

# TABLE DES MATIÈRES

## L'UNIVERS MATÉRIEL

### Chapitre 1

L'organisation de la matière.....	2
Investigation 🔍💡 .....	3
Rappel.....	4
1.1 L'atome.....	5
1.2 Les éléments et le tableau périodique.....	10
Investigation 📖 .....	16
1.3 La molécule.....	17
Synthèse du chapitre .....	22
Investigation 📄 .....	24

### Chapitre 2

Les transformations de la matière .....	26
Investigation 🔍💡 .....	27
Rappel.....	28
2.1 Les changements physiques.....	29
2.2 Les changements chimiques .....	32
2.3 La conservation de la matière.....	38
Investigation 🧪 .....	44
Synthèse du chapitre .....	45
Investigation 📄 .....	48



## L'UNIVERS VIVANT

### Chapitre 3

La diversité et le maintien de la vie .....	50
Investigation 🔍💡 .....	51
Rappel.....	52
3.1 Les chromosomes et les gènes.....	54
3.2 Les intrants et les extrants cellulaires.....	60
3.3 La diffusion et l'osmose .....	64
3.4 La photosynthèse et la respiration cellulaire .....	69
Investigation 🧪 .....	78
Synthèse du chapitre .....	79
Investigation 📄 .....	84

### Chapitre 4





La reproduction humaine .....	85
Investigation 🔍💡 .....	86
Rappel.....	87
4.1 Les organes reproducteurs .....	88
4.2 Les gamètes et la fécondation .....	95
4.3 La grossesse.....	103
4.4 Les stades du développement humain.....	111
Investigation 📖 .....	119
Synthèse du chapitre .....	121
Investigation 📄 .....	125

### Chapitre 5





La contraception et les ITSS.....	126
Investigation 🔍💡 .....	127
5.1 La contraception .....	128
5.2 Les infections transmissibles sexuellement et par le sang (ITSS) .....	136
Investigation 📖 .....	146
Synthèse du chapitre .....	147
Investigation 📄 .....	150

## L'UNIVERS TERRE ET ESPACE





### Chapitre 6

<b>Le système solaire</b> .....	152
Investigation   .....	153
<b>Rappel</b> .....	154
6.1 La gravitation universelle.....	155
6.2 Les caractéristiques du système solaire .....	159
Investigation  .....	168
6.3 Les aurores polaires .....	169
6.4 Les comètes.....	173
6.5 Les impacts météoritiques .....	177
<b>Synthèse du chapitre</b> .....	182
Investigation  .....	187

### Chapitre 7





<b>La Terre</b> .....	188
Investigation   .....	189
<b>Rappel</b> .....	190
7.1 Les types de roches .....	191
7.2 Les minéraux .....	200
Investigation  .....	210
7.3 Les types de sols.....	211
<b>Synthèse du chapitre</b> .....	218
Investigation  .....	222

### Chapitre 8





<b>L'énergie</b> .....	223
Investigation   .....	224
<b>Rappel</b> .....	225
8.1 L'énergie et ses manifestations naturelles.....	227
8.2 Les ressources énergétiques .....	234
Investigation  .....	245
<b>Synthèse du chapitre</b> .....	246
Investigation  .....	250

## L'UNIVERS TECHNOLOGIQUE

### Chapitre 9

<b>Les systèmes technologiques</b> .....	252
Investigation   .....	253
9.1 Les systèmes .....	254
9.2 Les composantes d'un système .....	261
9.3 La transformation de l'énergie.....	267
Investigation  .....	276
<b>Synthèse du chapitre</b> .....	278
Investigation  .....	283

### Chapitre 10

<b>L'ingénierie mécanique</b> .....	284
Investigation  .....	285
<b>Rappel</b> .....	286
10.1 Les machines simples.....	289
Investigation  .....	300
10.2 Les mécanismes de transmission du mouvement .....	300
10.3 Les mécanismes de transformation du mouvement .....	306
10.4 La gamme de fabrication .....	311
Investigation  .....	318
<b>Synthèse du chapitre</b> .....	320
Investigation  .....	327
<b>Outil 1</b> Utiliser les symboles normalisés .....	328
<b>Outil 2</b> Utiliser divers outils technologiques .....	329
<b>INDEX</b> .....	333
<b>SOURCES</b> .....	335



# ORGANISATION DU CAHIER

La collection **SATELLITES** contient une foule d'activités qui te permettront d'acquérir les connaissances et de développer les compétences au programme. Les pages suivantes indiquent les contenus que tu trouveras dans le cahier imprimé ainsi que dans le cahier numérique.

