



Ce document est une mise à jour de l'ERI de 2000. Cette mise à jour a été préparée dans les buts suivants :

- clarifier les résultats d'apprentissage prescrits
- inclure des indicateurs de réussite proposés
- alléger le contenu

Lorsqu'elles sont encore pertinentes, les ressources recommandées dans la version de 2000 du programme d'études sont aussi incluses dans cette mise à jour (pour en savoir plus, consulter la section « Ressources d'apprentissage »).

PRINCIPES DE MATHÉMATIQUES 10 À 12

Ensemble de ressources intégrées 2006

Données de catalogage avant publication de la Bibliothèque et Archives Canada

Vedette principale au titre:

Principes de mathématiques 10 à 12 : ensemble de ressources intégrées 2006.

Trad. de: Principles of mathematics 10 to 12 : integrated resource package 2006.

Également disponible sur Internet.

ISBN 9780772657695

1. Mathématiques – Étude et enseignement (Secondaire) – Colombie-Britannique.
2. Mathématiques financières – Étude et enseignement (Secondaire) – Colombie-Britannique.
3. Enseignement secondaire – Programmes d'études.
4. Matériel didactique. I. British Columbia. Ministry of Education.

QA39.3.M3714 2007

510.7'12

C2007-960115-4

Tous droits réservés © 2006 Ministry of Education, Province of British Columbia

Avis de droit d'auteur

Toute reproduction, en tout ou en partie, sous quelque forme et par quelque procédé que ce soit, est interdite sans l'autorisation écrite préalable de la province.

Avis de propriété exclusive

Ce document contient des renseignements privatifs et confidentiels pour la province. La reproduction, la divulgation ou toute autre utilisation de ce document sont expressément interdites, sauf selon les termes de l'autorisation écrite de la province.

Exception limitée à l'interdiction de reproduire

La province autorise la copie et l'utilisation de cette publication en entier ou en partie à des fins éducatives et non lucratives en Colombie-Britannique et au Yukon (a) par tout le personnel des conseils scolaires de la Colombie-Britannique, y compris les enseignants et les directions d'école, par les organismes faisant partie du *Educational Advisory Council* et identifiés dans l'arrêté ministériel, par d'autres parties offrant directement ou indirectement des programmes scolaires aux élèves admissibles en vertu de la *School Act*, R.S.B.C. 1996, c.412, ou *Independent School Act*, R.S.B.C. 1996, c.216, (lois scolaires), et (b) par d'autres parties offrant directement ou indirectement des programmes scolaires sous l'autorité du ministre du Département d'éducation du Yukon tel que défini dans le *Education Act*, R.S.Y. 2002, c.61.

REMERCIEMENTS

Remerciements	III
---------------------	-----

PRÉFACE

Préface	V
---------------	---

INTRODUCTION

Raison d'être	3
Exigences et crédits menant au diplôme de fin d'études.....	4
Examen du Programme du secondaire deuxième cycle	4
Objectif du programme de Principes de mathématiques 10 à 12	4
Composantes du programme d'études	5
Compétences mathématiques	6
Principes de mathématiques 10 à 12 : Vue d'ensemble	9
Durée d'enseignement suggérée	10

CONSIDÉRATIONS CONCERNANT LA MISE EN ŒUVRE DU PROGRAMME D'ÉTUDES

Politique relative aux autres modes de présentation des sujets délicats (<i>Alternative Delivery Policy</i>) ...	13
Orientation pédagogique.....	13
Création d'un milieu d'apprentissage positif.....	14
Mise en application des mathématiques	14
Participation des parents et des tuteurs	14
Confidentialité.....	14
Inclusion, égalité et accessibilité pour tous les apprenants	15
Collaboration avec l'école et la communauté	15
Collaboration avec la communauté autochtone.....	15
Technologies de l'information et des communications.....	16
Droit d'auteur et responsabilité	16

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE PRESCRITS

Introduction	21
Formulation des résultats d'apprentissage prescrits	21
Domaines d'apprentissage	21
Principes de mathématiques 10 – Résultats d'apprentissage prescrits.....	22
Principes de mathématiques 11 – Résultats d'apprentissage prescrits.....	25
Principes de mathématiques 12 – Résultats d'apprentissage prescrits.....	27

RENDEMENT DE L'ÉLÈVE

Introduction	31
Mesure et évaluation formative.....	31
Éléments clés	34
Indicateurs de réussite	34

TABLE DES MATIÈRES

Principes de mathématiques 10	
Éléments clés	36
Indicateurs de réussite proposés	38
Principes de mathématiques 11	
Éléments clés	50
Indicateurs de réussite proposés	51
Principes de mathématiques 12	
Éléments clés	60
Indicateurs de réussite proposés	61

RESSOURCES D'APPRENTISSAGE

Renseignements généraux	73
-------------------------------	----

GLOSSAIRE

Glossaire	77
Lexique	127

Le ministère de l'Éducation tient à remercier toutes les personnes et tous les organismes partenaires qui, sous la responsabilité du coordonnateur Richard DeMerchant, ont contribué à la mise à jour de cet ERI.

ÉQUIPE DE MISE À JOUR • PRINCIPES DE MATHÉMATIQUES 10 À 12

Robert Sidley, District scolaire n° 38 (Richmond)

Révision préliminaire

Chris Van Bergyk, District scolaire n° 23 (Central Okanagan)

Révision préliminaire

Hold Fast Consultants Inc.

Rédaction et correction de l'IRP
(version anglaise)

Cet Ensemble de ressources intégrées (ERI) fournit l'information de base dont les enseignants auront besoin pour la mise en œuvre du programme d'études des principes de mathématiques 10 à 12. Ce document remplace le contenu portant sur les cours de Principes de mathématiques 10 à 12 apparaissant dans l'ERI de *Mathématiques 10 à 12* (2000).

L'information contenue dans ce document est aussi accessible sur Internet à l'adresse suivante : www.bced.gov.bc.ca/irp/firp.htm

Les paragraphes qui suivent décrivent brièvement les composantes de cet ERI.

INTRODUCTION

L'introduction fournit des renseignements généraux sur le programme d'études de Principes de mathématiques 10 à 12, tout en précisant les points particuliers et les exigences spéciales.

Cette section renferme les renseignements suivants :

- la raison d'être du programme d'études de Principes de mathématiques 10 à 12 dans les écoles de la Colombie-Britannique,
- l'objectif du programme,
- la description des composantes du programme regroupées en fonction des résultats d'apprentissage prescrits partageant un même domaine d'intérêt,
- la durée d'enseignement suggérée pour chaque composante,
- un schéma synoptique du contenu du programme.

CONSIDÉRATIONS CONCERNANT LA MISE EN ŒUVRE DU PROGRAMME D'ÉTUDES

Cette section de l'ERI renferme des renseignements complémentaires qui aideront les enseignants à élaborer leurs stratégies d'enseignement et à préparer la mise en œuvre de ce programme d'études en vue de répondre aux besoins de tous les apprenants.

RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE PRESCRITS

Cette section de l'ERI contient les *résultats d'apprentissage prescrits*. Ces derniers représentent les normes de contenu prescrits pour les programmes d'études provinciaux. Ils précisent les attitudes, les compétences et les connaissances nécessaires pour chaque matière. Ils expriment ce que les élèves doivent savoir et savoir faire à la fin du cours.

RENDEMENT DE L'ÉLÈVE

Cette section de l'ERI renferme l'information nécessaire à l'évaluation formative et à la mesure du rendement des élèves. Elle comprend des ensembles d'indicateurs de réussite précis pour chaque résultat d'apprentissage prescrit. Les indicateurs de réussite décrivent ce que les élèves doivent être en mesure de faire pour montrer qu'ils satisfont entièrement aux exigences du programme d'études pour la matière et l'année en question. Aucun des indicateurs de réussite n'est obligatoire; ils sont fournis pour aider les enseignants à évaluer dans quelle mesure les élèves atteignent les résultats d'apprentissage prescrits.

