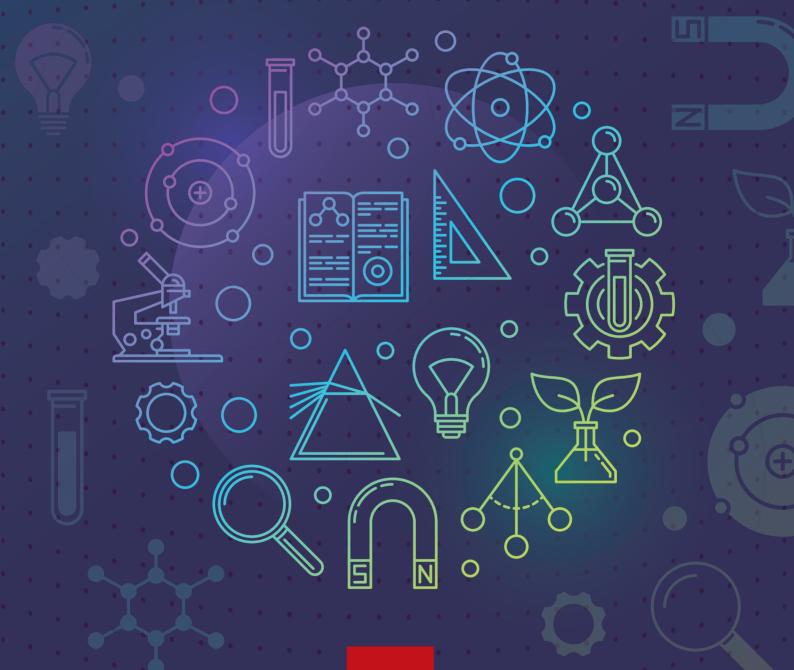
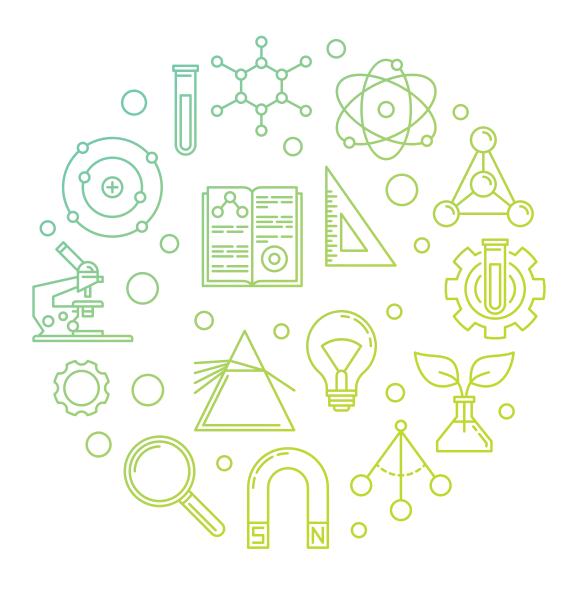
L'INDISPENSABLE EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE



L'INDISPENSABLE EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE





L'INDISPENSABLE en science et technologie

Cet ouvrage a été réalisé par la SOFAD (Société de formation à distance des commissions scolaires du Québec).

ÉQUIPE DE PRODUCTION

Direction de l'édition

Diane Pageau

Chargés de projet

Nadia Leroux Alain Pednault

Rédaction

Stéphanie Gervais, enseignante à la CS de la Jonquière Marie-Ève Côté, enseignante à la CSRS

Soutien éditorial

Laëtitia Gagnon Marie-Ève Côté

Révision de contenu

Tous les contenus de cette ressource ont été validés dans le cadre de la production des guides d'apprentissage pour le programme de Science et technologie conformément aux paramètres du programme par une équipe de pédagogues enseignant dans différentes régions.

Révision linguistique

Julie Doyon

Correction d'épreuves

Nadia Leroux

Gestion des droits

Michelle Thibaudeau

Conception page couverture

Mylène Choquette

Conception et production des illustrations et des figures

Marc Tellier

Conception graphique et montage infographique

Marquis Interscript

© 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.

Dans cette production, le masculin est utilisé sans aucune discrimination et uniquement dans le but d'alléger le texte.