Rends-toi sur la plateforme  **Interactif** pour accéder à toutes les ressources!

LE DÉBUT D'UNE PARTIE

➔

Ton cahier est divisé en quatre parties : l'univers matériel, l'univers vivant, l'univers Terre et espace et l'univers technologique.



Que ce soit ce cahier, l'air que tu respirez, ton corps ou les planètes de notre galaxie, toute la matière est constituée d'atomes. Les atomes sont complètement invisibles, individuellement. Dans une seule tasse d'eau, il y a autant d'atomes que de gouttes d'eau dans tous les océans de la Terre. Soient les atomes se combinent pour former des molécules : par exemple, l'eau est constituée de trois atomes. Quand les molécules se regroupent, la matière subit des changements visibles. Cela même parfois à l'impalpable comme des trous d'artifices!



Les êtres qui peuplent la Terre restent en vie grâce aux réactions qui se déroulent en permanence dans leurs cellules. Mais aucun n'est éternel. Comme les courants d'une course à relais qui se passent le bâton, ils portent le feu en eux un certain temps, puis, par la reproduction, ils le transmettent à la génération suivante, dans une course qui dure depuis plus de 3,5 milliards d'années.



première fois, l'être humain a pu contempler la Terre entière bleue, sans pareille dans le système solaire. Pourtant, la Terre ne cesse de se transformer : géologiques en façonnant le relief, y font circuler l'eau. De plus, des phénomènes astronomiques, tels que les éclipses, se produisent régulièrement.



un gratte-ciel, du simple marteau à la grue de chantier, du vélo à une voiture, du téléphone à un ordinateur, l'être humain a su inventer des objets techniques afin de répondre à ses besoins et améliorer sa qualité de vie.

Consulte le **sommaire** pour repérer les chapitres étudiés dans chaque univers.

LE DÉBUT D'UN CHAPITRE

➔

Entre dans le vif du sujet dès l'ouverture des chapitres!

Consulte le **sommaire** du chapitre pour trouver facilement les concepts étudiés.



Chapitre 2

**SOMMAIRE**

**RAPPEL** 28

2.1 Les changements physiques 29

2.2 Les changements chimiques 32

2.3 La conservation de la matière 38

**Synthèse du chapitre** 45

**Investigation**

L'investigation dans ce chapitre

permet de voir les deux, de voir que la matière brûle qui ne se réincarne pas dans les cendres?

Une vraie question scientifique!

Observation 37

Hypothèse 37

Expérimentation 44

Réflexion et conclusion 46

Lance-toi dans l'**investigation** pour faire la lumière sur des questions scientifiques et technologiques, et réaliser les étapes de la **démarche d'investigation** (voir la page VIII pour plus de détails).

IV TABLE DES MATIÈRES

Reproduction interdite © TC Média Livres Inc.

Reproduction interdite © TC Média Livres Inc.

ORGANISATION DU CAHIER

V



# LE CONTENU D'UN CHAPITRE

Dans chaque section, découvre un nouveau **concept**.

La **définition** du concept est mise en évidence.

Révisé certains concepts abordés en 1<sup>re</sup> secondaire dans le **Rappel**.

### RAPPEL

**Les propriétés non caractéristiques de la matière**  
Les propriétés non caractéristiques d'une substance sont des propriétés qui ne permettent pas de l'identifier.

**Les états de la matière**  
Les substances peuvent exister sous différents états.

**La masse**  
La masse correspond à la mesure de la quantité de matière contenue dans une substance.

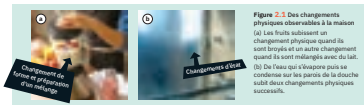
**La température**  
La température d'une substance est une mesure du degré d'agitation des particules (molécules ou atomes) qui la compose.

