

2^e ÉDITION

ÉCLAIR de GÉNIE 3



Cahier de savoirs
et d'activités

En collaboration avec

Martin Carli

Table des matières

ÉTAPE 1

Introduction – La démarche scientifique	1
1 Pourquoi certains animaux ont-ils une queue?	3
Les étapes de ta démarche	4
EXPÉRIENCE  L'équilibre du perroquet	6
DOC 1 Les animaux à queue	8
DOC 2 L'utilité de la queue	10
BILAN des connaissances	12
2 Comment les animaux se repèrent-ils la nuit?	13
Les étapes de ta démarche	14
EXPÉRIENCE  Les ondes sonores	16
DOC 1 Les animaux diurnes et les animaux nocturnes	18
DOC 2 Les sens	19
BILAN des connaissances	22
3 Comment sait-on que les dinosaures ont existé?	23
Les étapes de ta démarche	24
EXPÉRIENCE  La fabrication de faux fossiles	26
DOC 1 Les dinosaures	28
DOC 2 Les fossiles	29
BILAN des connaissances	32

ÉTAPE 2

Introduction – De question en question	33
4 Comment se forment les cristaux?	35
Les étapes de ta démarche	36
EXPÉRIENCE  L'observation des cristaux	38
DOC 1 Les observations et les explications	40
DOC 2 Les cristaux	42
BILAN des connaissances	44
5 Pourquoi y a-t-il des étoiles plus brillantes que d'autres?	45
Les étapes de ta démarche	46
EXPÉRIENCE  Les constellations	48
DOC 1 Les constellations	50
DOC 2 L'observation du ciel nocturne	51
BILAN des connaissances	54
6 Pourquoi une rivière coule-t-elle toujours sans jamais se vider?	55
Les étapes de ta démarche	56
EXPÉRIENCE  La formation de la pluie	58
DOC 1 Les cours d'eau	59
DOC 2 Le cycle de l'eau	60
DOC 3 Les nuages	62
BILAN des connaissances	63
7 Pourquoi mon cœur bat-il plus vite parfois? ...	65
Les étapes de ta démarche	66
EXPÉRIENCE  Le travail du cœur	68
DOC 1 Le rôle du cœur	70
DOC 2 La fréquence cardiaque	71
BILAN des connaissances	72

ÉTAPE 3

Introduction – La communauté scientifique	73
8 Peut-on deviner de quelle façon un animal se déplace juste en regardant son corps?	75
Les étapes de ta démarche	76
EXPÉRIENCE  Les modes de locomotion des animaux	78
DOC 1 Les modes de locomotion des animaux	80
DOC 2 Des corps de champions	83
BILAN des connaissances	86
9 Comment les oiseaux arrivent-ils à couvrir leurs œufs sans les casser?	87
Les étapes de ta démarche	88
EXPÉRIENCE  La résistance des œufs	90
DOC 1 Les modes de développement des animaux	92
DOC 2 Les ovipares	93
DOC 3 Des animaux en métamorphose	95
BILAN des connaissances	96
10 Pourquoi reçoit-on parfois un choc électrique lorsqu'on touche quelque chose?	97
Les étapes de ta démarche	98
EXPÉRIENCE  Le charmeur de serpent	100
DOC 1 L'électricité statique	102
DOC 2 La foudre	103
BILAN des connaissances	104
11 Comment soulever 50 kg sans trop d'effort? ...	105
Les étapes de ta démarche	106
EXPÉRIENCE  Une machine simple	108
DOC 1 Les manifestations de la force	110
DOC 2 Le plan incliné et la poulie	111
BILAN des connaissances	113
L'univers de Martin	114
Sources iconographiques	116
Gabarit du perroquet de la leçon 1	120

ÉTAPE 1



Un exemple
en biologie

biologie: science
qui étudie la vie.

La démarche scientifique

Être scientifique, c'est tout simplement se poser des questions et tenter d'y répondre par des expériences. Depuis que tu es né, c'est ce que tu fais pour découvrir le monde qui t'entoure ! Avec Éclair de génie, tu pratiqueras une démarche semblable à celle que les scientifiques suivent. Je t'en donne un exemple.

Supposons que je sois un biologiste...

- Je me pose une **question**. *Comment les changements climatiques affectent-ils la migration de populations d'animaux ?*
- Je propose une réponse à cette question : une **hypothèse**. *Je pense que certaines populations migrent plus au nord, étant donné qu'il y fait plus chaud.*
- J'installe des émetteurs sur un certain nombre d'animaux afin de les localiser en tout temps. Je fais des observations et des **expériences**.
- Je peux ensuite tirer une **conclusion** et dire si mon hypothèse était vraie ou... pas !