Cette section renferme aussi des éléments clés ou descriptions du contenu servant à préciser l'étendue et la portée des résultats d'apprentissage prescrits.

RESSOURCES D'APPRENTISSAGE

Cette section fournit des renseignements généraux sur les ressources d'apprentissage, ainsi que le lien hypertexte vers le site des collections par classe des programmes d'études; ce site contient les titres, les descriptions et l'information nécessaire pour commander les ressources recommandées par le Ministère.

GLOSSAIRE

Certains termes utilisés dans cet ERI sont définis dans le glossaire, qui est suivi d'un lexique bilingue.



INTRODUCTION

Principes de mathématiques 10 à 12

Le présent Ensemble de ressources intégrées (ERI) décrit le programme d'études officiel de la Colombie-Britannique pour les cours de Principes de mathématiques 10 à 12. L'élaboration de cet ERI s'est inspirée des principes d'apprentissage suivants :

- L'élève doit participer activement à son apprentissage.
- Chacun apprend à sa manière et à son rythme.
- L'apprentissage est un processus à la fois individuel et collectif.

Par ailleurs, ce document tient compte du fait que des jeunes aux antécédents, aux intérêts, aux compétences et aux besoins variés fréquentent les écoles de la Colombie-Britannique. Dans la mesure du possible, les résultats d'apprentissage, les indicateurs de réussite et les activités d'évaluation tentent de répondre à ces besoins et de garantir l'égalité de tous les apprenants ainsi que leur accès à ce programme d'études.

Les résultats d'apprentissage prescrits dans l'ERI Principes de mathématiques 10 à 12 sont fondés sur le *Cadre commun des programmes de Mathématiques de la maternelle à la 12^e année* (Protocole de collaboration concernant l'éducation de base dans l'Ouest canadien, 1996). Les indicateurs de réussite ont été élaborés, en partie, à l'aide des documents suivants :

- *Mathématiques 10 à 12 : Ensemble de ressources intégrées* (Ministère de l'éducation de la Colombie-Britannique, 2000);
- *Définition du domaine des examens, Principes de mathématiques 10* (Ministère de l'éducation de la Colombie-Britannique, 2004);
- *Définition du domaine des examens, Principes de mathématiques 12* (Ministère de l'éducation de la Colombie-Britannique, 2004);
- *Outcomes with Assessment Standards for Pure Mathematics 10* (Alberta Learning, 2002);
- *Outcomes with Assessment Standards for Pure Mathematics 20* (Alberta Learning, 2002);
- *Pure Mathematics 30: Information Bulletin* (Alberta Learning, 2004).

Ce document est une mise à jour de l'ERI de 2000. Cette mise à jour a été préparée dans les buts suivants :

- préciser les résultats d'apprentissage prescrits;
- inclure des indicateurs de réussite proposés;
- alléger le contenu.

Lorsqu'elles sont encore pertinentes, les ressources recommandées dans la version de 2000 du programme d'études sont aussi incluses dans cette mise à jour (pour en savoir plus, consulter la section « Ressources d'apprentissage » plus loin dans cet ERI).

Une ébauche du programme d'études de Principes de mathématiques 10 à 12 a été mise à la disposition du public pour fins d'examen et de commentaires de novembre à décembre 2005. Les commentaires d'enseignants, d'élèves, de parents et d'autres intervenants du monde de l'éducation ont nourri l'élaboration de cette mise à jour de l'ERI.

RAISON D'ÊTRE

Les mathématiques sont de plus en plus importantes dans notre société technologique. Les élèves d'aujourd'hui doivent donc savoir raisonner et communiquer, résoudre des problèmes, comprendre et utiliser les mathématiques. Le développement de ces aptitudes à l'école aide les élèves à devenir compétents en mathématiques.

La compétence en mathématiques peut se définir comme la combinaison des connaissances et de la compréhension de concepts mathématiques et des compétences relatives à la résolution de problèmes et à la communication qui sont requises par tout individu pour lui permettre d'évoluer avec succès dans notre monde technologique. La compétence en mathématiques est beaucoup plus vaste que la simple connaissance des nombres et des opérations sur les nombres (BCAMT, 1998).

Pour acquérir des compétences en mathématiques, l'élève doit apprendre à faire des conjectures, à raisonner mathématiquement et à utiliser des méthodes mathématiques diverses pour résoudre des problèmes. De plus, il doit apprendre à faire preuve de confiance en soi et être en mesure d'utiliser adéquatement des informations quantitatives et spatiales lors de la résolution de problèmes et du processus de prise de décision. Lors de l'acquisition de nouvelles connaissances mathématiques et de compétences en mathématiques, l'élève devient de plus en plus confiant et motivé dans ses explorations mathématiques. Cette maturité se développe à mesure qu'il apprend à valoriser les mathématiques, à penser analytiquement, à comprendre et à remarquer le rôle des mathématiques dans le quotidien.

Le programme provincial de mathématiques met l'accent sur l'acquisition de compétences et de concepts liés aux mathématiques ainsi qu'à leur application dans le monde du travail et dans les études postsecondaires. Le programme met l'accent sur les probabilités et la statistique, le raisonnement, la communication, la mesure et la résolution de problèmes. Les trois années de mathématiques (10 à 12) permettent aux élèves d'acquérir une culture mathématique plus complexe qui les aidera à relever les défis de leur éducation postsecondaire et du marché du travail. De plus, le programme explore les aspects esthétiques et créatifs des mathématiques en mettant en évidence les relations entre les mathématiques, les arts et le design.

EXIGENCES ET CRÉDITS MENANT AU DIPLÔME DE FIN D'ÉTUDES

Pour respecter les exigences relatives à l'obtention du diplôme de fin d'études secondaires, les élèves peuvent choisir, parmi les cours de mathématiques, le cours de Principes de mathématiques 10 ainsi que l'un ou l'autre des cours de Principes de mathématiques 11 et 12.

Les cours de Principes de mathématiques 10, 11 et 12 sont des cours de quatre crédits pour lesquels les cotes et les notes en pourcentage doivent être transmises au ministère de l'Éducation afin de figurer sur le relevé de notes officiel des élèves. Ces cours ne peuvent être crédités qu'en entier.

Les codes des cours de Principes de mathématiques (en français) sont MTH10, MTH11 et MTH12 pour Principes de mathématiques 10, Principes de ma-

thématiques 11 et Principes de mathématiques 12 respectivement.

EXAMEN DU PROGRAMME DU SECONDAIRE DEUXIÈME CYCLE

Le cours Principes de mathématiques 10 comporte un examen du Programme du secondaire deuxième cycle, qui vaut 20 % de la note finale. Les élèves sont tenus de rédiger cet examen pour se voir créditer le cours. Le cours Principes de mathématiques 12 comporte un examen facultatif du Programme du secondaire deuxième cycle, qui vaut 40 % de la note finale pour les élèves qui choisissent de le passer. Bien que les élèves ne soient pas tenus de passer cet examen pour se voir créditer le cours, il faut les informer que les examens de 12^e année font partie des critères d'admission de certains établissements d'enseignement postsecondaire et que le fait de passer les examens de 12^e année ouvre également des perspectives sur le plan des bourses d'études provinciales.

Pour plus de détails, consultez le site Web du Ministère de l'éducation à l'adresse : www.bced.gov.bc.ca/exams/

OBJECTIF DU PROGRAMME DE PRINCIPES DE MATHÉMATIQUES 10 À 12

Les élèves qui choisissent le cheminement des Principes de mathématiques développeront leur compréhension de la manipulation de symboles et de certaines généralisations plus poussées des concepts mathématiques. Même si cette option accorde une grande importance aux applications des mathéma-

Objectif du programme d'études de Principes de mathématiques 10 à 12

L'objectif du programme d'études de Principes de mathématiques 10 à 12 est de raffiner le formalisme dont les élèves auront besoin pour poursuivre l'étude du calcul différentiel et intégral.