Dépôt légal — 2019

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

Bibliothèque et Archives Canada ISBN: 978-2-89798-187-7 (imprimé) ISBN: 978-2-89798-179-2 (PDF)

Octobre 2019

TABLE DES MATIÈRES

	AVANT-I	PROPOS	IX
	INTROD	UCTION	Х
PARTIE	LES PR	ÉALABLES MATHÉMATIQUES ET SCIENTIFIQUES	1
	SECTION	N 1 QUELQUES PRÉALABLES MATHÉMATIQUES	2
	1.1	Isoler une variable	2
	1.2	Calculer la pente d'une droite	3
	1.3	Calculer une aire	3
		Calculer l'aire de quadrilatères, de triangles et de cercles	3
00-9		Calculer l'aire d'un polygone régulier	5
		Calculer l'aire d'un solide	5
	1.4	Calculer un volume	6
	SECTION	N 2 QUELQUES PRÉALABLES SCIENTIFIQUES	9
	2.1	Les unités de mesure	9
		Les préfixes des unités de mesure	11
	2.2	Les constantes	11
	2.3	Les chiffres significatifs et les arrondis	12
		Les opérations avec des chiffres significatifs	13
	2.4	La notation scientifique	14
	2.5	Les incertitudes	15
	2.6	Construire un tableau de données	16
	2.7	Construire un graphique	17
PARTIE	LES SA	VOIRS PAR UNIVERS	23
	SECTION	N 3 L'UNIVERS MATÉRIEL	24
	3.1	L'atome et les éléments	24
		Le tableau périodique	24
		La classification des éléments	25
		La périodicité de certaines propriétés des éléments	25
		Le modèle atomique de Rutherford	26
		Le modèle atomique de Bohr	26
		Le numéro et la masse atomiques	27
		Les isotopes	27
		La radioactivité	28
		Des réactions nucléaires	28
		Les métaux, les non-métaux et les métalloïdes	29

3.2	Les molécules et les solutions	30
	Les substances pures et les mélanges	30
	La nomenclature et les formules moléculaires	30
	La notation de Lewis	32
	Les liaisons chimiques	32
	La solubilité	33
	La précipitation	33
	La concentration d'une solution	34
	La concentration molaire	36
	La dissolution.	36
	La dilution	37
	Les électrolytes	38
	Les solides ioniques et moléculaires	38
	Les ions et les électrolytes	39
	Les acides, les bases et les sels	39
	Le pH	41
3.3	L'énergie et ses manifestations	42
	Les principales formes d'énergie	42
	D'autres formes d'énergie	43
	La loi de la conservation de l'énergie	44
	Le rendement énergétique	44
3.4	Les transformations de la matière	45
	La loi de la conservation de la masse	45
	Le balancement des équations de réactions chimiques	45
	La neutralisation acidobasique	46
	Le sel	47
	L'oxydation	47
	La décomposition et la synthèse	47
	La stœchiométrie	48
	Les transformations chimiques présentes	
	dans le cycle biogéochimique du carbone	48
	Les réactions d'oxydation	48
3.5	L'électricité et le magnétisme	49
	La puissance	49
	Le kilowattheure	50
	L'électrostatique	50
	La loi de Coulomb	52
	Le champ électrique	53
	Les conducteurs et les isolants et l'intensité du courant	53
	La tension et la résistance	54
	La loi d'Ohm	55
	La puissance électrique	56
	L'effet Joule	56
	Les lois de Kirchhoff	57

