

CAHIER D'APPRENTISSAGE

# TRANSFORMATIONS

PROPRIÉTÉS DES GAZ ET ÉNERGIE CHIMIQUE

CHIMIE

CHI-5061-2

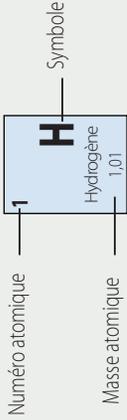


CONFORME  
AU NOUVEAU  
PROGRAMME

SOFAD

# TABLEAU PÉRIODIQUE DES ÉLÉMENTS

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																								
IA	IIA	IIIB	IVB	VB	VIB	VIIIB	VIIIB	VIIIB	IB	IIB		IIIA	IVA	VA	VIA	VIIA	VIIIA																								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18																								
<b>H</b> Hydrogène 1,01	<b>Li</b> Lithium 6,94	<b>Na</b> Sodium 22,99	<b>K</b> Potassium 39,01	<b>Rb</b> Rubidium 85,47	<b>Cs</b> Césium 132,91	<b>Fr</b> Francium (223)	<b>H</b> Hydrogène 1,01	<b>He</b> Hélium 4,00	<b>Be</b> Béryllium 9,01	<b>Mg</b> Magnésium 24,31	<b>Ca</b> Calcium 40,08	<b>Sc</b> Scandium 44,96	<b>Ti</b> Titane 47,87	<b>V</b> Vanadium 50,94	<b>Cr</b> Chrome 52,00	<b>Mn</b> Manganèse 54,94	<b>Fe</b> Fer 55,85	<b>Co</b> Cobalt 58,93	<b>Ni</b> Nickel 58,69	<b>Cu</b> Cuivre 63,55	<b>Zn</b> Zinc 65,38	<b>Ga</b> Gallium 69,72	<b>Ge</b> Germanium 72,63	<b>As</b> Arsenic 74,92	<b>Se</b> Sélénium 78,97	<b>Br</b> Brome 79,90	<b>Kr</b> Krypton 83,80	<b>Xe</b> Xénon 131,29													
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20																								
<b>Al</b> Aluminium 26,98	<b>Si</b> Silicium 28,09	<b>P</b> Phosphore 30,97	<b>S</b> Soufre 32,06	<b>Cl</b> Chlore 35,45	<b>Ar</b> Argon 39,95	<b>Y</b> Yttrium 88,91	<b>Zr</b> Zirconium 91,22	<b>Nb</b> Niobium 92,91	<b>Mo</b> Molybdène 95,95	<b>Tc</b> Technétium (98)	<b>Ru</b> Ruthénium 101,07	<b>Rh</b> Rhodium 102,91	<b>Pd</b> Palladium 106,42	<b>Ag</b> Argent 107,87	<b>Cd</b> Cadmium 112,41	<b>In</b> Étain 118,71	<b>Sn</b> Antimoine 121,76	<b>Te</b> Tellure 127,60	<b>Sb</b> Bismuth 120,98	<b>Pb</b> Plomb 207,2	<b>Bi</b> Astat (210)	<b>Po</b> Polonium (209)	<b>At</b> Astat (210)	<b>Rn</b> Radon (222)	<b>Og</b> Oganesson (294)																
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22																								
<b>B</b> Bore 10,81	<b>C</b> Carbone 12,01	<b>N</b> Azote 14,01	<b>O</b> Oxygène 16,00	<b>F</b> Fluor 19,00	<b>Ne</b> Néon 20,18	<b>Ba</b> Baryum 137,33	<b>Ra</b> Radium (226)	<b>La</b> Lanthane 138,91	<b>Ce</b> Cérium 140,12	<b>Pr</b> Praséodyme 140,91	<b>Nd</b> Néodyme 144,24	<b>Pm</b> Prométhium (145)	<b>Sm</b> Samarium 150,36	<b>Eu</b> Europium 151,96	<b>Gd</b> Gadolinium 157,25	<b>Tb</b> Terbium 158,93	<b>Dy</b> Dysprosium 162,50	<b>Ho</b> Holmium 164,93	<b>Er</b> Erbium 167,26	<b>Tm</b> Thulium 168,93	<b>Yb</b> Ytterbium 173,05	<b>Lu</b> Lutécium 174,97	<b>Os</b> Osmium 190,23	<b>Re</b> Rhenium 186,21	<b>W</b> Tungstène 183,84	<b>Ta</b> Tantale 180,95	<b>Hf</b> Hafnium 178,49	<b>Rf</b> Rutherfordium (267)	<b>Db</b> Dubnium (268)	<b>Sg</b> Seaborgium (269)	<b>Bh</b> Bohrium (270)	<b>Hs</b> Hassium (277)	<b>Mt</b> Meitnium (278)	<b>Ds</b> Darmstadtium (281)	<b>Rg</b> Roentgenium (282)	<b>Cn</b> Copernicium (285)	<b>Nh</b> Nihonium (286)	<b>Fl</b> Flerovium (289)	<b>Mc</b> Moscovium (290)	<b>Lv</b> Livermorium (293)	<b>Ts</b> Tennessine (294)