Ces cours sont donc conçus afin que les élèves puissent :

- devenir des citoyens compétents en mathématiques qui sont capables d'explorer, d'émettre des hypothèses, de raisonner et d'utiliser diverses méthodes mathématiques pour résoudre des problèmes;
- développer leur confiance en eux et leur capacité d'utiliser des informations quantitatives et spatiales pour résoudre des problèmes et prendre des décisions;
- apprécier et valoriser les mathématiques, développer leur esprit d'analyse, comprendre et apprécier le rôle que jouent les mathématiques dans la vie quotidienne;
- se préparer à faire face aux exigences des études postsecondaires et du monde du travail.

tiques, l'un des objectifs principaux des Principes de mathématiques est de développer la discipline formelle des élèves, indispensable pour entreprendre l'étude du calcul différentiel et intégral.

COMPOSANTES DU PROGRAMME D'ÉTUDES

Une composante est constituée d'un ensemble de résultats d'apprentissage prescrits regroupés autour d'un thème commun. Les résultats d'apprentissage

prescrits des cours de Principes de mathématiques 10 à 12 sont adaptés à l'âge des élèves et sont répartis entre les composantes et sous-composantes ci-dessous.

L'ordre dans lequel les composantes et les sous-composantes du programme d'études de Principes de mathématiques 10 à 12 sont présentées dans l'ERI ne correspond pas nécessairement à l'ordre dans lequel elles doivent être enseignées.

Composantes et sous-composantes du programme

PRINCIPES DE MATHÉMATIQUES			
Le nombre	Les régularités et les relations <ul style="list-style-type: none"> • Les régularités • Les variables et les équations • Les relations et les fonctions 	La forme et l'espace <ul style="list-style-type: none"> • La mesure • Objets à trois dimensions et figures à deux dimensions • Les transformations 	La statistique et la probabilité <ul style="list-style-type: none"> • Le hasard et l'incertitude

Le nombre

Dans cette composante, les élèves continuent à se familiariser avec les concepts liés aux nombres en acquérant une compréhension intuitive de ces concepts et des relations entre les différents types de nombres. Il est important que les élèves continuent à développer leur compétence en calcul et à déceler des erreurs arithmétiques.

Dans cette composante sont aussi décrites les connaissances et les compétences requises afin de comprendre et d'effectuer correctement des calculs, de choisir les opérations arithmétiques pertinentes à la résolution d'un problème et de résoudre le problème lui-même.

Les régularités et les relations

Le besoin de reconnaître, prolonger, concevoir et utiliser des régularités est un aspect courant de la vie des élèves. Cette composante donne aux élèves l'occasion d'examiner les relations entre des objets physiques, ainsi que l'information qui sert à décrire ces objets. Ces relations seront représentées concrètement, symboliquement, oralement et par écrit.

Cette composante comprend les sous-composantes suivantes :

- Les régularités – utiliser des régularités pour décrire la réalité et résoudre des problèmes.
- Les variables et les équations – représenter des expressions algébriques de différentes façons.
- Les relations et les fonctions – utiliser des modèles algébriques et graphiques pour généraliser des régularités, faire des prédictions et résoudre des problèmes.

La forme et l'espace

Les élèves doivent rechercher et utiliser des relations de similarité et de congruence, des régularités, des transformations et des homothéties en vue de résoudre divers problèmes. Cette composante donne aux élèves des occasions d'étudier des représentations graphiques de relations algébriques et d'améliorer leur façon de raisonner.

Cette composante comprend les sous-composantes suivantes :

- La mesure – décrire et comparer des phénomènes quotidiens en utilisant la trigonométrie.

- Objets à trois dimensions et figures à deux dimensions – décrire les caractéristiques d’objets et de formes géométriques et analyser leurs relations.
- Les transformations – exécuter, analyser et créer des transformations algébriques et graphiques.

La statistique et la probabilité

La terminologie utilisée par les élèves pour décrire les probabilités se spécialise et fait intervenir le vocabulaire de la théorie des probabilités.

Cette composante comprend la sous-composante suivante :

- Le hasard et l’incertitude – acquérir les compétences nécessaires pour représenter et résoudre des problèmes faisant intervenir une incertitude en utilisant la probabilité expérimentale ou théorique.

COMPÉTENCES MATHÉMATIQUES

Pour que l’élève atteigne les objectifs généraux de l’enseignement des mathématiques et pour susciter son intérêt permanent à l’égard des mathématiques, le programme de mathématiques doit favoriser l’acquisition de certaines compétences fondamentales, soit :

- **la communication** : s’exprimer dans le but d’apprendre et de manifester sa compréhension
- **l’établissement de liens** : relier les concepts mathématiques à l’étude à d’autres concepts mathématiques, à des expériences de la vie quotidienne et à d’autres disciplines
- **le calcul mental et l’estimation** : faire preuve d’aisance en calcul mental et en estimation
- **la résolution de problèmes** : faire appel à la résolution de problèmes pour acquérir de nouvelles connaissances en mathématiques et les mettre en application
- **le raisonnement** : développer sa capacité de penser logiquement
- **l’utilisation d’outils technologiques** : choisir et savoir utiliser des outils technologiques, et s’en servir pour apprendre et pour résoudre des problèmes
- **la visualisation** : développer une capacité de visualisation qui l’aidera à traiter l’information, à faire des liens et à résoudre des problèmes

Ces sept compétences doivent être intégrées aux cours de Principes de mathématiques 10 à 12.

La communication

L’élève doit avoir l’occasion de lire et d’écrire sur les concepts mathématiques, de se les représenter, de les représenter visuellement, d’en entendre parler et d’en discuter. C’est grâce à ces occasions qu’il parvient à passer d’une formulation intuitive (mentale et verbale) des concepts mathématiques à une formulation faisant appel à la langue formelle et au symbolisme des mathématiques.

C’est surtout par la communication que se clarifient, se renforcent et se modifient les idées, les attitudes et les croyances relatives aux mathématiques, et c’est pourquoi on doit encourager l’élève à utiliser toute une gamme de moyens de communication tout au long de son apprentissage des mathématiques. L’élève doit apprendre à communiquer ses savoirs en utilisant la langue et la terminologie propres aux mathématiques.

La communication peut aider l’élève à passer des représentations concrètes aux représentations picturales, symboliques, verbales, écrites et mentales des concepts mathématiques.

L’établissement de liens

La mise en contexte et l’établissement de liens entre les concepts étudiés et les expériences vécues sont de puissants moyens de développer la compréhension des mathématiques. C’est lorsque les concepts à l’étude sont reliés à d’autres concepts ou à des phénomènes concrets que l’élève perçoit l’utilité, la pertinence et l’universalité des mathématiques.

Les activités axées sur une mise en contexte et sur l’établissement de liens significatifs permettent à l’élève de valider ses expériences passées et l’encouragent à prendre une part active à son apprentissage des mathématiques.

Le cerveau cherche constamment à faire des liens. L’élève extrait de ses activités des informations, de toute nature, qui lui permettent de créer ces liens. C’est pourquoi l’enseignant doit orchestrer les activités d’enseignement de façon à ce que tous les élèves en extraient les informations qui leur permettront de créer des liens et, donc, de comprendre. Des recherches sur le fonctionnement du cerveau ont permis d’établir ou de confirmer que l’enseignement (ou l’apprentissage) le plus riche de sens inclut de nombreuses activités complexes et concrètes (Caine et Caine, 1991, p. 5).