	Le circuit équivalent et la résistance équivalente	57
	Les circuits en série	58
	Les circuits en parallèle	59
	Les circuits mixtes	60
	Le magnétisme	61
	Les propriétés magnétiques des matériaux	61
	L'électromagnétisme et l'induction électromagnétique	62
3.6	Les forces et les fluides	63
	Les fluides	63
	Le principe de Pascal	64
	Le principe de Bernoulli	64
	Le principe d'Archimède	64
	La force	65
SECTION	4 L'UNIVERS TECHNOLOGIQUE	66
4.1	Le langage des lignes.	66
7.1	La cotation et la tolérance fonctionnelle	66
	La projection axonométrique	67
	La projection orthogonale à vues multiples	67
	Le développement d'une forme tridimensionnelle	68
	Le schéma de principe	68
	Le schéma de construction	69
4.2	L'ingénierie électrique	69
4.2	Les fonctions dans le circuit électrique	69
4.5		
4.3	L'ingénierie mécanique	70
	Les types de mouvement	70 71
	Les types de force et leur symbole	71 71
	Les effets des forces et leur symbole.	71 72
	Les fonctions mécaniques élémentaires Les organes de liaison	72 72
	La fonction de liaison	73
	Les caractéristiques des liaisons	73 74
	La fonction de guidage	7 4 76
	Les degrés de liberté d'une pièce	70
	L'adhérence	78
	Les types d'organes et leur fonction	78
	Les mécanismes de transmission et de transformation de mouvement	79
4.4	La fabrication des objets techniques	80
7.7	Les étapes de la fabrication d'un objet technique	80
	Des outils de perçage	81
	Des outils de filetage et de taraudage	82
A F	Les matériaux	83

SECTION	5 L'UNIVERS TERRE ET ESPACE	87
5.1	La lithosphère et l'hydrosphère	87
	Les horizons du sol	87
	Le profil du sol	88
	La circulation océanique	88
	La lithosphère	88
	L'hydrosphère	89
	Les types de roches et les ressources minérales	89
	Le cycle du carbone	91
	Les sources de carbone et les puits de carbone	92
	Le cycle du phosphore et l'eutrophisation	93
	Le cycle de l'azote	94
	L'acidification des océans	95
	Les biomes terrestres.	95
	Les biomes aquatiques	96
5.2	L'atmosphère et l'espace	98
	Anticyclone et dépression	98
	Les cellules de convection	98
	Le smog et l'effet de serre	99
	Le réchauffement planétaire	99
	Les changements climatiques	99
	Les précipitations acides	100
	Les mesures d'atténuation des émissions de GES	100
	Les mesures d'adaptations aux effets du réchauffement climatique	100
SECTION	6 L'UNIVERS VIVANT	101
6.1	Les populations et les communautés	101
0	Les populations	101
	Le cycle de vie	102
	La dynamique des communautés	103
	Les interactions entre les populations d'une communauté	104
6.2	Les écosystèmes	104
0.2	La dynamique des écosystèmes	104
	Les chaînes alimentaires	104
	Les perturbations de l'équilibre des écosystèmes	105
	Les changements climatiques et la biodiversité des écosystèmes	103
	L'écotoxicologie	106
	La décontamination des sols	100
	Le traitement des eaux usées	107
	L'empreinte écologique	108



LAS	SÉCL	JRITÉ ET LES TECHNIQUES	109
SECT	ΓΙΟΝ	7 LA SÉCURITÉ	110
	7.1	Les principaux symboles Simdut/SGH	110
	7.2	Les règles de sécurité en laboratoire	112
		La sécurité et le pointeur laser	114
	7.3	Les règles de sécurité en atelier	114
	7.4	Des consignes de sécurité en électricité	116
SECT	TION	8 LES TECHNIQUES À L'ATELIER	117
	8.1	Tracer les lignes de base en dessin technique	117
	8.2	Tracer un schéma	118
		Les symboles des circuits électriques	118
		Les symboles des schémas	119
	8.3	Déterminer la fonction globale d'un objet technique	120
	8.4	Réaliser un tracé géométrique	121
	8.5	Réaliser un dessin à l'échelle	122
		Utiliser une échelle de réduction	122
		Utiliser une échelle d'agrandissement	123
	8.6	Réaliser un dessin en projection	123
	8.7	Coter un dessin technique	124
SECT	TION	9 LES TECHNIQUES AU LABORATOIRE	125
	9.1	Recueillir des liquides et mesurer des volumes	125
	9.2	Mesurer le volume d'un liquide	126
	9.3	Prélever un échantillon de liquide	127
	9.4	Mesurer la masse d'un solide avec une balance électronique	129
	9.5	Mesurer la masse d'un solide avec une balance à plateau	130
	9.6	Prélever un échantillon de solide	131
	9.7	Préparer une solution à partir d'un solide	132
	9.8	Diluer une solution concentrée	133
	9.9	Filtrer par gravité	134
	9.10	Caractériser une solution à partir de son PH	136
	9.11	Mesurer le pH d'une solution	139
	9.12	Mesurer la conductibilité électrique d'une solution	140
		Mesurer la résistance électrique	141
	9.14	Mesurer la tension	142
		Mesurer l'intensité du courant	143
	9.16	Le microscope optique et ses composantes	145
		La procédure pour utiliser un microscope	146
		La préparation d'une lame de microscope	147
		Le dessin scientifique d'une observation au microscope	148
	- • • •		0

