

CAHIER D'APPRENTISSAGE

MATHÉMATIQUE

FBD

RÉSOLUTION

2^e ÉDITION

MAT-4273-2

SN

REPRÉSENTATION
GÉOMÉTRIQUE

EN CONTEXTE FONDAMENTAL 1

CONFORME
AU PROGRAMME
RÉVISÉ EN 2021

SOFAD

CAHIER D'APPRENTISSAGE

MATHÉMATIQUE FBD

RÉSOLUTION

MAT-4273-2 SN

REPRÉSENTATION
GÉOMÉTRIQUE
EN CONTEXTE FONDAMENTAL 1

2^e édition

SOFAD

Représentation géométrique en contexte fondamental 1

MAT-4273-2

2^e édition

Ce cahier d'apprentissage a été réalisé par la SOFAD.

1^{re} édition 2017

Gestion de projets

Marie-Ève Côté (2^e édition)

Linda Tremblay (2^e édition)

Nancy Mayrand (1^{re} édition)

Isabelle Tanguay (1^{re} édition)

Conception pédagogique

Brahim Miloudi

Rédaction

Jean-Claude Hamel

Brahim Miloudi

Éric Rouillard

Révision pédagogique

Ronald Côté

Jonathan Lafond

Révision docimologique

Stephan Bertrand

Révision scientifique

Hélène Décoste

Déborah Nadeau Parent

Révision linguistique

Julie Doyon

Annick Loupias

Johanne St-Martin

Conception graphique et couverture

Mylène Choquette

Infographie

Marquis Interscript (2^e édition)

Production et illustrations

Alphatek (1^{re} édition)

Lecture d'épreuves :

Marie-Pierre Beaudoin

Laëtitia Gagnon

Cédric Lierman

Steeve Pinsonneault

Correction d'épreuves

Sabine Cerboni (2^e édition)

Johanne St-Martin (1^{re} édition)

© SOFAD 2022

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, de l'Enseignement supérieur du Québec.

Nonobstant cet énoncé, la reproduction des activités notées est autorisée uniquement pour les besoins des utilisateurs du cahier de la SOFAD correspondant.

Dépôt légal – 2022

Bibliothèque et Archives nationales du Québec

Bibliothèque et Archives Canada

ISBN : 978-2-89798-114-3 (imprimé)

ISBN : 978-2-89798-123-5 (PDF)

Septembre 2022

Crédits photos 4273 2^e édition

SHUTTERSTOCK

C1 © ImageFlow • p. 2 © Lena Serditova • p. 3 © Svjatoslav Andreichyn • p. 3 © gui jun peng • p. 4 © Anlo • p. 9 © T. Sumaetho • p. 11 © Happy Art • p. 22 © Tartos • p. 24 © wiktord • p. 26 © Fedorov Ivan Sergeevich • p. 27 © Melamory • p. 30 © Yurii Andreichyn • p. 42 © rootstock • p. 52 © Comeback01 • p. 60 © Romolo Tavani • p. 62 © Toa55 • p. 63 © nick vangopoulos • p. 64 © karamysh • p. 71 © Sylverarts Vectors • p. 77 © New Line • p. 79 © Liu Zishan • p. 80 © Galkin Grigory • p. 86 © wavebreakmedia • p. 88 © Pinkyone • p. 90 © Anne-Britt Svinnsset • p. 97 © Physicx • p. 103 © vitaga • p. 106 © NaniP • p. 108 © vichie81 • p. 118h © Beata Becla • p. 118b © Roman Motizov • p. 119 © Sergey Nivens • p. 125 © Samuel Blanc • p. 126 © optimarc • p. 130h © Monika Gniot • p. 130b © Atomic Roderick • p. 131 © Novikova-Asheulov Natalia • p. 133 © maramorosz • p. 135h © Elena Mokhova • p. 135b © Jacqui Martin • p. 138 © cluckva • p. 149 © Laurent Renault • p. 150 © JM-Design • p. 150 © Adazhiy Dmytro • p. 156 © Sophie McAulay • p. 158 © Olga Danylenko • p. 159h © somchaij • p. 159b © prochasson frederic • p. 160 © Guzel Studio • p. 161 © Pisa • p. 162 © posztos • p. 171 © aprilante • p. 177 © Mark Kirkpatrick • p. 180 © FootTToo • p. 183 © Lightspring • p. 185h © Chuck Wagner • p. 185c © photka • p. 185b © Roland Shainidze • p. 189 © Evannovostro • p. 197c © James Hoenstine • p. 197b © wolfmaster13 • p. 199 © Zynatis • p. 202 © L5Design • p. 204 © oksana2010 • p. 205 © magnola • p. 209 © Boris Stroujko • p. 210 © PHB.cz (Richard Semik) • p. 212 © Dmytro Surkov • p. 214 © Everett Historical • p. 227 © Dmi T • p. 229 © Yurii Andreichyn • p. 236 © LENS-68 • p. 241 © kbibibi • p. 242 © gui jun peng • p. 243 © Ljupco Smokovski • p. 244 © karamysh • p. 246 © MarinaDa • p. 248 © gorillaimages • p. 250 © Liu zishan • p. 271 © Artistdesign13 • p. 272 © rvika • p. 282 © Ru Bai Le • p. 285 © Daria Oriekhova • p. 287 © Kolonko