Le calcul mental et l'estimation

Le calcul mental (faire des calculs sans recourir à des moyens techniques) exige la mise en œuvre simultanée de plusieurs stratégies cognitives, ce qui favorise le développement de la souplesse intellectuelle et du sens du nombre. Le calcul mental permet à l'élève de gagner en efficacité, en précision et en flexibilité intellectuelle et, globalement, de développer une plus grande aisance procédurale.

Plus encore que d'exécuter des procédures de calcul ou d'utiliser une calculatrice, les élèves ont besoin – plus que jamais – d'accroître leur aptitude à l'estimation et au calcul mental (NCTM, mai 2005).

Les élèves compétents en calcul mental « se libèrent de la dépendance à la calculatrice, acquièrent de la confiance dans l'exercice des mathématiques, développent une meilleure souplesse d'esprit et sont mieux en mesure d'utiliser des approches multiples en matière de résolution de problèmes » (Rubenstein, 2001).

Le calcul mental « est la pierre angulaire de tous les processus d'estimation; il permet une diversité d'algorithmes de remplacement et de techniques non normalisées pour la recherche de réponses » (Hope, 1988).

L'estimation est une stratégie qui sert à déterminer approximativement des valeurs ou quantités, généralement par référence à des points repères ou par l'emploi de valeurs de référence, ou à vérifier la vraisemblance des valeurs calculées. Les élèves doivent savoir comment et quand utiliser chaque stratégie pour faire leurs estimations.

L'estimation sert à faire des jugements mathématiques et à élaborer des stratégies utiles et efficaces dans des situations de la vie quotidienne.

La résolution de problèmes

À tous les échelons, la résolution de problèmes devrait être la voie principale de l'enseignement des mathématiques. C'est lorsque l'élève est confronté à des situations nouvelles et qu'il doit répondre à des questions du type « Comment faire pour... » que les compétences en résolution de problèmes se développent, et c'est en écoutant, en discutant et en faisant des essais qu'il met au point ses propres stratégies de résolution de problèmes.

Pour qu'une activité soit considérée comme une activité centrée sur la résolution de problèmes, elle doit exiger des élèves qu'ils découvrent le moyen de trouver une solution à partir de données connues. Si les moyens sont fournis, il ne s'agit pas d'un problème à résoudre mais d'un exercice d'application. Un véritable problème exige de l'élève qu'il utilise ses connaissances et ses compétences d'une manière nouvelle ou dans un contexte nouveau. L'utilité de la résolution de problèmes est double : elle exige la compréhension des concepts et l'engagement de l'élève dans son apprentissage, et elle favorise cette compréhension et cet engagement.

La résolution de problèmes est un puissant outil d'enseignement qui favorise l'élaboration de nombreuses solutions créatives et novatrices. En créant un environnement d'apprentissage axé sur la résolution de problèmes dans lequel l'élève est encouragé à rechercher librement et activement toute une panoplie de stratégies de résolution de problèmes, l'enseignant encourage l'élève à explorer différents moyens, à prendre confiance en ses capacités et à prendre des risques sur le plan cognitif.

Le raisonnement

C'est par le raisonnement mathématique que l'élève apprend à penser logiquement et à donner un sens aux concepts mathématiques. L'élève doit devenir confiant en sa capacité de raisonner et de justifier mathématiquement ses raisonnements. Les problèmes complexes mettent l'élève au défi de réfléchir à diverses solutions et suscitent chez lui un sentiment d'émerveillement face aux mathématiques.

Les expériences de mathématiques, qu'elles soient vécues en classe ou non, fournissent des occasions de faire appel au raisonnement inductif (c.-à-d. examiner et consigner des résultats, faire des observations et les analyser, trouver des régularités et généraliser, vérifier des généralisations) et au raisonnement déductif (c.-à-d. tirer des conclusions à partir de données connues ou réputées vraies).

L'utilisation d'outils technologiques

L'utilisation d'outils technologiques contribue à l'acquisition d'un large éventail de résultats d'apprentissage mathématiques et permet aux élèves d'explorer et de créer des régularités, d'examiner des relations, de mettre à l'essai des conjectures et de résoudre des problèmes.

La calculatrice et l'ordinateur peuvent être utilisés pour :

- explorer et démontrer des régularités et des relations;
- organiser et présenter des données;
- extrapoler et interpoler;
- effectuer les calculs dans les situations de résolution de problèmes;
- réduire le temps consacré aux procédures lorsqu'elles ne sont pas l'objet de l'activité d'apprentissage;
- renforcer l'acquisition de notions de base et tester des propriétés;
- mettre au point des algorithmes personnalisés;
- faire des présentations visuelles (p. ex. en géométrie);
- faire des simulations;
- développer le sens du nombre.

La technologie contribue à établir un environnement d'apprentissage où la curiosité croissante des élèves peut mener à de riches découvertes mathématiques à tous les niveaux scolaires. De la maternelle à la 3^e année, la technologie peut servir à enrichir l'apprentissage, mais on s'attend à ce que les élèves atteignent tous les résultats sans l'aide de la technologie.

La visualisation

La visualisation « consiste à réfléchir en graphiques et en images et à percevoir, transformer et recréer divers aspects du monde visuel-spatial » (Armstrong, 1993, p. 10). Le recours à la visualisation dans l'étude des mathématiques donne aux élèves l'occasion de comprendre des notions mathématiques et d'établir des liens entre elles.

Les images visuelles et le raisonnement visuel sont d'importantes composantes du sens des nombres, de l'espace et de la mesure. La visualisation des nombres consiste pour les élèves à créer des représentations mentales des nombres.

L'aptitude à créer, interpréter et décrire une visualisation fait partie du sens de l'espace et du raisonnement spatial. La visualisation dans l'espace et le raisonnement spatial permettent aux élèves de décrire les relations entre les objets à trois dimensions, entre les figures à deux dimensions, ainsi qu'entre ces deux groupes de représentations.

La visualisation de la mesure va plus loin que l'acquisition de compétences spécifiques à la mesure. Le sens de la mesure comprend l'aptitude à décider s'il vaut mieux mesurer ou faire une estimation et la connaissance de plusieurs stratégies d'estimation (Shaw et Cliatt, 1989).

On favorise la visualisation par l'emploi de matériel concret, de support technologique et de diverses représentations visuelles.

PRINCIPES DE MATHÉMATIQUES 10 À 12 : VUE D'ENSEMBLE

Principes de mathématiques 10	Principes de mathématiques 11	Principes de mathématiques 12
Le nombre		
<ul style="list-style-type: none"> expliquer et illustrer la structure d'ensembles de nombres réels et les relations qui existent entre eux utiliser les opérations arithmétiques élémentaires sur les nombres réels en vue de résoudre des problèmes se servir de valeurs exactes, d'opérations arithmétiques et algébriques sur les nombres réels pour résoudre des problèmes 		
Les régularités et les relations		
<p>Les régularités</p> <ul style="list-style-type: none"> produire et analyser des suites numériques <p>Les variables et les équations</p> <ul style="list-style-type: none"> généraliser les opérations algébriques sur les polynômes pour y inclure des expressions rationnelles <p>Les relations et les fonctions</p> <ul style="list-style-type: none"> examiner la nature de relations, en particulier la nature de fonctions représenter des ensembles de données à l'aide de modèles fonctionnels 	<p>Les variables et les équations</p> <ul style="list-style-type: none"> modéliser et analyser des situations faisant intervenir des expressions, des équations, et des inégalités <p>Les relations et les fonctions</p> <ul style="list-style-type: none"> représenter et analyser les propriétés des fonctions quadratiques, polynomiales et rationnelles 	<p>Les régularités</p> <ul style="list-style-type: none"> créer et analyser des relations exponentielles <p>Les variables et les équations</p> <ul style="list-style-type: none"> résoudre des équations et des identités exponentielles, logarithmiques et trigonométriques <p>Les relations et les fonctions</p> <ul style="list-style-type: none"> représenter et analyser des fonctions exponentielles et logarithmiques
La forme et l'espace		
<p>La mesure</p> <ul style="list-style-type: none"> résoudre des problèmes portant sur les triangles, notamment ceux qu'on trouve dans le plan et dans l'espace à trois dimensions <p>Objets à trois dimensions et figures à deux dimensions</p> <ul style="list-style-type: none"> résoudre des problèmes de géométrie analytique faisant intervenir des droites et des segments de droites 	<p>Objets à trois dimensions et figures à deux dimensions</p> <ul style="list-style-type: none"> résoudre des problèmes et en justifier les solutions en appliquant les résultats de la géométrie analytique des points, de la droite et des segments de droite manifeste sa compréhension des propriétés du cercle et de leurs applications en résolvant des problèmes 	<p>Les transformations</p> <ul style="list-style-type: none"> effectuer, analyser et concevoir des transformations sur des fonctions et des relations représentées graphiquement ou algébriquement
La statistique et la probabilité		
		<p>Le hasard et l'incertitude</p> <ul style="list-style-type: none"> résoudre des problèmes basés sur le dénombrement d'ensembles, en se servant de techniques telles que le principe fondamental de dénombrement, les permutations, les combinaisons et les combinaisons de probabilités plus simples