PARTIE

LA COMMUNICATION SCIENTIFIQUE	149
SECTION 10 LES OUTILS NUMÉRIQUES	150
10.1 Les outils de calculs	150
10.2 Les outils de simulation	152
10.3 Les outils de modélisation	153
10.4 Les tableurs	154
10.5 Le prototypage	155
SECTION 11 LA COMMUNICATION	156
11.1 Les démarches d'investigation en science	156
11.2 Les démarches d'investigation en technologie	158
11.3 Les organisateurs graphiques	159
11.4 Rédiger un rapport de laboratoire	161
11.5 Lire un texte scientifique	164
11.6 Lire l'énoncé d'un problème	166
11.7 Faire une recherche sur Internet	167
11.8 Consulter des sources crédibles	168
11.9 Élaborer un plan d'action	169
11.10 Produire un message à caractère scientifique et technologique	169
11.11 Formuler et émettre une opinion scientifique et technologique	170
LES STRATÉGIES ET LES MÉTHODES SCIENTIFIQUES	171
SECTION 12 LES STRATÉGIES.	172
12.1 Les stratégies d'exploration	172
12.2 Les stratégies d'analyse	172
SECTION 13 LES MÉTHODES SCIENTIFIQUES QUI SERVENT À VÉRIFIER UNE HYPOTHÈSE	173
13.1 Modéliser pour représenter, expliquer et prédire	173
13.2 Observer sous un angle scientifique	174
13.3 Expérimenter	174

13.4 La recherche documentaire





LA CULTURE ET LES MÉDIAS	177
SECTION 14 LES REPÈRES CULTURELS	178
14.1 L'univers matériel	178
14.2 L'univers vivant	182
14.3 L'univers Terre et espace	
14.4 L'univers technologique	186
LE VOCABULAIRE DE BASE EN SCIENCE ET EN TECHNOLOGIE	190
MÉDIAGRAPHIE	216
SOURCES ICONOGRAPHIQUES	218



AVANT-PROPOS

L'INDISPENSABLE en science et technologie est un outil de travail fort utile pour toute personne qui doit résoudre un problème scientifique ou technologique, calculer, représenter, modéliser une démarche scientifique ou technologique, effectuer une collecte de données et en faire une représentation juste, établir des relations, mettre en œuvre des stratégies, déployer un raisonnement scientifique, communiquer à l'aide du langage approprié ou effectuer toute autre tâche liée à la science et à la technologie.

La première partie se subdivise en deux sections: les préalables mathématiques et scientifiques. En mathématiques, les repères regroupent les paramètres d'isolation d'une variable et les méthodes de calcul de la pente d'une droite, d'une aire et d'un volume. La section portant sur les préalables scientifiques présente les bases utiles pour l'utilisation adéquate des unités de mesure, des constantes, des chiffres significatifs et les arrondis, la notation scientifique et les incertitudes. Cette partie permettra à certains de se rafraîchir la mémoire, alors que d'autres l'utiliseront comme une source de référence pour acquérir de nouveaux savoirs ou réaliser une tâche en science et technologie.

La seconde partie traite spécifiquement des savoirs par univers dans une perspective concrète, utile et signifiante dans le but de soutenir la démarche de questionnement, à la fois inductif et déductif, qui donne un sens aux savoirs et aux compétences à développer. Les savoirs, méthodes et démarches sont présentés de manière à faciliter la compréhension et le transfert dans différents contextes scientifiques et technologiques. Les diverses stratégies et démarches sont soutenues abondamment par des exemples, des illustrations, des tableaux, etc. pour en faciliter la compréhension et l'utilisation.