BRITISH MUSEUM

p. 151 © The Trustees of the British Museum

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

Table des matières

Présentation du cahier d'apprentissage V

CHAPITRE 1

Les triangles isométriques et semblables 2
Construire avec des triangles

SITUATION 1.1

LES TRIANGLES ISOMÉTRIQUES

SP 1.1 – Une vitre brisée 4

Exploration 5

Appropriation **A** 7

- Déterminer les conditions minimales d'obtention de triangles isométriques

Résolution 12

Appropriation **B** 14

- Déterminer des mesures manquantes
- Élaborer des preuves

Consolidation 20

SITUATION 1.2

LES TRIANGLES SEMBLABLES

SP 1.2 – La maquette d'un château 24

Exploration 25

Appropriation **A** 27

- Déterminer les conditions minimales d'obtention de triangles semblables
- Déterminer des mesures manquantes

Résolution 36

Appropriation **B** 38

- Démontrer de nouveaux énoncés de géométrie

Consolidation 43

SAVOIRS EN RÉSUMÉ 48

INTÉGRATION 53

SAÉ 60

CHAPITRE 2

Les relations métriques dans le triangle et les figures équivalentes 62
Organiser l'espace à l'aide de la géométrie

SITUATION 2.1

LES RELATIONS MÉTRIQUES DANS UN TRIANGLE RECTANGLE

LA DISTANCE ENTRE DEUX POINTS

LE POINT MILIEU D'UN SEGMENT*

LA PENTE D'UNE DROITE

LA POSITION RELATIVE DE DEUX DROITES

SP 2.1 – La construction d'un escalier 64

Exploration 65

Appropriation **A** 67

- Déterminer la mesure de la hauteur relative à l'hypoténuse à l'aide de relations métriques dans un triangle rectangle
- Déterminer les mesures des côtés d'un triangle à l'aide de relations métriques dans un triangle rectangle

Résolution 74

Appropriation **B** 76

- Calculer la distance entre deux points
- Déterminer les coordonnées du point milieu d'un segment*
- Déterminer la pente d'une droite
- Déterminer la position relative de deux droites

Consolidation 82

SITUATION 2.2

LES FIGURES ÉQUIVALENTES

SP 2.2 – Le jardin pentagonal 86

Exploration 87

Appropriation **A** 89

- Découvrir le concept de figures planes équivalentes
- Déterminer des mesures manquantes dans des figures planes équivalentes

Résolution 94

Appropriation **B** 96

- Découvrir le concept de solides équivalents
- Déterminer des mesures manquantes dans des solides équivalents

Consolidation 100

SITUATION 2.3

LA RECHERCHE DE MESURES MANQUANTES DANS DES FIGURES ÉQUIVALENTES

L'OPTIMISATION DE FIGURES ÉQUIVALENTES

SP 2.3 – À l'abri du froid extrême	106
Exploration	107
Appropriation A	109

- Transformer une figure plane en une figure équivalente
- Démontrer des propriétés liées à l'optimisation de figures planes ou à des prismes équivalents

Résolution	120
Appropriation B	122

- Découvrir d'autres propriétés liées à l'optimisation de figures équivalentes
- Déterminer des mesures manquantes en exploitant le concept de figures équivalentes