DURÉE D’ENSEIGNEMENT SUGGÉRÉE

Les programmes officiels sont élaborés en conformité avec la durée d’enseignement recommandée par le ministère de l’Éducation pour chaque matière. Les enseignants peuvent choisir de combiner divers programmes pour aider les élèves à intégrer des idées et à établir des liens significatifs.

De la 10^e à la 12^e année, on recommande un minimum de 100 heures d’enseignement par niveau pour l’étude des Principes de mathématiques. Comme un cours de quatre crédits équivaut normalement à 120 heures, cette durée d’enseignement assure une souplesse qui permet de répondre aux besoins locaux.

Le tableau qui suit présente la durée d’enseignement suggérée pour l’atteinte des résultats d’apprentissage prescrits dans chaque sous-composante du programme de Principes de mathématiques.

Ces durées d’enseignement ne sont que des suggestions : le temps d’enseignement consacré à chacune des composantes peut être adapté par l’enseignant de façon à tenir compte des besoins particuliers des élèves.

Durée d’enseignement suggérée – Principes de mathématiques 10 à 12

Composante (sous-composante) du programme	Durée d’enseignement suggérée	Composante (sous-composante) du programme	Durée d’enseignement suggérée	Composante (sous-composante) du programme	Durée d’enseignement suggérée
Principes de mathématiques 10		Principes de mathématiques 11		Principes de mathématiques 12	
Le nombre	De 20 à 25 heures				
Les régularités et les relations		Les régularités et les relations		Les régularités et les relations	
(Les régularités)	De 5 à 10 heures	(Les variables et les équations)	De 25 à 35 heures	(Les régularités)	De 5 à 10 heures
(Les variables et les équations)	De 20 à 25 heures	(Les relations et les fonctions)	De 35 à 40 heures	(Les variables et les équations)	De 20 à 25 heures
(Les relations et les fonctions)	De 15 à 20 heures			(Les relations et les fonctions)	De 25 à 30 heures
La forme et l’espace		La forme et l’espace		La forme et l’espace	
(La mesure)	De 10 à 15 heures	(Objets à trois dimensions et figures à deux dimensions)	De 25 à 35 heures	(Les transformations)	De 15 à 20 heures
(Objets à trois dimensions et figures à deux dimensions)	De 15 à 20 heures				
				La statistique et la probabilité	
				(Le hasard et l’incertitude)	De 20 à 25 heures



CONSIDÉRATIONS
CONCERNANT LA MISE EN ŒUVRE
DU PROGRAMME D'ÉTUDES

Principes de mathématiques 10 à 12

Cette section de l'ERI renferme des renseignements complémentaires qui aideront les enseignants à élaborer leurs stratégies d'enseignement et à préparer la mise en œuvre de ce programme d'études en vue de répondre aux besoins de tous les apprenants.

Cette section comprend les renseignements suivants :

- la politique relative aux autres modes de présentation des sujets délicats (*Alternative Delivery Policy*),
- l'orientation pédagogique,
- la création d'un milieu d'apprentissage positif,
- la mise en application des mathématiques,
- la participation des parents et des tuteurs,
- la confidentialité,
- l'inclusion, l'égalité et l'accessibilité pour tous les apprenants,
- la collaboration avec l'école et la communauté,
- la collaboration avec la communauté autochtone,
- les technologies de l'information et des communications,
- le droit d'auteur et la responsabilité.

POLITIQUE RELATIVE AUX AUTRES MODES DE PRÉSENTATION DES SUJETS DÉLICATS (ALTERNATIVE DELIVERY POLICY)

La politique relative aux autres modes de présentation des sujets délicats (*Alternative Delivery Policy*) ne s'applique pas au programme d'études de Principes de mathématiques 10 à 12.

Cette politique explique la façon dont les élèves, avec le consentement de leurs parents ou de leurs tuteurs et après consultation avec l'autorité scolaire de leur région, peuvent choisir d'autres moyens que l'enseignement dispensé par un enseignant dans une salle de classe ordinaire pour aborder les résultats d'apprentissage prescrits de la composante « Santé » des programmes d'études suivants :

- Éducation à la santé et à la carrière M à 7 et la composante « Processus de planification » du programme d'études de Formation personnelle et sociale M à 7 (jusqu'à septembre 2008)
- Éducation à la santé et à la carrière 8 et 9
- Planification 10

Cette politique reconnaît le rôle essentiel que joue la famille dans le développement des attitudes, des normes et des valeurs de l'enfant, mais elle n'en exige pas moins que tous les résultats d'apprentissage prescrits soient abordés et évalués dans le cadre du mode de présentation convenu.

Il est important de situer le terme « autres modes de présentation » par rapport à la politique relative aux autres modes de présentation des sujets délicats. Cette politique stipule que les écoles ne peuvent omettre d'aborder ou d'évaluer des résultats d'apprentissage prescrits du programme d'Éducation à la santé et à la carrière et ce, quels qu'ils soient. Elle précise également qu'aucun élève ne peut être exempté de l'obligation d'atteindre tous les résultats d'apprentissage prescrits de la composante « Santé ». On s'attend à ce que les élèves qui optent pour un autre mode de présentation fassent l'étude des résultats d'apprentissage prescrits de cette composante et qu'ils soient en mesure de manifester leurs connaissances dans ce domaine.

Pour plus de renseignements sur la politique relative aux autres modes de présentation des sujets délicats, consulter le site Web suivant : www.bced.gov.bc.ca/policy/

ORIENTATION PÉDAGOGIQUE

Les cours de Principes de mathématiques 10 à 12 sont divisés en quatre composantes dans lesquelles est intégrée la résolution de problèmes. La démarche pédagogique est davantage centrée sur la compréhension des concepts plutôt que sur des exercices répétitifs hors contexte. De plus, les nombres intervenant dans les calculs effectués à la main sont de grandeur réduite permettant par conséquent de consacrer plus de temps à la compréhension des concepts sous-jacents.

Outre la résolution de problèmes, le raisonnement et l'établissement de liens sont intégrés dans les autres composantes. Ces deux compétences sont indispensables à l'atteinte d'un ensemble de connaissances permettant à l'élève d'être fonctionnel en société. Au moins la moitié du temps devrait être consacré à des activités liées à l'acquisition de ces compétences.