État à 25 °C :  
(Couleur symbole)

- Solide
- Liquide
- Gazeux
- Métaux
- Métalloïdes
- Non-métaux

CAHIER D'APPRENTISSAGE

# TRANSFORMATIONS

PROPRIÉTÉS DES GAZ  
ET ÉNERGIE CHIMIQUE

CHIMIE

CHI-5061-2



SOFAD

## Chargé de projets

Alain Pednault

## Soutien éditorial

Marie-Ève Côté

Laëtitia Gagnon

## Conception pédagogique

Marie-Ève Côté

## Rédaction de contenus

Marie-Ève Côté

## Révision pédagogique

### et scientifique

Shirley Harel, enseignante en science à la FGA, Commission scolaire du Chemin-du-Roy

Jessie Trottier-Chabot, enseignante en science à la FGA, Commission scolaire de l'Or-et-des-Bois

Gilles St-Louis

## Révision linguistique

Julie Doyon

© SOFAD 2019

Tous droits de traduction et d'adaptation, en totalité ou en partie, réservés pour tous pays. Toute reproduction, par procédé mécanique ou électronique, y compris la microreproduction, est interdite sans l'autorisation écrite d'un représentant dûment autorisé de la SOFAD.

Tout usage en location ou prêt est interdit sans autorisation écrite et licence correspondante octroyée par la SOFAD.

Cet ouvrage est en partie financé par le ministère de l'Éducation et de l'Enseignement supérieur du Québec.

Dépôt légal – 2019

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

Bibliothèque et Archives Canada

ISBN : 978-2-89798-262-1 (imprimé)

ISBN : 978-2-89798-263-8 (PDF)