Consolidation	132
---------------------	-----

SAVOIRS EN RÉSUMÉ	137
-------------------------	-----

INTÉGRATION	147
-------------------	-----

SAÉ	156
-----------	-----

CHAPITRE 3

La trigonométrie	158
Mesurer des lieux inaccessibles	

SITUATION 3.1

LES RAPPORTS TRIGONOMÉTRIQUES

LA PENTE

SP 3.1 La tour de Pise	160
Exploration	161
Appropriation A	163

- Se familiariser avec les rapports trigonométriques sinus et cosinus
- Déterminer des mesures d'angles et de côtés à l'aide de rapports trigonométriques

Résolution	174
Appropriation B	176

- Déterminer le rapport trigonométrique tangente
- Déterminer des mesures d'angles et de côtés à l'aide de rapports trigonométriques
- Déterminer la pente à l'aide du rapport trigonométrique tangente
- Déterminer les angles d'inclinaison, d'élévation et de dépression

Consolidation	183
---------------------	-----

SITUATION 3.2

LA LOI DES SINUS

LA FORMULE TRIGONOMÉTRIQUE DE L'AIRE

LA FORMULE DE HÉRON*

SP 3.2 – Un balcon original	188
Exploration	189
Appropriation A	191

- Découvrir la loi des sinus
- Déterminer une mesure manquante dans un triangle quelconque à l'aide de la loi des sinus

Résolution	200
Appropriation B	202

- Calculer l'aire d'un triangle quelconque

Consolidation	206
---------------------	-----

SITUATION 3.3

LA LOI DES COSINUS

SP 3.3 – Le viaduc de Millau	210
Exploration	211
Appropriation A	213

- Déterminer la longueur du troisième côté d'un triangle quelconque
- Découvrir la loi des cosinus
- Déterminer la mesure d'un angle intérieur d'un triangle

Résolution	218
Consolidation	220

SAVOIRS EN RÉSUMÉ	224
-------------------------	-----

INTÉGRATION	231
-------------------	-----

SAÉ	236
-----------	-----

COMPLÉMENTS

AUTOÉVALUATION	239
----------------------	-----

RÉACTIVATION	254
--------------------	-----

RÉSUMÉ DES SAVOIRS	267
--------------------------	-----

REPÈRES MATHÉMATIQUES	289
-----------------------------	-----

GLOSSAIRE	295
-----------------	-----

CORRIGÉ	306
---------------	-----

GRILLE D'ÉVALUATION	391
---------------------------	-----

AIDE-MÉMOIRE	393
--------------------	-----

PRÉSENTATION DU CAHIER D'APPRENTISSAGE

Bienvenue dans le cahier d'apprentissage du cours **Représentation géométrique en contexte fondamental 1**. Ce cours, le troisième de la séquence **Sciences naturelles en 4^e secondaire**, a pour but de développer votre habileté à traiter des situations qui requièrent la conception, la description ou la représentation géométrique d'un espace physique ou d'un objet (bidimensionnelle ou tridimensionnelle). À cette fin, vous serez amené à approfondir vos connaissances sur :

- les triangles isométriques et semblables ;
- les figures équivalentes.

Vous complèterez votre formation en étudiant de nouvelles relations géométriques :

- les relations métriques dans le triangle rectangle ;
- les relations trigonométriques dans le triangle.

Vous serez amené à utiliser diverses stratégies de résolution afin de comprendre et de modéliser des situations-problèmes. Votre aptitude à déployer un raisonnement mathématique sera sollicitée. Puis, vous aurez à décrire vos démarches de résolution avec clarté et rigueur à l'aide du langage mathématique.

Vous êtes maintenant convié à réaliser les activités d'apprentissage qui vous sont proposées dans les trois chapitres de ce cahier et à enrichir vos connaissances en géométrie.

Portailsofad.com

Sur portailsofad.com, des capsules vidéo, des activités TIC et des versions imprimables des ressources complémentaires au cahier de la collection **RÉSOLUTION** 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-problèmes.

SITUATIONS

De manière générale, il y a deux *Situations* d'apprentissage par chapitre. La démarche proposée dans ces situations permet d'acquérir des compétences mathématiques dans des contextes réels, réalistes ou purement mathématiques.



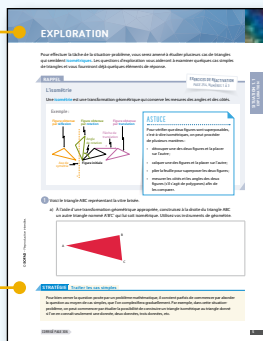
PHASES D'UNE SITUATION



SITUATION-PROBLÈME

Liée au thème principal du chapitre, cette page décrit brièvement le contexte de la situation-problème, ainsi que les données nécessaires à sa résolution.