L'utilisateur y trouvera donc toutes les connaissances qui l'aideront à effectuer un travail de qualité, à faire preuve d'efficacité et d'exactitude, ainsi qu'à démontrer de la rigueur scientifique: des compétences qui s'avèrent essentielles en apprentissage et en évaluation.

La troisième partie présente les éléments liés à la sécurité: le SIMDUT/SGH, les règles de sécurité en laboratoire et en atelier ainsi que les consignes de sécurité en électricité. Les techniques à l'atelier et en laboratoire y sont également bien détaillées et présentées de façon simple et concise pour en faciliter l'usage.

La quatrième partie, qui porte sur la communication technologique, explique les principaux éléments de la communication: les démarches et l'utilisation des techniques appropriées selon les contextes des travaux à réaliser. Cette partie présente aussi les bonnes pratiques d'utilisation des outils numériques à l'aide d'explications claires et précises.

C'est dans la cinquième partie, abordant les méthodes et les stratégies scientifiques, que l'utilisateur découvrira des stratégies d'exploration et d'analyse, en plus de découvrir des méthodes scientifiques permettant de valider une hypothèse.

Enfin, la dernière partie permet d'en apprendre davantage sur la culture scientifique et technologique et les médias en situant les paramètres de l'évolution de la la science et de la technologie dans le temps et sous l'angle des concepts et des personnalités, tout en offrant un accès à des références utiles.



INTRODUCTION

La science et la technologie jouent un rôle sans cesse grandissant dans nos vies et contribuent d'une façon déterminante à la transformation des sociétés. Elles sont omniprésentes aussi bien dans la multitude des objets constituant notre environnement quotidien que dans les nombreuses sphères de l'activité humaine. Ce domaine d'études touche les savoirs de la science en générale, le défi énergétique, les changements climatiques, la mécanisation du travail et la gestion des matières résiduelles.



L'INDISPENSABLE en science et technologie se veut un outil de référence simple, accessible et adapté à l'utilisateur en apprentissage. Véritable recueil de savoirs scientifiques et technologiques de la 4e secondaire, cette ressource est un outil d'accompagnement unique permettant de rendre explicites les stratégies, les méthodes, les démarches, les règles et les techniques.

Cet ouvrage aborde également divers aspects importants en lien avec la réussite en science et technonologie, comme la préparation aux évaluations, la communication et l'utilisation des outils numériques. D'autre part, il offre l'occasion d'approfondir la réflexion concernant la démarche scientifique et les méthodes, en mettant l'accent sur l'application des connaissances, mais surtout sur les moments et les raisons qui requièrent le déploiement de ces connaissances.

Grâce à sa disposition, ses illustrations, ses schémas et ses indications, il est facile d'y repérer rapidement ce que l'on cherche. Les explications vont droit au but et les contenus sont présentés de façon succincte de manière à soutenir l'apprentissage dans différents contextes.

Nous espérons que cette ressource vous soutiendra concrètement dans vos apprentissages et vos activités de préparation à l'évaluation.