Les étapes de ta démarche

SE POSER UNE QUESTION

ÉMETTRE UNE HYPOTHÈSE

RÉALISER UNE EXPÉRIENCE

SE DOCUMENTER

TIRER UNE CONCLUSION



4

Comment se forment les cristaux ?

Les flocons de neige sont des cristaux. Le sucre et les pierres précieuses aussi. Quand on examine un cristal de près, on voit qu'il a une forme particulière. Comment les cristaux se forment-ils ? Se forment-ils tous de la même manière que les flocons de neige ?



HYPOTHÈSES POSSIBLES

A. Je pense que les cristaux se forment lorsque l'air fait sécher une substance.

B. Je pense que les cristaux se forment lorsqu'un liquide devient un solide.

C. Je pense que les cristaux se forment lorsqu'il fait froid.

Qu'en penses-tu ? As-tu une autre 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 se forment les cristaux ?

ÉMETTRE UNE HYPOTHÈSE

Écris la lettre de ton hypothèse ou écris-en une nouvelle :

Je pense que _____

Sur quoi te bases-tu pour émettre cette hypothèse ?

Je pense cela parce que _____

RÉALISER UNE EXPÉRIENCE

EXPÉRIENCE
p. 38-39



Fais l'expérience des pages 38 et 39 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

p. 40-41



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

1 Complète la phrase suivante.

Un objet _____ bloque la lumière, tandis qu'un objet _____ laisse passer la lumière.

2 Identifier une substance mystère, comme dans l'expérience de la page 38, est-ce une observation ou une explication ?

Lis le DOC 2, puis réponds aux questions 3, 4 et 5.

3 Les cristaux sont-ils à l'état solide, liquide ou gazeux ?

4 a. Qu'est-ce qu'un changement d'état ?

b. Donne un exemple de changement d'état.

5 Les pierres précieuses sont rares, car elles se forment dans les profondeurs de la Terre. À quelle distance de la surface le diamant se forme-t-il, par exemple ?

TIRER UNE CONCLUSION

Comment se forment les cristaux ?

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

Pour répondre à la question, sers-toi de la conclusion de ton expérience (page 39) et des renseignements recueillis dans ta démarche (pages 36 et 37).

Je sais maintenant que _____





L'observation des cristaux

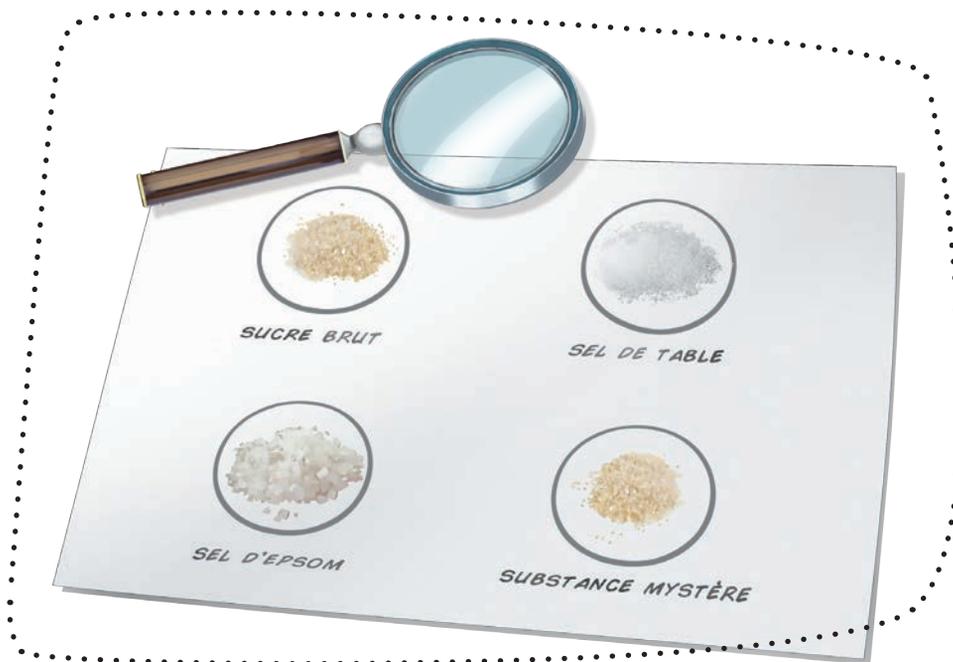
BUT Observer quelques cristaux et identifier une substance mystère.