L'apprentissage devrait permettre un juste équilibre entre l'estimation et le calcul mental, les opérations effectuées à la main et l'emploi approprié d'outils

technologiques (calculatrices et ordinateurs). Il est pris pour acquis que tous les élèves ont un accès régulier à des outils technologiques tels qu'une calculatrice graphique ou un ordinateur muni de logiciels graphiques et de tableurs électroniques. Les concepts devraient d'abord être présentés en utilisant du matériel de manipulation (représentation concrète) avant de les représenter de façon graphique et symbolique.

CRÉATION D'UN MILIEU D'APPRENTISSAGE POSITIF

Les élèves devraient participer à des activités leur permettant de valoriser les mathématiques, de développer de bonnes habitudes intellectuelles et de comprendre et apprécier le rôle des mathématiques dans les activités humaines. Ils devraient être encouragés à prendre des risques, à faire preuve de curiosité ainsi qu'à commettre et corriger des erreurs en vue d'être plus confiants lorsqu'ils sont exposés à des problèmes complexes. L'évaluation des attitudes est un processus indirect basé sur des inférences tirées du comportement des élèves. On peut voir ce que les élèves font et entendre ce qu'ils disent pour ensuite tirer des conclusions au sujet de leurs attitudes à partir de ces observations.

MISE EN APPLICATION DES MATHÉMATIQUES

Pour percevoir les mathématiques comme une discipline utile et pertinente, les élèves doivent voir comment elles peuvent être appliquées dans diverses situations réelles. Les mathématiques permettent aux élèves de comprendre et d'interpréter leur vécu et de résoudre des problèmes qui se présentent dans leur quotidien.

PARTICIPATION DES PARENTS ET DES TUTEURS

La famille joue un rôle essentiel dans le développement des attitudes et des valeurs de l'élève. L'école, quant à elle, joue un rôle de soutien en mettant l'accent sur les résultats d'apprentissage prescrits du programme d'études. Les parents et les tuteurs peuvent appuyer, enrichir et approfondir le programme d'études de Principes de mathématiques 10 à 12 à la maison.

Il importe d'informer les parents et les tuteurs de tous les aspects du programme d'études de Principes de mathématiques 10 à 12. Les enseignants, avec le concours des administrateurs, peuvent choisir d'avoir recours aux stratégies suivantes :

- Informer les parents, les tuteurs et les élèves des résultats d'apprentissage prescrits pour le cours, en leur en donnant un aperçu lors des rencontres parents-enseignant, en envoyant des lettres à la maison, etc.
- Répondre aux demandes des parents et des tuteurs de discuter des plans de cours des diverses unités, des ressources d'apprentissage, etc.

CONFIDENTIALITÉ

La *Freedom of Information and Protection of Privacy Act* (Loi sur l'accès à l'information et sur la protection de la vie privée) s'applique aux élèves, aux employés des districts scolaires et à tous les programmes d'études. Les enseignants, les administrateurs et le personnel des écoles doivent tenir compte des recommandations suivantes :

- Connaître les directives générales de l'école et du district quant aux dispositions de la *Freedom of Information and Protection of Privacy Act* et à la façon dont elles s'appliquent à tous les cours, y compris Principes de mathématiques 10 à 12.
- Ne pas utiliser le numéro scolaire personnel (NSP) dans les travaux que l'élève tient à garder confidentiels.
- Veiller à ce que les élèves sachent que, s'ils dévoilent de l'information indiquant qu'ils sont en danger, cette information ne peut rester confidentielle.
- Informer les élèves de leurs droits en vertu de la *Freedom of Information and Protection of Privacy Act*, notamment de leur droit d'accès aux renseignements les concernant dans les dossiers scolaires. Informer les parents de leur droit d'accès aux dossiers scolaires de leurs enfants.
- Réduire au minimum le type et la quantité de renseignements personnels inscrits et s'assurer qu'ils ne servent que pour des besoins précis.
- Informer les élèves qu'ils seront les seuls à inscrire des renseignements personnels, à moins qu'eux-mêmes, ou leurs parents, n'aient consenti à ce que les enseignants obtiennent ces renseignements d'autres personnes (y compris leurs parents).

- Expliquer aux élèves et à leurs parents pourquoi on leur demande de fournir des renseignements personnels dans le cadre du programme d'études de Principes de mathématiques 10 à 12.
- Informer les élèves et leurs parents qu'ils peuvent demander que l'école corrige ou annote tout renseignement personnel consigné dans les dossiers de l'école, et ce, en vertu de l'article 29 de la *Freedom of Information and Protection of Privacy Act*.
- Faire savoir aux élèves que le droit d'accès des parents aux travaux scolaires de leurs enfants se limite aux renseignements relatifs aux progrès de ces derniers.
- S'assurer que toute information utilisée pour l'évaluation des progrès de l'élève est à jour, exacte et complète.

Pour plus de renseignements sur la confidentialité, consulter le site Web suivant : www.mser.gov.bc.ca/privacyaccess/

INCLUSION, ÉGALITÉ ET ACCESSIBILITÉ POUR TOUS LES APPRENANTS

Le bagage culturel, les centres d'intérêt et les aptitudes des jeunes qui fréquentent les écoles de la Colombie-Britannique sont très diversifiés. Le système scolaire de la maternelle à la 12^e année s'applique à satisfaire les besoins de tous les élèves. Lorsqu'ils choisissent des thèmes, des activités et des ressources pour appuyer l'enseignement des cours de Principes de mathématiques 10 à 12, les enseignants devraient s'assurer que leurs choix vont dans le sens de l'inclusion, de l'égalité et de l'accessibilité pour tous les élèves. Ils devraient notamment s'assurer que l'enseignement, l'évaluation et les ressources reflètent cette ouverture à la diversité et comportent des modèles de rôles positifs, des situations pertinentes et des thèmes tels que l'inclusion, le respect et l'acceptation.

La politique gouvernementale favorise les principes d'intégration et d'inclusion des élèves dont l'anglais est la langue seconde et des élèves ayant des besoins particuliers. La plupart des résultats d'apprentissage prescrits et des indicateurs de réussite proposés dans cet ERI conviendront à tous les élèves, y compris ceux dont l'anglais est la langue seconde et des élèves ayant des besoins particuliers. Certaines stratégies devront être adaptées pour permettre à ces élèves d'atteindre les résultats d'apprentissage

prescrits. S'il y a lieu, des modifications peuvent être apportées aux résultats d'apprentissage prescrits pour les élèves ayant des plans d'apprentissage personnalisés.

Pour plus d'information sur les ressources et les services d'appoint offerts aux élèves ayant des besoins particuliers, consulter le site Web suivant : www.bced.gov.bc.ca/special/

Pour plus d'information sur les ressources et les services d'appoint offerts aux élèves dont l'anglais est la langue seconde, consulter le site Web suivant : www.bced.gov.bc.ca/esl/

COLLABORATION AVEC L'ÉCOLE ET LA COMMUNAUTÉ

Le programme de Principes de mathématiques 10 à 12 aborde une vaste gamme de compétences et de connaissances que les élèves ont acquises dans d'autres aspects de leur vie. Il importe de reconnaître que l'apprentissage relatif à ce programme d'études dépasse largement le cadre de la salle de classe.

Les organismes communautaires peuvent également participer à l'enrichissement de ce programme en développant des ressources locales, en mettant des personnes-ressources à la disposition des enseignants, en organisant des ateliers et des visites. Les enseignants peuvent tirer profit de l'expertise de ces organisations communautaires et de leurs membres.