**Les propriétés caractéristiques de la matière**  
Les propriétés caractéristiques d'une substance sont les propriétés qui peuvent aider à l'identifier. Ces propriétés sont communes à tous les échantillons d'une substance donnée.

Reproduction interdite © TC Média Livres Inc.

## 2.1 Les changements physiques

Chaque jour, nous pouvons observer de nombreuses transformations dans la matière qui nous entoure. Certaines de ces transformations sont des **changements physiques** (voir la figure 2.1).



**Figure 2.1** Des changements physiques observables à l'œil nu. Les glaçons subissent un changement physique quand ils sont brisés et un autre changement quand ils fondent et se transforment en eau. De l'eau qui s'évapore passe de l'état liquide à l'état gazeux. La combustion d'un allumette produit deux changements physiques nouveaux.

**Définition**  
Un **changement physique** est une transformation de la matière qui ne change pas la nature d'une substance. Les mêmes molécules sont présentes avant et après la transformation.

Puisque la nature d'une substance ne change pas lors d'un **changement physique**, les propriétés caractéristiques caractérisent de la matière. Plusieurs **changements physiques** deviennent **transformations** quand nous sa forme initiale (voir la figure 2.2). Les riches suivantes présentent trois

**Les changements de forme**  
Quand l'action d'une force entraîne un changement de forme, les molécules d'un changement de forme ont subi un changement de forme qui n'affecte ni la nature de la matière, ni sa composition chimique.



### OUTIL 1 Utiliser les symboles normalisés

L'utilisation des symboles normalisés simplifie les représentations graphiques des objets techniques. Ainsi, on peut indiquer les mouvements, les forces, les guidages, les liaisons et les contraintes dans un objet sans employer de mots. La table ci-dessous résume les principaux symboles normalisés utilisés dans les chapitres 2.1 et 2.2.

Type de symboles normalisés	Translation unidirectionnelle	Translation bidirectionnelle	Rotation unidirectionnelle	Rotation bidirectionnelle	Mouvement linéaire
Forme d'action	Ce symbole est utilisé seul. Il ne doit pas pointer ce qui s'applique la forme, mais plutôt l'orientation ou le sens de déplacement.				
Type de guidage	Guidage en translation	Guidage en rotation	Guidage linéaire		
Type de liaison					
Type de contrainte					

Consulte les pages **Outil** pour mettre en pratique des **techniques** lors des laboratoires et des ateliers.

Exerce-toi dans les **activités** qui portent sur le concept abordé dans la section précédente.

### Activités

Coche la case appropriée pour indiquer si chacun des changements suivants est un changement physique ou non. Ensuite :

- si c'est un changement physique, coche le type de changement physique dont il s'agit ;
- si ce n'est pas un changement physique, justifie ta réponse.

a) La préparation de lait au chocolat	<input type="checkbox"/> C'est un changement physique de type : <input type="checkbox"/> changement de forme, <input type="checkbox"/> préparation d'un mélange, <input type="checkbox"/> Ce n'est pas un changement physique parce que :
b) La corrosion d'une chaîne	<input type="checkbox"/> C'est un changement physique de type : <input type="checkbox"/> changement de forme, <input type="checkbox"/> préparation d'un mélange, <input type="checkbox"/> Ce n'est pas un changement physique parce que :
c) La combustion d'une allumette	<input type="checkbox"/> C'est un changement physique de type : <input type="checkbox"/> changement de forme, <input type="checkbox"/> préparation d'un mélange, <input type="checkbox"/> Ce n'est pas un changement physique parce que :
d) Le soufflage d'une feuille de papier d'aluminium	<input type="checkbox"/> C'est un changement physique de type : <input type="checkbox"/> changement de forme, <input type="checkbox"/> préparation d'un mélange, <input type="checkbox"/> Ce n'est pas un changement physique parce que :
e) La dissociation d'un lingot d'or	<input type="checkbox"/> C'est un changement physique de type : <input type="checkbox"/> changement de forme, <input type="checkbox"/> préparation d'un mélange, <input type="checkbox"/> Ce n'est pas un changement physique parce que :
f) Une étreinte	<input type="checkbox"/> C'est un changement physique de type : <input type="checkbox"/> changement de forme, <input type="checkbox"/> préparation d'un mélange, <input type="checkbox"/> Ce n'est pas un changement physique parce que :

Consolide ta compréhension de certains concepts avec les **jeux de groupe** sur la plateforme **i+**.