MATÉRIEL

- une feuille de papier
- un crayon
- du sucre brut
- du sel de table en gros grains
- du sel d'Epsom (sulfate de magnésium)
- une substance mystère
- une loupe

MARCHE À SUIVRE

- 1 Trace quatre cercles sur la feuille de papier. Écris « sucre brut » sous le premier cercle, « sel de table » sous le deuxième, « sel d'Epsom » sous le troisième et « substance mystère » sous le quatrième.
- 2 Dans chaque cercle, dépose quelques cristaux de la substance indiquée.
- 3 Observe les cristaux à l'aide de la loupe. De quelle couleur sont-ils ? Quelle est leur forme ? Note tes observations dans le tableau.



OBSERVATIONS - RÉSULTATS - CONCLUSION

1 Note tes observations dans le tableau.

Cristaux	Couleur	Forme (exemples : cubique, cylindrique, sphérique, conique, etc.)
Sucre brut	_____	_____
Sel de table	_____	_____
Sel d'Epsom	_____	_____
Substance mystère	_____	_____

2 D'après toi, quelle était la substance mystère ? Explique ta réponse.

3 Certains des cristaux que tu as observés sont translucides comme du verre : la lumière peut passer au travers. Était-ce facile à voir ? Explique ta réponse.



Tu viens d'observer des cristaux, mais tu pourrais aussi en fabriquer ! Il te faudra simplement de l'eau très chaude, du sel d'Epsom et un peu de patience. Je te montre comment dans la vidéo !



Les observations et les explications



Un ours en peluche a une forme irrégulière. Toutefois, les yeux de l'ours ont une forme régulière : ce sont des cercles.

L'expérience de cette leçon permet l'observation de quelques cristaux. En science, il est très important de faire la différence entre une **observation** et l'**explication** que tu peux déduire de cette observation.

LES OBSERVATIONS

Lorsque tu observes un objet, tu peux porter attention à des aspects comme la forme, la couleur et la texture.

La **forme** est l'ensemble des contours d'un objet. L'objet peut avoir une forme régulière ou irrégulière. Lorsqu'un objet a une forme régulière, on peut l'associer à une forme géométrique.

Quelques formes géométriques en deux dimensions



le carré



le rectangle



le cercle



le triangle



le losange



l'hexagone



l'ovale



l'étoile



le cœur

Quelques formes géométriques en trois dimensions



le cube



la sphère



le cylindre



la pyramide



le cône

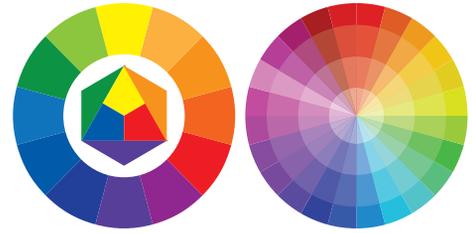


le prisme rectangulaire

La **couleur** est la perception de la lumière par les yeux. Le rouge, le bleu et le jaune sont les couleurs primaires. En combinant ces couleurs, on peut obtenir les couleurs secondaires, soit l'orangé, le vert et le violet. Il est ensuite possible d'obtenir une multitude de teintes. L'œil humain peut en différencier jusqu'à 8 millions.

Si un objet laisse passer la lumière, on dit qu'il est translucide. Sinon, il est opaque.

La **texture** représente la qualité de la surface d'un objet. L'objet est-il rugueux, doux, granuleux, lisse, mou, dur, chaud, froid, etc. ?



Repère les couleurs primaires et secondaires au centre de l'image de gauche. L'image de droite montre de multiples teintes obtenues à partir de ces couleurs de base.



Le sable a une texture granuleuse. Le coquillage est dur et rugueux.



Ces tasses en verre sont translucides. La lumière peut passer au travers. Les courges sont opaques.

LES EXPLICATIONS

Une fois tes observations faites, tu peux ensuite élaborer des explications ou des comparaisons.



Ce verre contient possiblement de l'eau puisqu'il s'agit d'un liquide incolore et translucide.



C'est la forme ronde des roues du vélo qui lui permet de rouler sur la route.



La couverture de gauche semble plus douce que celle de droite.

N'oublie pas de répondre aux questions 1 et 2 de la page 36 après avoir lu le DOC 1.

Les cristaux

Un **crystal** est un solide de couleur définie et dont la forme est régulière. La neige, le sucre, les sels, les métaux, les pierres précieuses et certaines pierres semi-précieuses sont des cristaux.