COLLABORATION AVEC LA COMMUNAUTÉ AUTOCHTONE

Le ministère de l'Éducation veille à ce que tous ses programmes d'études tiennent compte des cultures et de la contribution des peuples autochtones de la Colombie-Britannique. Pour aborder dans la classe ces sujets avec exactitude et en respectant les concepts d'enseignement et d'apprentissage des Autochtones, il est souhaitable que les enseignants cherchent conseil et appui auprès des communautés autochtones locales. La langue et la culture des Autochtones varient d'une communauté à l'autre et ces communautés ne disposent pas toutes des mêmes ressources. De plus, chacune aura ses propres règles quant à l'intégration des connaissances et des compétences locales. Pour lancer la discussion sur les activités d'enseignement et d'évaluation possibles,

les enseignants doivent d'abord communiquer avec les coordonnateurs, les enseignants, le personnel de soutien et les conseillers en matière d'éducation autochtone de leur district. Ceux-ci pourront les aider à déterminer les ressources locales et à trouver les personnes-ressources comme les aînés, les chefs, les conseils de tribu ou de bande, les centres culturels autochtones, les centres d'amitié autochtones ou les organisations des Métis ou des Inuits.

Par ailleurs, les enseignants pourront désirer consulter les diverses publications du ministère de l'Éducation, dont la section « Planning your Program » du document *Shared Learnings*. Cette ressource a été élaborée dans le but d'aider tous les enseignants à donner à leurs élèves la possibilité de se renseigner et de partager certaines expériences avec les peuples autochtones de la Colombie-Britannique.

Pour plus d'information sur ces documents, consulter le site Web de l'éducation autochtone : www.bced.gov.bc.ca/abed/welcome.htm

TECHNOLOGIES DE L'INFORMATION ET DES COMMUNICATIONS

L'étude des technologies de l'information et des communications prend de plus en plus d'importance dans la société. Les élèves doivent être capables d'acquérir et d'analyser de l'information, de raisonner et de communiquer, de prendre des décisions éclairées, et de comprendre et d'utiliser les technologies de l'information et des communications à des fins diverses. Il importe que les élèves développent ces compétences pour en tirer parti dans leurs études, leur carrière future et leur vie quotidienne.

La compétence en technologies de l'information et des communications se définit comme la capacité d'obtenir et de partager des connaissances par l'entremise de recherches, d'études, de l'enseignement ou de la transmission de l'information au moyen de supports médiatiques. Pour devenir compétent dans ce domaine, l'élève doit être capable de trouver, de rassembler, d'évaluer et de communiquer de l'information au moyen d'outils technologiques; il doit aussi développer les connaissances et les compétences nécessaires afin d'utiliser efficacement ces outils

technologiques et de résoudre les problèmes éventuels. Pour être jugé compétent dans ce domaine, l'élève doit de plus être capable de comprendre les questions éthiques et sociales liées à l'utilisation des technologies de l'information et des communications et d'en faire une évaluation critique. Lorsqu'ils préparent des stratégies d'enseignement et d'évaluation en Principes de mathématiques 10 à 12, les enseignants doivent donner aux élèves des occasions d'approfondir leurs connaissances en relation avec les sources des technologies de l'information et des communications, et de réfléchir de manière critique au rôle que jouent ces technologies dans la société.

DROIT D'AUTEUR ET RESPONSABILITÉ

Le droit d'auteur garantit la protection des œuvres littéraires, dramatiques, artistiques et musicales; des enregistrements sonores; des représentations d'une œuvre en public; et des signaux de communication. Le droit d'auteur donne aux créateurs le droit, devant la loi, d'être rémunérés pour leurs œuvres et d'en contrôler l'utilisation. La loi permet quelques exceptions pour les écoles (c.-à-d. du matériel spécifique autorisé), mais ces exceptions sont très limitées, par exemple la reproduction de matériel pour des recherches ou des études privées. La *Loi sur le droit d'auteur* précise de quelle façon les ressources peuvent être utilisées en classe et par les élèves à la maison.

Pour respecter le droit d'auteur, il faut comprendre la loi. Les actions suivantes sont illégales, à moins que le détenteur d'un droit d'auteur en ait donné l'autorisation :

- Reproduire du matériel et photocopier des documents protégés par un droit d'auteur dans le but d'éviter l'achat de la ressource originale, quelle qu'en soit la raison.
- Reproduire du matériel et photocopier des documents protégés par un droit d'auteur, sauf s'il s'agit d'une très petite portion; dans certains cas, la loi permet de reproduire une œuvre entière, par exemple dans le cas d'un article de journal ou d'une photographie, pour les besoins d'une recherche, d'une critique, d'une analyse ou d'une étude privée.

- Faire écouter des émissions de radio ou de télévision aux élèves d'une classe, à moins que l'écoute ne soit autorisée à des fins pédagogiques (il existe des exceptions, telles les émissions d'actualités et de commentaires d'actualités diffusées il y a moins d'une année et soumises par la loi à des obligations de tenue de dossiers; pour d'autres détails, consulter le site Web indiqué à la fin de cette section).
- Photocopier des partitions musicales, des cahiers d'exercices, du matériel pédagogique, des modes d'emploi, des guides pédagogiques et des tests et examens offerts sur le marché.
- Montrer à l'école des vidéos n'ayant pas reçu l'autorisation d'être présentées en public.
- Jouer de la musique ou interpréter des œuvres protégées par un droit d'auteur lors de spectacles (c.-à-d. autrement que pour un objectif pédagogique précis).
- Reproduire des œuvres tirées d'Internet s'il n'y a aucun message indiquant expressément que l'œuvre peut être reproduite.

Le détenteur d'un droit d'auteur ou son représentant doit donner son autorisation par écrit. Cette autorisation peut aussi donner le droit de reproduire ou d'utiliser tout le matériel protégé ou seulement une partie de celui-ci par l'entremise d'un contrat de licence ou d'une entente. Beaucoup de créateurs, d'éditeurs et de producteurs ont formé des groupes ou des « sociétés de gestion collective » pour négocier les redevances et les conditions de reproduction auxquelles doivent se soumettre les établissements scolaires. Il est important de connaître les contrats de licence utilisés et la façon dont ces contrats influent sur les activités auxquelles participent les écoles. Certains contrats de licence peuvent aussi comporter des redevances qui varient en fonction de la quantité

de matériel photocopié ou de la durée des représentations. Dans de tels cas, il importe de déterminer la valeur éducative et la qualité du matériel à reproduire, de façon à protéger l'école contre les risques financiers auxquels elle pourrait être exposée (donc, ne reproduire que les portions du matériel qui répondent à un objectif pédagogique).

Les professionnels de l'éducation, les parents et les élèves doivent respecter la valeur d'un travail intellectuel original et reconnaître l'importance de ne pas plagier le travail d'autrui. Ce travail ne doit jamais être utilisé sans autorisation.

Pour obtenir d'autres renseignements sur le droit d'auteur, consulter le site Web suivant : www.cmec.ca/copyright/indexf.stm



RÉSULTATS D' APPRENTISSAGE
PRESCRITS

Principes de mathématiques 10 à 12

Les résultats d'apprentissage prescrits représentent les normes de contenu des programmes d'études provinciaux; ils forment le programme d'études prescrit. Clairement énoncés et exprimés en termes mesurables et observables, les résultats d'apprentissage précisent les attitudes, les compétences et les connaissances requises, ce que les élèves sont censés savoir et savoir faire à la fin d'un cours précis.

Les écoles ont la responsabilité de veiller à ce que tous les résultats d'apprentissage de ce programme d'études soient atteints; cependant, elles jouissent aussi d'une certaine latitude quant aux meilleurs moyens de présenter le programme d'études.

On s'attend à ce que le rendement de l'élève varie selon les résultats d'apprentissage. L'évaluation, la transmission des résultats et le classement de l'élève en fonction de ces résultats d'apprentissage dépendent de l'expérience et du jugement professionnel des enseignants qui se fondent sur les politiques provinciales.

Les résultats d'apprentissage prescrits des cours de Principes de mathématiques 10 à 12 sont présentés par année et par composante et sous-composante; ils comportent aussi, par souci de commodité, un code alphanumérique; cependant, l'enseignant n'est pas obligé de suivre l'ordre dans lequel ils sont présentés.