### Planète Science

Indique si chaque énoncé est vrai ou faux.

Lors d'un changement :	Vrai	Faux
a) la masse totale des substances présentes avant le changement est égale à la masse totale des substances présentes après.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
b) le nombre total d'atomes présents est toujours le même avant et après le changement.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
c) le nombre total de molécules présentes est toujours le même avant et après le changement.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
d) la nature des atomes présents est toujours la même avant et après le changement.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
e) la nature des molécules présentes est toujours la même avant et après le changement.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

40 L'UNIVERS MATÉRIEL

Découvre des faits marquants et amusants dans la rubrique **Planète Science** (nommée **Planète Techno** dans les chapitres de l'univers technologique).

Révisé l'ensemble des concepts d'un chapitre avec la **synthèse du chapitre**.

Teste tes connaissances en répondant aux questions des **activités interactives** de la plateforme **i+**.

### Synthèse du chapitre

1 Indique si chacune des caractéristiques suivantes se rapporte à un changement physique, à un changement chimique ou aux deux types de changement. Coche les cases appropriées.

Caractéristique	Changement physique	Changement chimique
a) Les molécules restent intactes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b) Les atomes restent intacts.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c) Les propriétés caractéristiques des substances restent les mêmes.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d) La masse totale des substances impliquées reste la même.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2 Observe la photo ci-contre.

a) S'agit-il d'un changement physique ou d'un changement chimique ?  
 Changement physique  Changement chimique

b) De quel type de changement physique ou chimique s'agit-il ?

3 Un enseignant fait une démonstration dans un milieu ouvert. Il pose un morceau de ruban de magnésium, puis l'approche d'une flamme. Après quelques instants, le ruban devient soudainement brillant. Quand la lumière s'éteint, le ruban devient tout blanc ; il est oxydé. L'enseignant le place à nouveau et fait remarquer aux élèves que la masse a augmenté légèrement.

a) S'agit-il d'un changement physique ou d'un changement chimique ?  
 Changement physique  Changement chimique

b) Justifie ta réponse et nomme deux indices sur lesquels tu peux t'appuyer.

Consulte les **schémas interactifs** de la plateforme **i+** pour obtenir de l'information complémentaire sur des illustrations du cahier.

4 À l'aide de la banque de mots, complète le réseau de concepts suivant.

Changement chimique	Changement de forme	Changement d'état	Changement physique
Changement de gaz	Changement de liquide	Changement de solide	Changement de gaz

Un changement physique est un changement qui ne change pas la nature de la matière. Les molécules restent intactes.

Un changement chimique est un changement qui change la nature de la matière. Les molécules sont détruites et de nouvelles molécules sont formées.

Un changement d'état est un changement qui change l'état de la matière sans changer sa nature.

Un changement de forme est un changement qui change la forme d'un objet sans changer sa nature.

Renseigne-toi sur divers métiers et professions en science et technologie grâce à la rubrique **Carrière en...**

### Carrière en... Chimie alimentaire

La chimie alimentaire est la discipline qui s'intéresse aux réactions chimiques se produisant à l'intérieur des aliments, et à leur rôle. Pendant le cours de chimie, par exemple, une molécule de glucose chimique peut être transformée en fructose, le sucre qui se trouve dans les fruits. Le fructose est une molécule chimique qui peut être transformée en fructose-1,6-bisphosphate, un autre sucre chimique. Ces transformations sont des réactions chimiques.