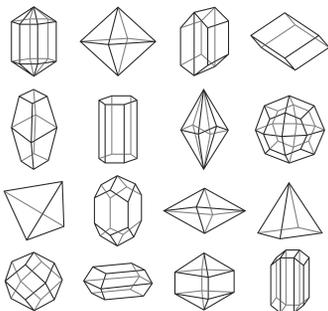


Tu connais bien le sel de table, qu'on utilise dans la cuisine. En science, on appelle ce sel le « chlorure de sodium ». En fait, il existe plusieurs variétés de sels. Celui qu'on met sur les routes est du chlorure de magnésium ou du chlorure de calcium. Les sels de bain, comme le sel d'Epsom, sont du sulfate de magnésium.

Même si les flocons de neige ont des formes variées, ils ont toujours six côtés.



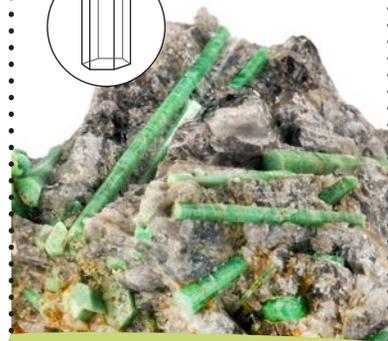
Les cristaux de sucre et de sel de table ont une forme cubique.



Voici des formes régulières que prennent souvent les cristaux, en plus des formes plus simples comme le cube.



La magnétite est un cristal de couleur noire.



Cette roche contient des cristaux d'émeraude. L'émeraude est un cristal de couleur verte.

Les cristaux peuvent se former par un **changement d'état**. C'est le cas des flocons de neige.

Il existe trois **états de la matière** : solide, liquide ou gazeux. Quand de l'eau sous forme de glace ou de neige fond, on dit qu'elle change d'état. L'eau passe alors de l'état solide à l'état liquide, tout en gardant les mêmes propriétés. Du jus qui gèle et qui devient une sucette glacée ou le parfum qui s'évapore sont aussi des changements d'état.



Les flocons de neige se forment quand l'eau à l'état gazeux passe directement à l'état solide.



Cette améthyste a été formée grâce à un mélange d'eau salée emprisonné à l'intérieur d'une bulle de lave. Au fur et à mesure que l'eau s'est évaporée, le sel qui y était dissous s'est cristallisé.

Les cristaux peuvent aussi se former sous l'effet d'une **forte pression**. C'est le cas de plusieurs pierres précieuses, dont les diamants.

© ERPI Reproduction interdite

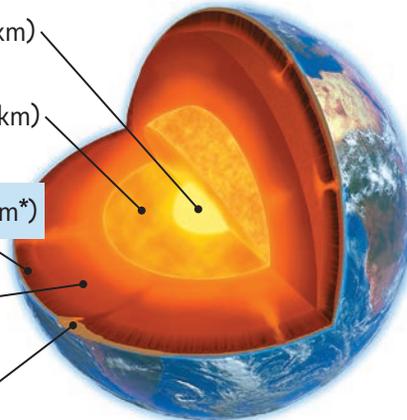
noyau interne (5000 km–6300 km)

noyau externe (3000 km–5000 km)

formation des diamants (250 km*)

manteau (70 km–3000 km)

croûte terrestre (0 km–70 km)



Les diamants se forment sous l'effet d'une forte pression exercée dans les profondeurs de la Terre, soit à environ 250 km de sa surface.

* Le centre de la Terre est à 6300 km. 250 km, c'est beaucoup moins ! Pourtant, 250 km, cela correspond à la distance entre Montréal et Québec !

N'oublie pas de répondre aux questions 3, 4 et 5 de la page 37 après avoir lu le DOC 2.

BILAN

des connaissances

1 Coche l'énoncé qui est vrai.

- a. Les couleurs primaires sont le rouge, le bleu et le vert.
- b. Les cristaux sont tous des objets opaques.
- c. Tous les cristaux se forment par un changement d'état.
- d. Un cristal a une forme régulière.

2 Observe l'objet ci-dessous, puis qualifie sa forme, sa couleur et sa texture.



Forme : _____

Couleur : _____

Texture : _____

3 Observe bien les cristaux ci-dessous. Choisis dans la liste la forme de chacun.

- le cube
- la sphère
- le cylindre
- la pyramide
- le cône



a. _____



b. _____

4 Coche les changements d'état.

- a. La neige fond au printemps.
- b. Le savon élimine la saleté.
- c. On mélange de l'eau, du sucre et du jus de citron pour faire de la limonade.
- d. Le sucre à la crème durcit au réfrigérateur.