JANVIER 2022

## Conception et production

### des illustrations

Marquis Interscript

Marc Tellier

## Conception graphique

### et couverture

Mylène Choquette

## Infographie

Marquis Interscript

## Correction d'épreuves

Isabelle Roy

## Crédits photos

Shutterstock

C1 © Live and Learn · p. 1 © PowerUp · p. 3h © Lebedev\_S · p. 3b © Marian Weyo · p. 4h © frantic00 · p. 4b © VovanIvanovich · p. 5 © Zivica Kerkez · p. 15h © gresei · p. 15c © Tarasyuk Igor · p. 15b © Roen · p. 20h © vchal · p. 20b © Monkey Business Images · p. 22 et 23 © Magickstock · p. 26 © Ivan Golenkov · p. 29 © Inna Bigun · p. 33 © wavebreakmedia · p. 34h © Bochkarev Photography · p. 34b © ChiccoDodiFC · p. 35 © Kanjane Chaisin · p. 36 © Ekaterina Kebal · p. 37 © fboudrias · p. 40 © Elnur · p. 42 © designements · p. 44 © topseller · p. 45h © e71lena · p. 45b © Edward Haylan · p. 46 © Joseph Sohm · p. 47 © Africa Studio · p. 48 © Zivica Kerkez · p. 52 © Picsfive · p. 60 © Kiselev Andrey Valerevich · p. 62 © Attapon Thana · p. 70h © matka\_Wariatka · p. 70b © Pavel Bobrovskly · p. 71 © Ollyy · p. 72 © BrAt82 · p. 73 © Evannovostro · p. 74 © Pressmaster · p. 76 © Rattaphong Ekarlyasap · p. 82 © 7th Son Studio · p. 83h © Olena Tur · p. 83bg © Marianna Ianovska · p. 83bd © ricardo cohen-rcview · p. 88 © Studio KIWI · p. 89 © Africa Studio · p. 92 © Sasa Kadrijevic · p. 93h © Sven Hansche · p. 93b © Jag\_cz · p. 94 © Rostislav Ageev · p. 95 © stockphoto-graf · p. 96 © Iakov Filimonov · p. 98 © Wallenrock · p. 101 © Sasin Paraksa · p. 102 © Iren Key · p. 107 © Tanatura · p. 112 © anatoliy\_gleb · p. 115 © Photo SS · p. 116 © Francois Etienne du Plessis · p. 119 © Vladimir Kim · p. 121 © timsimages.uk · p. 123 © Georgios Kollidas · p. 130 © petroleum man · p. 131 © M181 · p. 133 © Matej Kastelic · p. 136 © TORWAISTUDIO · p. 134h © Akkalak Aiempadit · p. 134b © Sukan Saythong · p. 138 © Kateryna Kon · p. 154h © terekhov igor · p. 154b © ElCorazon Photo · p. 156 © sirtravelalot · p. 158 © Jackthumm · p. 160 © ND700 · p. 161 © Kim Christensen · p. 165 © Zivica Kerkez · p. 168 © Dmitry Kalinovsky · p. 170h © studiovin · p. 170b © Oleksiy Mark · p. 174 © Zacarias Pereira da Mata · p. 175h © Inked Pixels · p. 175b © GCapture · p. 176 © VladisChern · p. 177 © Olga Gorchichko · p. 186c © Curioso · p. 186b © Victor Moussa · p. 192 © Elena Elisseeva · p. 194 © bergia · p. 195h © sasimoto · p. 195b © Rustle · p. 196h © dmytro herasymeniuk · p. 196hc © Smileus · p. 196c © Robin Lund · p. 196bc © Bob Pool · p. 196b © Skycolors · p. 198 © Andreey · p. 200 © Foxys Forest Manufacture · p. 203 © Megan R. Hoover · p. 205h © Africa Studio · p. 205b © sakkmasterke · p. 206 © wanchai · p. 207 © Andrei Nekrassov · p. 222 © SUJITRA CHAOWDEE · p. 224 © Teun van den Dries · p. 225h © Albert Russ · p. 225b © ggw · p. 226 © Nerthuz · p. 227h © Emily Frost · p. 227b © olivier Le Queinec · p. 232 © Bildagentur Zoonar GmbH · p. 237 © Forance · p. 239 © planeta\_sport · p. 250 © Bartek Zyczynski · p. 252 © James Steidl · p. 254 © Sementer · p. 266 © Ivaylo Ivanov · p. 270 © Kerdkanno · p. 272 © songpon pengnok · p. 273 © photowind · p. 274 © Gorodenkoff · p. 342 © olllikeballoon

Wikimedia Commons

p. 55 © Photo by Messrs, Dickinson, London, New Bond Street / Creative Commons · p.108 © Leporello / Creative Commons · p. 110 © Creative Commons

Autre

p. 2 © Nasa/Barry Wilmore

Légende: d = droite c = centre g = gauche  
h = haut b = bas

# Table des matières



## CHAPITRE 1

**L'étude des comportements et des propriétés des gaz**  
Pleins gaz!

### SITUATION 1.1 ACTIVITÉ PRATIQUE

#### LES FLUIDES COMPRESSIBLES ET INCOMPRESSIBLES

SA 1.1 – La matière dans tous ses états .....	4
Exploration .....	5
Appropriation <b>A</b> .....	7
Résolution .....	10
Appropriation <b>B</b> .....	15
Consolidation .....	19