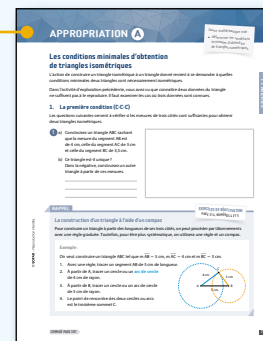
Un encadré décrit la tâche que vous aurez à réaliser plus loin dans la section *Résolution*. Cette tâche est le point de départ vous permettant d'acquérir de nouveaux savoirs en vue de résoudre la situation-problème.



EXPLORATION

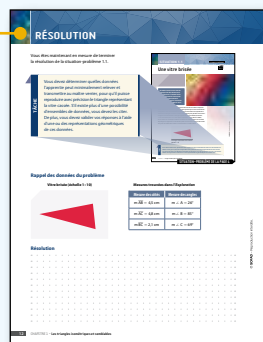
Cette section vous invite à analyser les données de la situation-problème, à déterminer les savoirs que vous possédez et ceux que vous devez acquérir pour réaliser la tâche.

Son questionnement vous guidera vers une stratégie de résolution de problème.



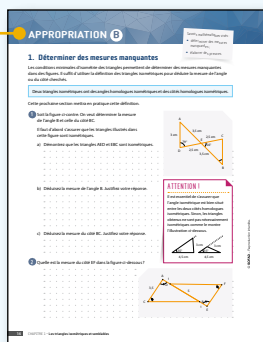
APPROPRIATION A

C'est ici que sont assimilés les savoirs nécessaires pour résoudre la situation-problème. Chaque *Appropriation* stimule la réflexion avant la présentation de nouveaux savoirs mathématiques.



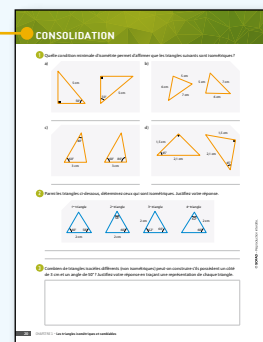
RÉSOLUTION

Arrivé à cette section, vous devriez avoir acquis toutes les connaissances et les stratégies essentielles à la résolution de la situation-problème énoncée au début de la situation.



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 mathématiques acquis dans les *Appropriations A* et *B*. Tout comme la section *Intégration*, cette *Consolidation* permet aussi de développer les compétences mathématiques.

EN FIN DE CHAPITRE...

SAVOIRS EN RÉSUMÉ

Cette section résume tous les savoirs à *retenir* sous forme de phrases trouées. On vous invite à remplir les informations manquantes.

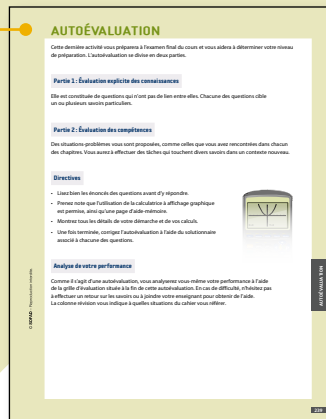
INTÉGRATION

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

SAÉ

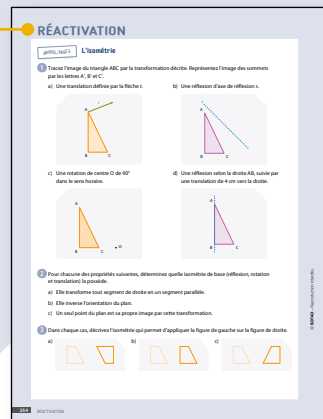
La *SAÉ* est une tâche complexe élaborée selon le modèle des évaluations de sanction. Elle est accompagnée d'une grille d'évaluation des compétences.