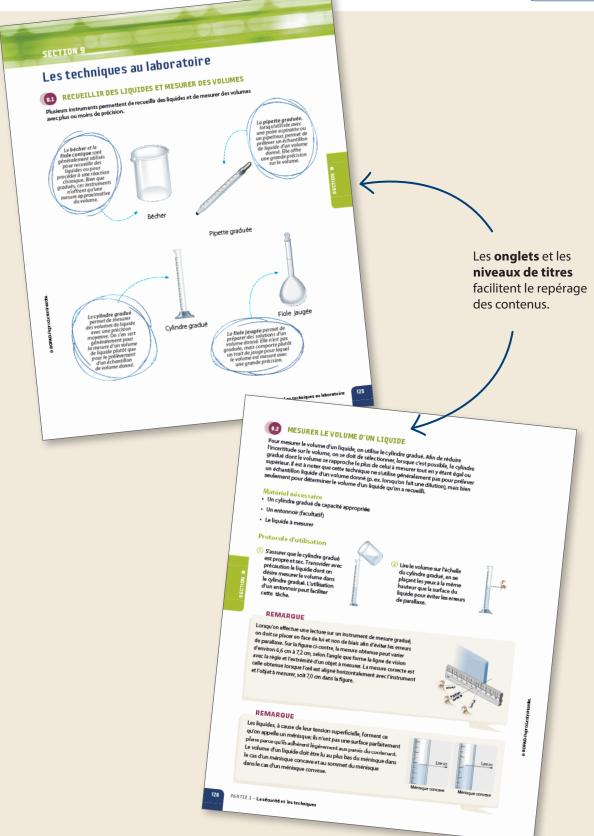




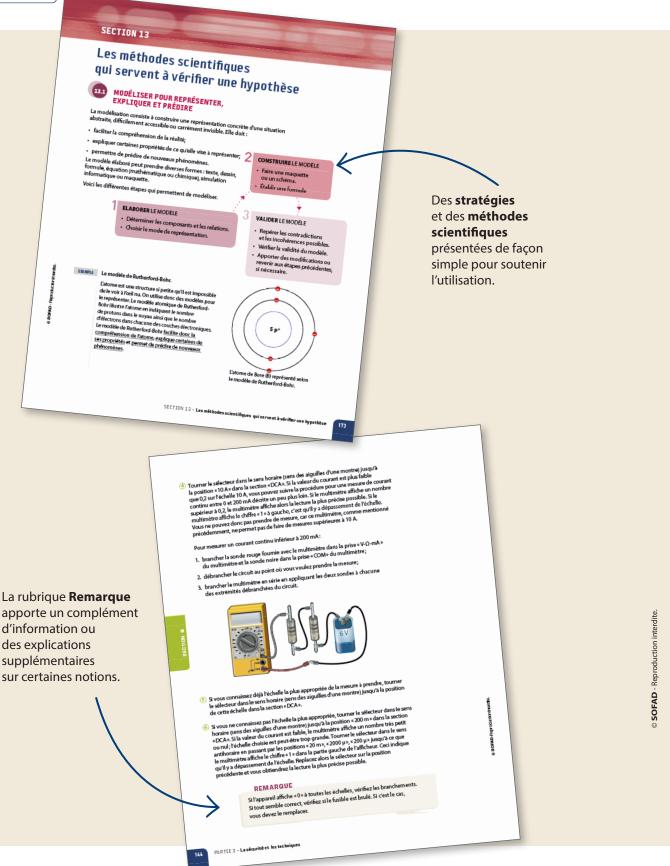
Un aperçu de L'INDISPENSABLE en science et technologie