### SITUATION 1.2

#### LA THÉORIE CINÉTIQUE DES GAZ LA RÉACTIVITÉ CHIMIQUE DES GAZ

SA 1.2 – Une théorie sur les gaz .....	20
Exploration .....	21
Appropriation <b>A</b> .....	22
Résolution .....	26
Appropriation <b>B</b> .....	28
Consolidation .....	36

**SAVOIRS EN RÉSUMÉ** ..... 38

**INTÉGRATION** ..... 39

**SAÉ** ..... 42



## CHAPITRE 2

**Le volume des gaz**  
Des ballons de toutes les tailles

### SITUATION 2.1

#### LES PARAMÈTRES DÉCRIVANT LE COMPORTEMENT D'UN GAZ

#### LES LOIS SIMPLES DES GAZ : L'HYPOTHÈSE D'AVOGADRO

SA 2.1 – Les gaz en observation .....	46
Exploration .....	47
Appropriation <b>A</b> .....	49
Résolution .....	58
Appropriation <b>B</b> .....	61
Consolidation .....	67

### SITUATION 2.2 ACTIVITÉ PRATIQUE

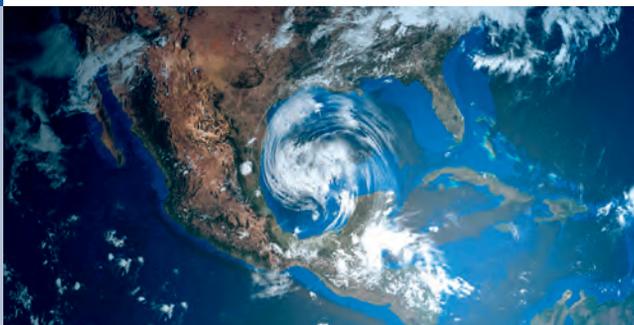
#### LES LOIS SIMPLES DES GAZ : LA LOI DE CHARLES

SA 2.2 – Une fête éclatée .....	70
Exploration .....	71
Appropriation .....	73
Résolution .....	76
Consolidation .....	82

**SAVOIRS EN RÉSUMÉ** ..... 84

**INTÉGRATION** ..... 86

**SAÉ** ..... 89



## CHAPITRE 3

### Sous pression

La pression sous toutes ses formes

#### SITUATION 3.1 ACTIVITÉ PRATIQUE

LA LOI DE BOYLE-MARIOTTE

LA LOI DE GAY-LUSSAC

LA COMBINAISON DE LA LOI DE BOYLE-MARIOTTE ET DE L'HYPOTHÈSE D'AVOGADRO

SA 3.1 – En plongée! .....	94
Exploration .....	95
Appropriation <b>A</b> .....	97
Résolution .....	102
Appropriation <b>B</b> .....	107
Consolidation .....	111

#### SITUATION 3.2

LA LOI GÉNÉRALE DES GAZ

LA LOI DES PRESSIONS PARTIELLES (LOI DE DALTON)

SA 3.2 – Le réchaud portatif .....	112
Exploration .....	113
Appropriation <b>A</b> .....	114
Résolution .....	118
Appropriation <b>B</b> .....	121
Consolidation .....	125

SAVOIRS EN RÉSUMÉ .....

127

INTÉGRATION .....

129

SAÉ .....

133



## CHAPITRE 4

### Les gaz parfaits

Un comportement exemplaire

#### SITUATION 4.1 ACTIVITÉ PRATIQUE

LA LOI DES GAZ PARFAITS

SA 4.1 – Du vinaigre contre la tuberculose .....	138
Exploration .....	139
Appropriation .....	140
Résolution .....	144
Consolidation .....	153

#### SITUATION 4.2

LE VOLUME MOLAIRE GAZEUX

SA 4.2 – Une publicité mensongère .....	156
Exploration .....	157
Appropriation .....	159
Résolution .....	162
Consolidation .....	164

SAVOIRS EN RÉSUMÉ .....

166

INTÉGRATION .....

167

SAÉ .....

170



## CHAPITRE 5

### L'énergie et la chaleur

Ni chaud ni froid !