**2.2.2 Des indices d'un changement chimique**  
Pour déterminer si on a affaire ou non à un changement chimique, il faut savoir si une ou plusieurs nouvelles substances sont créées ou non. Toutefois, ce n'est pas toujours évident à établir. Les riches suivantes présentent cinq indices qui peuvent, ensemble ou séparément, donner à penser qu'il se produit un changement chimique.

**Un changement de couleur**  
Les substances chimiques peuvent ne pas avoir la même couleur que les substances initiales. Ce changement de couleur indique un changement chimique.

**Un développement de gaz**  
Quand certaines substances liquides ou solides ou un gaz est dégagé, c'est un indice d'un changement chimique. Le gaz est un indice d'un changement chimique.

### 2.2.1 Quelques types de changements chimiques

Il existe de très nombreux types de changements chimiques. Le tableau 2.3 en présente quelques-uns.

Type de changement chimique et description	Exemple
<b>Combustion</b> Réaction entre une substance et un oxygène, qui produit un ou deux nouveaux produits.	La combustion de la poudre noire.
<b>Décomposition</b> Séparation d'une molécule en molécules plus petites.	La décomposition de l'eau en hydrogène et oxygène.
<b>Neutralisation</b> Réaction entre un acide et une base pour former une molécule plus grande.	La neutralisation d'un acide par une base.

Rétablis les faits quant à une idée fausse répandue avec la rubrique **Fausse conception**.

### Fausse conception

Cette fausse conception est présentée dans les riches des pages 34 et 35 sous les signes incrustables d'un changement chimique ? Les phénomènes présentés dans les riches sont des indices, et non des preuves, d'un changement chimique. Ils peuvent être causés par d'autres causes qu'un changement chimique.

**Un changement de couleur**  
Un mélange de substances de différentes couleurs peut donner une couleur différente sans que les substances initiales aient subi un changement chimique. Un changement de couleur peut être causé par d'autres causes qu'un changement chimique.

Le pictogramme **+** signale une occasion d'enrichir tes connaissances et de **dépasser les attentes de la progression des apprentissages** du 1<sup>er</sup> cycle du secondaire.

Réponds aux questions marquées du pictogramme **+** pour vérifier tes connaissances sur les notions d'**enrichissement** visées.

Révisé les concepts d'un chapitre en t'amusant.

Fais l'**analyse d'un objet technique** dans les activités accompagnées du pictogramme **AOT**. Certaines AOT sont accompagnées d'une animation 3D disponible sur la plateforme **i+**.

# CAP SUR L'INVESTIGATION

La collection **SATELLITES** te permet de te familiariser avec la **démarche d'investigation** à travers des sujets scientifiques et technologiques qui sauront piquer ta curiosité. Chaque chapitre comporte une **Investigation**. Repère au fil des pages les pictogrammes correspondant aux **étapes** de cette démarche.

## Observation

Plonge dans le sujet de l'investigation en observant les détails d'une **photo** ou en lisant une **BD**.

**Investigation**  
 Lis le texte suivant et observe la photo.

**Le feu de forêt**  
 Les feux de forêt sont impressionnants! Après un épisode de pluie, il ne reste souvent que des cendres. La majeure partie de ces cendres (ou la quantité de matière contenue dans ces cendres) est habituellement mesurée dans une gamelle que celle, des arbres et végétaux qui ont brûlé.

**question scientifique**  
**Où s'en va la masse perdue par les objets quand ils brûlent?**

Avant de formuler ton hypothèse, observe bien la photo ci-dessus. Et que dois-tu observer en travaillant brûler, que vois-tu?

**Investigation**  
 Formule ton hypothèse pour répondre à la question scientifique.

**Ma hypothèse**

**Ma justification**

Tu auras l'occasion de vérifier ton hypothèse à la fin du chapitre.

Reproduction interdite © TC Média Livres Inc. CHAPITRE 1 | Les transformations de la matière 27

Visionne la **vidéo** qui accompagne l'**Observation** de certaines investigations sur la plateforme **i+**.

## Hypothèse

Formule ton hypothèse en réponse à la question scientifique ou technologique.

Garde en tête la **question scientifique** ou **technologique**: c'est le fil conducteur de l'investigation d'un chapitre. Tu répondras à nouveau à cette question à l'étape **Bilan et conclusion** après avoir recueilli des **indices** dans le chapitre.