COMPLÉMENTS



AUTOÉVALUATION

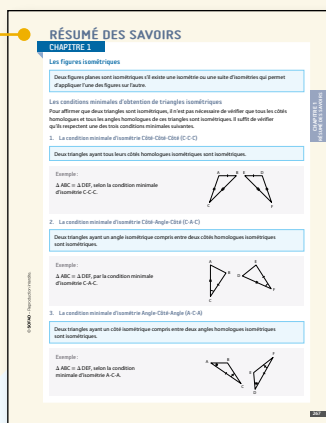
Une *Autoévaluation* est présentée en première partie de ces *Compléments*. Elle permet d'évaluer vos connaissances acquises et les compétences mathématiques développées tout au long du cours. Vous pourrez ainsi déterminer les savoirs que vous maîtrisez et ceux pour lesquels une révision s'impose avant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



RÉACTIVATION

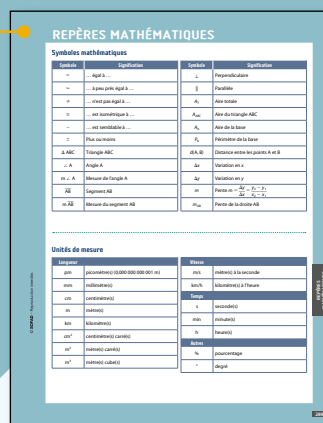
Au cours des *Situations*, vous croiserez des rubriques *Rappel* présentant des savoirs vus dans un cours antérieur et nécessaires à la compréhension du nouveau savoir ou à la résolution de la situation en cours.

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



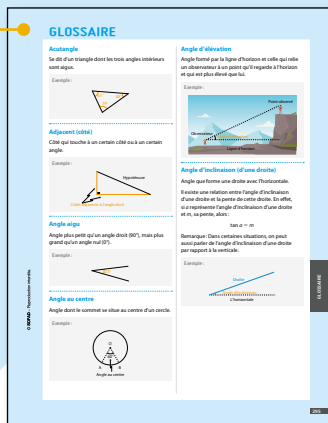
RÉSUMÉ DES SAVOIRS

C'est dans cette section que la version complète des *Savoirs en résumé* se situe. Une version imprimable est aussi disponible en ligne.



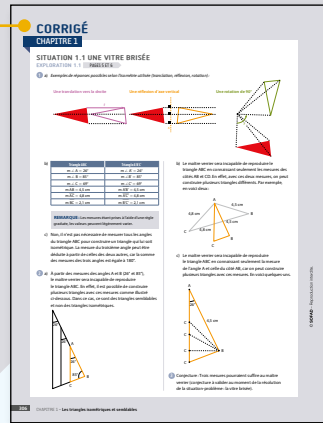
REPÈRES MATHÉMATIQUES

Dans cette section, on présente des symboles mathématiques utilisés dans le cahier et certaines abréviations d'unités de mesure. Des formules mathématiques en rappel y sont aussi offertes.



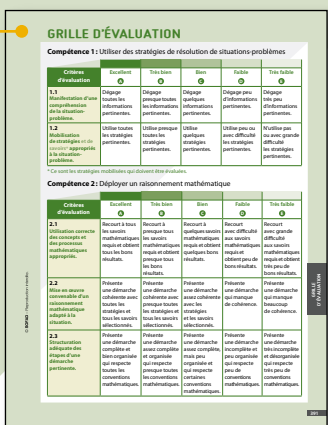
GLOSSAIRE

Les mots et expressions écrits en bleu dans le texte courant sont définis dans le *Glossaire*.



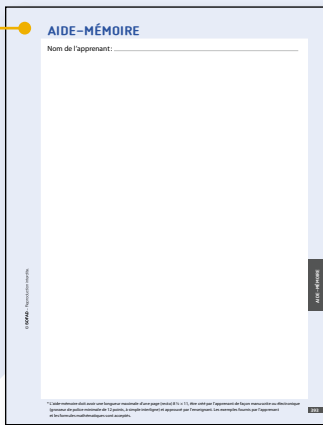
CORRIGÉ

Vers la fin du cahier, vous repérerez 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.



GRILLE D'ÉVALUATION

Une *Grille d'évaluation* des compétences vous est offerte à la fin du cahier. À la suite de la résolution d'une *SAÉ*, vous êtes invité à vous évaluer à l'aide de cette grille. Vous pourrez alors compléter la version abrégée située dans le bas de chaque *SAÉ*.



AIDE-MÉMOIRE

Vous pouvez vous constituer un aide-mémoire. Une feuille détachable est prévue à cet effet à la fin du cahier. Il vous est permis d'utiliser cet aide-mémoire lors de l'épreuve finale.

RUBRIQUES ET PICTOGRAMMES

LA FORMULE DE HÉRON*

Réfère, s'il y a lieu, à un savoir facultatif. Il est reconnaissable par son fond tramé plus pâle.



Invite à visionner une capsule vidéo portant sur la situation-problème.