#### SITUATION 5.1

**LA RELATION ENTRE L'ÉNERGIE THERMIQUE, LA CAPACITÉ THERMIQUE MASSIQUE, LA MASSE ET LA VARIATION DE TEMPÉRATURE**

SA 5.1 – La chaleur et la température .....	176
Exploration .....	177
Appropriation <b>A</b> .....	178
Résolution .....	184
Appropriation <b>B</b> .....	187
Consolidation .....	196

#### SITUATION 5.2 ACTIVITÉ PRATIQUE

**LES RÉACTIONS ENDOTHERMIQUES ET EXOTHERMIQUES**

SA 5.2 – De la crème glacée sans congélateur .....	198
Exploration .....	199
Appropriation .....	201
Résolution .....	206
Consolidation .....	214

**SAVOIRS EN RÉSUMÉ** ..... 216

**INTÉGRATION** ..... 218

**SAÉ** ..... 222



## CHAPITRE 6

### L'énergie chimique

L'énergie dans les réactions

#### SITUATION 6.1

**LA VARIATION D'ENTHALPIE**    **LA CHALEUR MOLAIRE DE RÉACTION**

**LE DIAGRAMME ÉNERGÉTIQUE**    **L'ÉNERGIE D'ACTIVATION**

SA 6.1 – Un traitement contre l'hyperthyroïdie .....	226
Exploration .....	227
Appropriation <b>A</b> .....	229
Résolution .....	240
Appropriation <b>B</b> .....	242
Consolidation .....	248

#### SITUATION 6.2 ACTIVITÉ PRATIQUE

**LA LOI DE HESS**

**LA RELATION ENTRE L'ÉNERGIE THERMIQUE, LA CAPACITÉ THERMIQUE MASSIQUE, LA MASSE ET LA VARIATION DE TEMPÉRATURE**

SA 6.2 – Un flash à l'ancienne .....	250
Exploration .....	251
Appropriation .....	253
Résolution .....	258
Consolidation .....	265

**SAVOIRS EN RÉSUMÉ** ..... 267

**INTÉGRATION** ..... 269

**SAÉ** ..... 274

## COMPLÉMENTS

**AUTOÉVALUATION** ..... 280

**RÉACTIVATION** ..... 297

**GLOSSAIRE** ..... 312

**CORRIGÉ** ..... 316

## Présentation du cahier d'apprentissage

Bienvenue dans le cahier d'apprentissage du cours *Propriétés des gaz et énergie chimique*. Ce cours de **chimie** de la **5<sup>e</sup> année du secondaire** a pour but de développer vos compétences à traiter d'enjeux et de problèmes liés aux comportements et aux propriétés des gaz, de même qu'à l'énergie qui entre en jeu dans les réactions chimiques. Dans ce cours, vous aurez à :

- étudier des phénomènes ou des applications technologiques en lien avec les propriétés des gaz ou l'énergie chimique ;
- acquérir des connaissances sur les propriétés chimiques et physiques des gaz ainsi que sur l'énergie impliquée lors des transformations chimiques telles que la combustion, l'oxydation, la décomposition et la synthèse ;
- prédire de façon qualitative et quantitative le comportement des substances gazeuses et la spontanéité d'une réaction chimique ;
- comprendre le fonctionnement d'une application technologique, comme un manomètre, une montgolfière, une bombe aérosol, un équipement de plongée sous-marine ou un thermomètre à alcool ;
- effectuer plusieurs activités pratiques en mettant à profit l'expérimentation, la modélisation et la rédaction d'un rapport de laboratoire.

Voici les trois compétences que vous aurez à développer :

- chercher des réponses ou des solutions à des problèmes relevant de la chimie ;
- mettre à profit ses connaissances en chimie ;
- communiquer sur des questions de chimie à l'aide des langages utilisés en science et en technologie.

Vous êtes maintenant convié à réaliser les activités d'apprentissage qui vous sont proposées dans les six chapitres de ce cahier.