Recueille des indices au cours de l'activité proposée par l'investigation :

## Documentation

(une courte recherche)

## Analyse d'objet technique

## Conception d'objet technique

## Expérimentation

(un laboratoire ou une démonstration)

**Investigation**  
 Lis l'article suivant, puis réponds aux questions.

**Le rêve**  
 EN 1981, DES PHYSICIENS ont dans un accélérateur de particules les physiciens ont projeté un atome de carbone de carbone à l'échelle du milliardième de mètre sur une mince feuille de papier et de brûler cet atome, pendant peu de leur masse. Parmi les situations de collisions, entre autres, on a remarqué quelque chose d'étrange.

Une telle transformation n'a rien d'une réaction chimique ordinaire, celle qui transforme le fer en acier, par exemple. Elle implique une réaction nucléaire, où les noyaux des atomes interagissent et se transforment en d'autres noyaux.

**1** En te basant sur les info a) Deux physiciens ont b) Il serait sans doute c) Il serait possible de qui prend la forme d' d) La transformation de e) La transformation de

**2** L'expérience décrite du Coche la bonne réponse a) Elle le valide : l'atome et il ne peut plus être b) Elle le contredit (un complexe que ne l'a

**question**  
**Où s'en va la masse perdue par les objets quand ils brûlent?**

Compare ton hypothèse aux questions 1 et 2 avec celle d'une ou d'un autre élève. Et que vois-tu de différent, de similaire, de différent?

**3** Tu réponds à la question scientifique est-elle identique à ton hypothèse de la page 27? Explique ta réponse.

**Investigation**  
 Tu as sans doute déjà vu différents objets brûler : du bois dans un feu de camp ou un feu de bûche, la mèche d'une bougie sur un gâteau d'anniversaire, etc. Dans tous ces cas, on dirait que de la matière disparaît pendant que l'objet brûle et se réduit en cendres. Ton enseignant ou ton enseignant réalisera une démonstration pour vérifier si la masse est conservée pendant la combustion d'une écaille de bois.

**1** Ton enseignant ou ton enseignant se fera brûler une écaille de bois dans un récipient fermé. Pourquoi est-il important que le récipient soit fermé et pour qu'on puisse véritablement vérifier si la matière est conservée? Coche la ou les bonnes réponses.  
 a) Pour éviter que de la chaleur puisse entrer dans le récipient.  
 b) Pour éviter que de la chaleur puisse sortir du récipient.  
 c) Pour éviter que du gaz puisse entrer dans le récipient.  
 d) Pour éviter que du gaz puisse sortir du récipient.

**2** Quelle conclusion tires-tu après avoir observé cette démonstration? Coche la bonne réponse.  
 a) La matière disparaît pendant que l'écaille brûle.  
 b) La matière ne disparaît pas pendant que l'écaille brûle.  
 c) bois + cendres = gaz (dioxyde de carbone et vapeur d'eau)  
 d) bois + gaz (dioxygène) = cendres

**3** Sur la base de la démonstration que tu as observée, laquelle des équations suivantes pourrait représenter correctement la transformation qui se produit pendant la combustion? Coche la bonne réponse, mais justifie ta réponse en t'appuyant sur les observations faites pendant la démonstration.  
 a) bois = cendres  
 b) bois + gaz (dioxygène) = cendres  
 c) bois + cendres + gaz (dioxyde de carbone et vapeur d'eau)  
 d) bois + gaz (dioxygène) = cendres + gaz (dioxyde de carbone et vapeur d'eau)

Justification:

**Investigation**  
 Comment ton hypothèse aux questions 1 et 2 avec celle d'une ou d'un autre élève. Et que vois-tu de différent, de similaire, de différent?

**question**  
**Où s'en va la masse perdue par les objets quand ils brûlent?**

Reproduction interdite © TC Média Livres Inc.

Consulte la démarche expérimentale au verso de la première couverture et les démarches d'analyse et de conception d'un objet technique au recto de la dernière couverture.