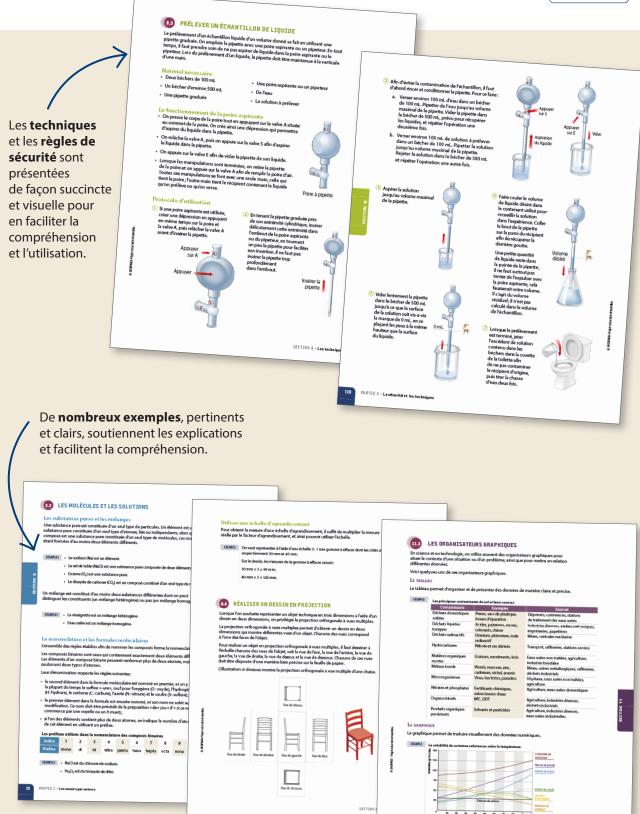




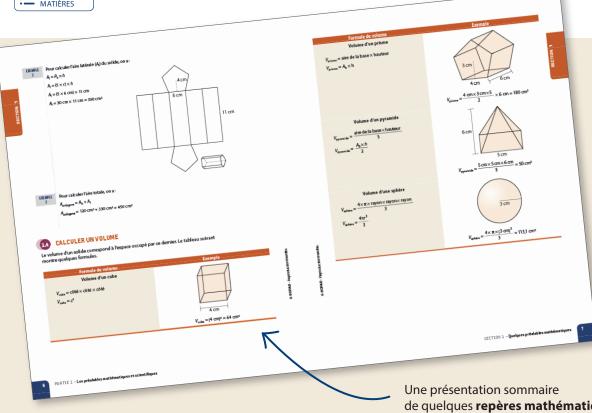






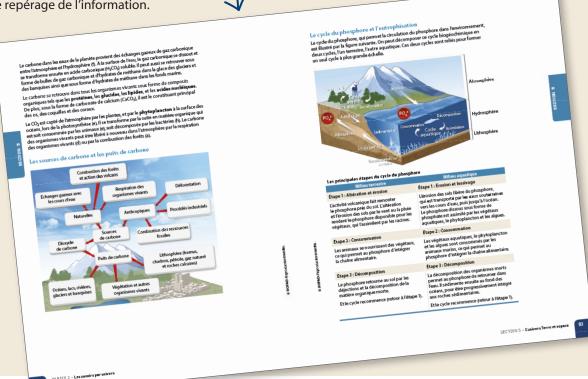






De **nombreux schémas et illustrations** soutenant la compréhension des notions et le repérage de l'information.

Une présentation sommaire de quelques **repères mathématiques** utiles en contexte d'apprentissage en science et technologie.







UN OUTIL DE RÉFÉRENCE UNIQUE QUI SOUTIENT CONCRÈTEMENT LES APPRENTISSAGES EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE! LE COMPLÉMENT IDÉAL À TOUTE COLLECTION EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE!

L'INDISPENSABLE EN SCIENCE ET TECHNOLOGIE

Une ressource complète pour favoriser la compréhension des savoirs et des techniques en science et technologie - 4^e secondaire.

Un incontournable pour rafraîchir ses connaissances ou pour trouver une information essentielle à la poursuite de ses apprentissages.

PARTIE I LES PRÉALABLES MATHÉMATIQUES ET SCIENTIFIQUES

- Isoler une variable
- Calculer une pente, des aires et des volumes
- Unités de mesure, constantes
- Chiffres significatifs et arrondis
- Notation scientifique
- Incertitudes

PARTIE II LES SAVOIRS PAR UNIVERS

- Univers matériel
- Univers technologique
- Univers Terre et espace
- Univers vivant

PARTIE III LA SÉCURITÉ ET LES TECHNIQUES

- Symboles et règles de sécurité à l'atelier et au laboratoire, consignes de sécurité en électricité
- · Techniques à l'atelier
- · Techniques au laboratoire

PARTIE IV LA COMMUNICATION SCIENTIFIQUE

- Outils numériques: calculs, simulations, modélisations, tableurs, bases de données, prototypage
- Communication: démarche d'investigation, organisateurs graphiques, rédaction d'un rapport, lecture d'un texte scientifique, recherche de sources crédibles, etc.

PARTIE V LES STRATÉGIES ET LES MÉTHODES SCIENTIFIQUES

- Stratégies d'exploration et d'analyse
- Méthodes scientifiques pour vérifier une hypothèse: modélisation, observation, expérimentation, recherche documentaire, conception d'un prototype

PARTIE VI LA CULTURE ET LES MÉDIAS

- Repères culturels: lignes du temps montrant l'évolution scientifique et technologique par univers (matériel, technologique, Terre et espace, vivant)
- · Vocabulaire de base en science et technologie
- · Médiagraphie: références Web utiles

L'APPRENTISSAGE

AUTONOME ET INDIVIDUALISÉ, À DISTANCE OU EN SALLE DE COURS!