## Portailsofad.com

Sur [portailsofad.com](http://portailsofad.com), des capsules vidéo et des versions imprimables des ressources complémentaires au cahier de la collection TRANSFORMATIONS vous accompagneront tout au long de vos apprentissages.

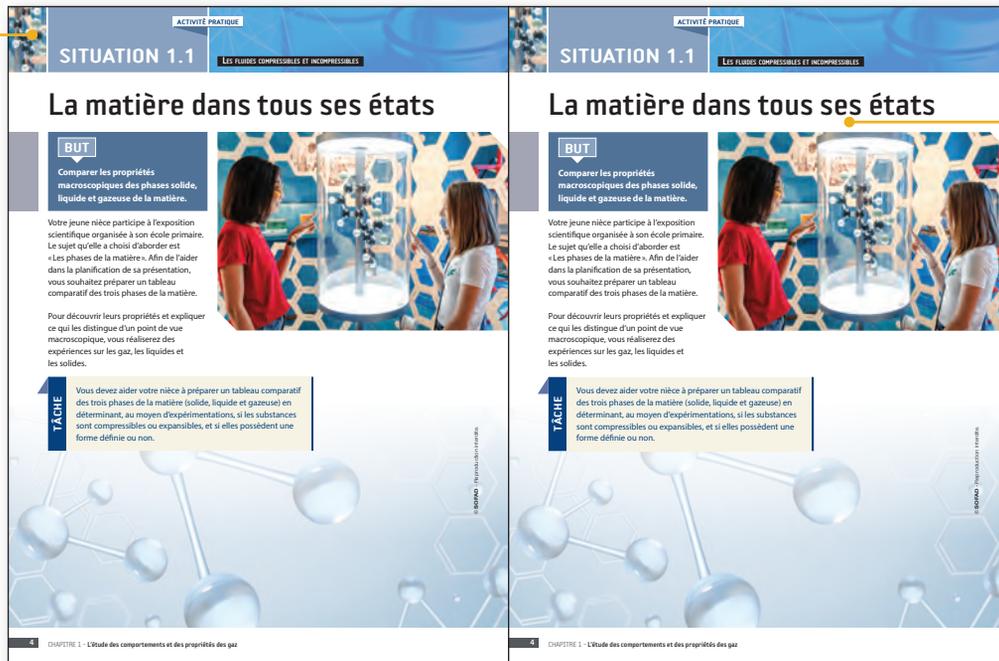


# COMPOSANTES D'UN CHAPITRE

La démarche d'apprentissage proposée dans un chapitre permet de progresser en réinvestissant les apprentissages réalisés d'une section à l'autre. Le schéma qui suit illustre cette démarche et précise l'intention pédagogique de chacune des sections.

## OUVERTURE DU CHAPITRE

La première page décrit le contexte et la thématique qui serviront de trame de fond à l'acquisition des nouveaux savoirs abordés dans le chapitre.



Une table des matières accompagne cette première page. Les savoirs à acquérir y sont présentés pour chacune des Situations, ainsi que le thème des situations.

© SOFAD – Reproduction interdite.

## SITUATIONS

Il y a deux Situations d'apprentissage par chapitre, qui peuvent être théoriques ou pratiques. La démarche proposée dans ces situations permet d'acquérir de nouveaux savoirs et de développer des compétences dans des contextes réels et signifiants.



# PHASES D'UNE SITUATION



## PRÉSENTATION DE LA SITUATION

Liée au thème principal du chapitre, cette page décrit brièvement le contexte de la situation et donne des informations nécessaires à la résolution.

Un encadré décrit la tâche que vous aurez à réaliser plus loin dans la section *Résolution*. Cette tâche est le point de départ qui vous permettra d'acquérir de nouveaux savoirs en vue de résoudre la situation.



## EXPLORATION

Cette section vous invite à analyser les informations de la situation ainsi qu'à déterminer les savoirs que vous possédez et ceux que vous devez acquérir pour réaliser la tâche.

Des éléments de la démarche d'investigation en science et des stratégies d'exploration peuvent aussi être proposés.



## APPROPRIATION A

C'est ici que sont assimilés les savoirs nécessaires pour résoudre la situation.



