**. Tu as peut-être déjà observé qu'une cuillère semble coupée en deux dans l'eau. Cette illusion est causée par la réfraction.

réfraction :

déviations d'un rayon lumineux lorsqu'il passe d'un milieu transparent à un autre.

La réfraction



La réfraction permet de créer une illusion par rapport à la position du poisson. Il n'est pas réellement où il semble être.



La réfraction permet de faire disparaître certains objets plongés dans un liquide, comme un objet de verre dans la glycérine.



N'oublie pas de répondre aux questions 3 et 4 de la page 57 après avoir lu le DOC 2.

BILAN

des connaissances

1 Vrai ou faux ? Si l'énoncé est faux, corrige-le.

VRAI **FAUX**

a. Nous pouvons voir les rayons UV.

b. La lumière noire est composée de toutes les couleurs de l'arc-en-ciel.

c. Si une pomme est de couleur rouge, c'est parce que sa surface absorbe seulement les rayons rouges de la lumière.

d. La réfraction se produit lorsque la lumière passe d'un milieu transparent à un autre.

2 Quel comportement de la lumière explique ce qu'on voit dans chaque cas ?

▪ l'absorption ▪ la réflexion ▪ la réfraction

a. La Lune n'est pas une source de lumière. C'est pourquoi on ne voit que la partie de la Lune qui est éclairée par le Soleil. _____

b. Les rayons du Soleil sont légèrement déviés lorsqu'ils passent du vide de l'espace à l'atmosphère de la Terre. Lorsque le Soleil se couche à nos yeux, il est en fait déjà disparu depuis environ deux ou trois minutes! _____

c. Une surface noire ne réfléchit aucun rayon lumineux. _____

d. Un périscope fonctionne grâce à ce comportement de la lumière. _____

3 Dessine le trajet des rayons lumineux qui permettent à Justine de voir le feu et sa tente.