TÂCHE

Vous devez déterminer quelles données l'apprentie peut...

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

RAPPEL

EXERCICES DE RÉACTIVATION
PAGE 255, NUMÉROS 4 ET 5

La construction...

Pour construire un triangle...

Exemple :

On veut construire un...

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

À RETENIR

Les figures isométriques

Des figures planes sont isométriques si et seulement si tous leurs côtés et tous leurs angles homologues sont isométriques.

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

STRATÉGIE Distinguer les multiples...

Devant une figure complexe contenant plusieurs informations, il convient de ...

Présente des stratégies de résolution de problème qui peuvent s'appliquer dans diverses situations.

ASTUCE

Pour simplifier l'écriture précisant que le triangle ABC est isométrique au triangle DEF, on utilise des symboles géométriques.

$$\triangle ABC \cong \triangle DEF$$

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

ATTENTION !

Il est possible de construire un triangle à partir de trois longueurs seulement si la mesure du plus long côté est inférieure à la somme des longueurs des deux autres.

Met en garde sur des pièges à éviter ou des exceptions qui peuvent s'appliquer au concept à l'étude.

TIC

L'activité TIC 1.1.1 vous permettra d'explorer davantage ces conditions minimales d'isométrie des triangles à l'aide de GeoGebra. Cette activité est accessible sur portailsofad.com.

Incite à effectuer une activité en ligne (GeoGebra ou calculatrice à affichage graphique) qui vous fera explorer la notion travaillée en utilisant des outils technologiques.

LE SAVIEZ-VOUS ?

De tous les prismes rectangulaires équivalents, c'est le cube qui a la...

Permet de découvrir des notes historiques et culturelles liées aux concepts mathématiques à l'étude.

Deux triangles ayant tous leurs côtés homologues isométriques sont isométriques.

Réfère à un énoncé géométrique. Une liste complète est disponible dans la section *Repères mathématiques*.

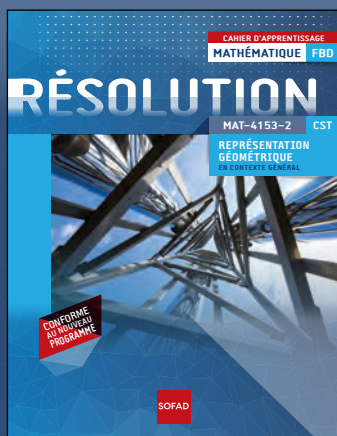
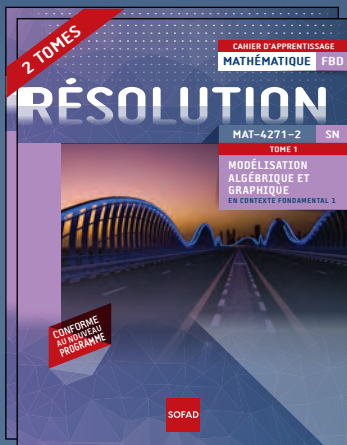
ACTIVITÉ NOTÉE

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 en cours d'apprentissage. 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 l'activité terminée, vous devrez remettre votre travail à votre enseignant ou à votre tuteur qui vous fournira une rétroaction à la suite de sa correction.

RÉSOLUTION

La collection **RÉSOLUTION** couvre l'ensemble des cours du programme de formation de base commune et diversifiée, dont les séquences *Culture, société et technique* (CST) et *Sciences naturelles* (SN) de 4^e secondaire.



SOFAD

RÉSOLUTION propose une démarche d'apprentissage basée sur l'acquisition de tous les savoirs mathématiques prescrits en contexte de résolution de problèmes. La séquence d'apprentissage qui soutient cette approche est la suivante :

PRÉSENTATION D'UNE
SITUATION-PROBLÈME

EXPLORATION
DU PROBLÈME

APPROPRIATION
DES SAVOIRS

RÉSOLUTION
DU PROBLÈME

CONSOLIDATION
DES APPRENTISSAGES

Le questionnement, à la fois inductif et déductif, donne un sens aux savoirs et aux stratégies à acquérir. 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 portailsofad.com.

Composantes de la collection **RÉSOLUTION** :

- Cahier d'apprentissage : version imprimée et PDF ;
- Capsules vidéo des situations-problèmes ;
- Activités TIC : GeoGebra, calculatrice graphique ;
- Activités notées ;
- Corrigés.

ISBN 978-2-89798-114-3