## RÉSOLUTION

Arrivé à cette section, vous devriez avoir en votre possession toutes les connaissances essentielles à la résolution de la situation énoncée au début de la situation.

D'autres éléments de la démarche d'investigation en science et des stratégies d'analyse peuvent aussi être proposés.



## APPROPRIATION B

Dans cette deuxième appropriation, vous acquerez de nouveaux savoirs prescrits au programme en lien avec ceux vus dans l'*Appropriation A*.



## CONSOLIDATION

Cette section vous permettra de consolider les savoirs acquis dans l'*Appropriation*. Tout comme la section *Intégration*, cette *Consolidation* permet aussi de développer les compétences.

## EN FIN DE CHAPITRE...



Cette section résume tous les savoirs à *retenir* qui ont été présentés dans le chapitre.



Dans cette section, qui inclut des exercices et des situations complexes, vous devrez appliquer les savoirs vus dans ce chapitre.



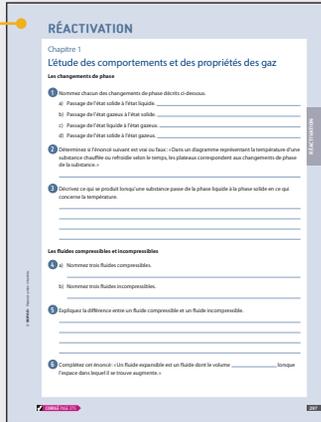
La *SAÉ* est une tâche complexe élaborée selon le modèle des évaluations de sanction. Une grille d'évaluation est disponible sur [portailsofad.com](http://portailsofad.com).

# COMPLÉMENTS



## AUTOÉVALUATION

Une *Autoévaluation* est présentée en première partie de ces *Compléments*. Elle permet d'évaluer vos connaissances acquises et les compétences développées tout au long du cours. Vous pourrez ainsi déterminer les savoirs que vous maîtrisez et ceux pour lesquels une révision s'impose avant de passer à l'*Activité notée synthèse*.



## RÉACTIVATION

Au cours des *Situations*, vous croirez des rubriques *Rappel* présentant des savoirs vus dans un cours antérieur et nécessaires à la compréhension du nouveau savoir ou à la résolution de la situation en cours.

Cette *Réactivation* permettra de réviser, à l'aide de questions d'exercices, les concepts qui font l'objet d'un *Rappel*.



## GLOSSAIRE

Les savoirs à retenir **écrits en bleu** et les termes définis **écrits en noir** dans le texte courant se retrouvent aussi dans le *Glossaire*.



## CORRIGÉ

Vers la fin du cahier, vous repèrerez le *Corrigé*. Il a été conçu non seulement pour valider vos réponses, mais aussi pour vous accompagner dans vos apprentissages. Il contient les réponses aux questions, des explications détaillées sur la démarche ou le raisonnement à mettre en œuvre.

# RUBRIQUES

## TÂCHE

En utilisant la théorie cinétique des gaz, vous devez élaborer un schéma qui explique le comportement des gaz.

Présente la tâche à exécuter dans le cadre de votre situation.

## RAPPEL

### L'énergie cinétique

L'énergie cinétique correspond à...

Réfère à des connaissances que vous avez acquises dans des cours antérieurs et à des exercices de réactivation en lien avec ce *Rappel*.

## SAVOIRS À RETENIR

La **théorie cinétique des gaz** est utilisée par les scientifiques...

Présente les nouveaux savoirs que vous devez maîtriser. Ce sont les savoirs prescrits par le programme d'études.

## DÉMARCHE D'INVESTIGATION

Au cours de la démarche d'investigation, il est possible d'avoir recours à la modélisation...

Présente des éléments de la démarche d'investigation en science qui peuvent s'appliquer dans diverses situations.

## STRATÉGIE *Adapter le message...*

Lors de la production d'une explication à caractère scientifique, il est primordial d'adapter le message...

Présente des stratégies d'exploration ou d'analyse qui peuvent s'appliquer dans diverses situations.

## LE SAVIEZ-VOUS ?

### La couche d'ozone

L'ozone est en fait du trioxygène (O<sub>3</sub>), une molécule formée de trois atomes d'oxygène. La couche d'ozone se forme...

Permet de découvrir des compléments d'informations scientifiques, historiques et culturelles liées aux concepts à l'étude.

## ASTUCE



Pour se souvenir de la charge correspondant à un anion, il suffit d'associer...

Propose une astuce qui simplifie le travail ou offre une façon différente de traiter le problème ou d'appliquer le concept à l'étude.

## REMARQUE

La loi de Charles constitue la deuxième des cinq lois simples des gaz qui mènent à la loi générale...

Apporte un complément d'information ou des exceptions qui peuvent s'appliquer au concept à l'étude.



## BOÎTE À OUTILS

Voir la technique permettant de prélever...

Réfère à des informations à consulter dans la boîte à outils, disponible sur [portailsofad.com](http://portailsofad.com).



## RAPPORT DE LABORATOIRE

Prenez connaissance du **but** de l'expérience et des manipulations du **protocole expérimental**...

Réfère à des informations que vous devez compléter dans le cahier d'expérimentation.



Réfère à des ressources Web (sites ou capsules vidéo) proposées sur [portailsofad.com](http://portailsofad.com).

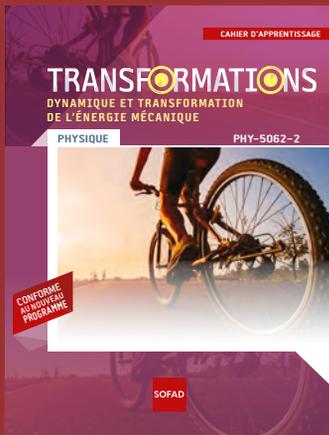
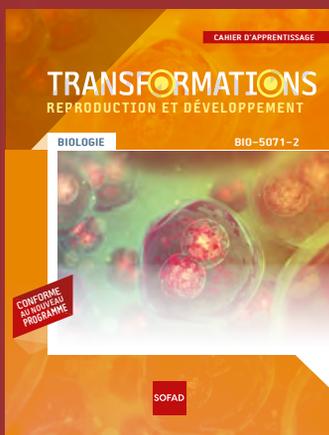
## ACTIVITÉ NOTÉE

Vous devez maintenant effectuer l'activité notée 1. Elle est accessible sur le site du cours...

Indique que vous êtes prêt à effectuer l'*Activité notée* prévue pour valider votre compréhension des apprentissages réalisés. L'*Activité notée synthèse* se fait, quant à elle, à la toute fin du cours.

Ces activités sont présentées dans des fascicules séparés du cahier. Une fois que vous les aurez complétées, vous devrez remettre votre travail à votre enseignant ou à votre tuteur qui vous fournira une rétroaction à la suite de sa correction.

La collection **TRANSFORMATIONS** couvre l'ensemble des cours du programme de formation diversifiée de 4<sup>e</sup> et de 5<sup>e</sup> secondaire.



**TRANSFORMATIONS** propose une démarche d'apprentissage basée sur l'acquisition de tous les savoirs prescrits dans des situations d'apprentissage intéressantes et riches. L'approche pédagogique qui soutient cet apprentissage est la suivante :



Le questionnement, à la fois inductif et déductif, donne un sens aux savoirs et aux compétences à développer. Les cahiers d'apprentissage offrent une multitude d'exercices simples et de tâches plus complexes en réponse aux besoins exprimés par les apprenants et les enseignants. Des ressources supplémentaires sont aussi offertes sur le Portail Web du cours.

### Composantes de la collection

#### **TRANSFORMATIONS :**

- Cahier d'expérimentation ou d'activités pratiques : version imprimée et PDF;
- Boîte à outils (PDF);
- Cahier d'apprentissage : version imprimée et PDF;
- Guide synthèse d'enseignement (PDF);
- Capsules vidéo de concepts et de techniques;
- Matériel pour les expérimentations et les activités pratiques;
- Activités notées;
- Corrigés.

**SOFAD**

ISBN 978-2-89798-262-1