FORMULATION DES RÉSULTATS D'APPRENTISSAGE PRESCRITS

Les résultats d'apprentissage commencent tous par l'expression : « On s'attend à ce que l'élève puisse... »

Lorsque les termes « dont », « y compris », « notamment » sont utilisés pour introduire une liste d'éléments faisant partie d'un résultat d'apprentissage prescrit, il faut que **tous** les éléments énumérés **soient étudiés**. Ceux-ci représentent en effet un groupe d'exigences minimales associées à l'exigence générale définie par le résultat d'apprentissage. Toutefois, ces listes ne sont pas nécessairement exhaustives et les enseignants peuvent y ajouter d'autres éléments reliés à l'exigence générale définie par le résultat d'apprentissage.

Par ailleurs, l'abréviation « p. ex. » (par exemple) utilisée dans les résultats d'apprentissage prescrits indique que les éléments de l'énumération qui suit sont donnés à titre indicatif ou pour des besoins d'éclaircissement; il ne s'agit donc **pas d'éléments obligatoires** à étudier. Présentées entre parenthèses, les listes d'élé-

ments introduites par la locution « p. ex. » ne sont ni exhaustives ni normatives et elles ne sont pas données selon un ordre d'importance ou de priorité précis. Les enseignants sont libres de remplacer ces éléments par d'autres de leur choix s'ils ont l'impression qu'ils répondront mieux à l'objectif du résultat d'apprentissage.

DOMAINES D'APPRENTISSAGE

Les résultats d'apprentissage prescrits des programmes d'études de la Colombie-Britannique déterminent l'apprentissage obligatoire en fonction d'au moins un des trois domaines d'apprentissage : cognitif, psychomoteur et affectif. Les définitions suivantes des trois domaines sont fondées sur la taxonomie de Bloom.

Le **domaine cognitif** porte sur le rappel ou la reconnaissance des connaissances et sur le développement des aptitudes intellectuelles. Le domaine cognitif se subdivise en trois niveaux : la connaissance, la compréhension et l'application, et les processus mentaux supérieurs. Ces niveaux se reconnaissent par le verbe utilisé dans les résultats d'apprentissage et illustrent de quelle façon se fait l'apprentissage de l'élève avec le temps.

- *La connaissance* englobe les comportements qui mettent l'accent sur la reconnaissance ou le rappel d'idées, d'éléments matériels ou de phénomènes.
- *La compréhension et l'application* représentent la capacité de saisir le message littéral d'une communication ainsi que la capacité d'appliquer des théories, des principes, des idées ou des méthodes à une nouvelle situation.
- *Les processus mentaux supérieurs* incluent l'analyse, la synthèse et l'évaluation. Ils intègrent les niveaux cognitifs de la connaissance et de la compréhension et de l'application.

Le **domaine affectif** a trait aux attitudes, aux croyances et à l'ensemble des valeurs et des systèmes de valeurs.

Le **domaine psychomoteur** porte sur les aspects de l'apprentissage associés au mouvement du corps et au développement des habiletés motrices; il intègre les aspects cognitif et affectif aux performances physiques.

Les examens du secondaire deuxième cycle pour les Principes de mathématiques 10 à 12 sont conçus et élaborés à partir des domaines d'apprentissage, notamment des niveaux du domaine cognitif.

Résultats d'apprentissage prescrits : Principes de mathématiques 10

On s'attend à ce que l'élève puisse :

LE NOMBRE

- A1 déterminer si un nombre est entier, entier positif, naturel, rationnel ou irrationnel et décrire les contextes où il s'emploie
- A2 montrer que les sous-ensembles de nombres naturels, entiers, entiers positifs, rationnels et irrationnels font partie de l'ensemble des nombres réels
- A3 effectuer des opérations arithmétiques sur des nombres irrationnels (algébriques), en utilisant les approximations décimales appropriées
- A4 effectuer des opérations sur des nombres irrationnels (algébriques) ayant la forme de monômes ou de binômes en se servant de valeurs exactes (non approximatives)
- A5 expliquer les propriétés suivantes des exposants et les appliquer :
- $x^m \cdot x^n = x^{m+n}$
 - $x^m \div x^n = x^{m-n}$
 - $(x^m)^n = x^{mn}$
 - $(xy)^m = x^m y^m$
 - $\left(\frac{x}{y}\right)^m = \frac{x^m}{y^m}, y \neq 0$
 - $x^0 = 1, x \neq 0$
 - $x^{-m} = \frac{1}{x^m}, x \neq 0$
- A6 expliquer les propriétés des exposants et les appliquer à des expressions numériques et algébriques contenant des exposants rationnels

Résultats d'apprentissage prescrits : Principes de mathématiques 10

LES RÉGULARITÉS ET LES RELATIONS

Les régularités

- B1 utiliser des expressions algébriques pour représenter le terme général d'une suite arithmétique et appliquer ces expressions pour résoudre des problèmes
- B2 utiliser des expressions algébriques pour représenter les sommes partielles d'une suite arithmétique et appliquer ces expressions pour résoudre des problèmes
- B3 établir le lien entre une suite arithmétique et un modèle linéaire discret sur les nombres naturels

Les variables et les équations

- B4 décomposer en facteurs des expressions polynomiales de la forme $ax^2 + bx + c$ et $a^2x^2 - b^2y^2$
- B5 calculer le produit de plusieurs polynômes (monômes, binômes, trinômes)
- B6 diviser un polynôme (P ou $P(x)$) par un binôme (D ou $D(x)$) et exprimer le résultat sous les formes suivantes :
 - $\frac{P}{D} = Q + \frac{R}{D}$
 - $P(x) = D(x)Q(x) + R$, où Q et $Q(x)$ sont le quotient et R , le reste
- B7 transformer sous une forme équivalente des expressions rationnelles simples dont le numérateur est un polynôme pouvant être décomposé en facteurs et le dénominateur, un monôme, un binôme ou un trinôme décomposable
- B8 déterminer les valeurs non permises de la variable dans des expressions rationnelles dont le numérateur est un polynôme pouvant être décomposé en facteurs et le dénominateur, un monôme, un binôme ou un trinôme décomposable
- B9 effectuer les opérations élémentaires (addition, soustraction, multiplication et division) sur des expressions rationnelles dont le numérateur est un polynôme et le dénominateur, un monôme, un binôme ou un trinôme
- B10 trouver les solutions d'équations rationnelles réductibles à une forme linéaire et vérifier la solution par remplacement

Les relations et les fonctions

- B11 représenter une fonction linéaire sous la forme :
 - d'un ensemble de couples
 - d'une règle présentée sous la forme d'une phrase ou sous la forme d'une équation
 - de sa représentation graphique
- B12 utiliser la notation fonctionnelle pour évaluer et représenter des fonctions linéaires
- B13 déterminer, à partir de son équation, les caractéristiques suivantes du graphique d'une fonction linéaire :
 - les ordonnées à l'origine
 - la pente
 - le domaine
 - l'ensemble-image
- B14 représenter graphiquement une fonction linéaire à partir de son équation donnée sous la forme :
 - $ax + by + c = 0$ (forme générale)
 - $y = mx + b$ (forme explicite ou équation définie par l'intersection de l'axe Oy et de la pente)
- B15 représenter des ensembles de données en utilisant des modèles fonctionnels
- B16 utiliser des variations partielles et des suites arithmétiques afin de les appliquer à des fonctions linéaires

Résultats d'apprentissage prescrits : Principes de mathématiques 10

LA FORME ET L'ESPACE

La mesure

- C1 résoudre des problèmes se rapportant à deux triangles rectangles, dans un plan et dans l'espace à trois dimensions
- C2 étendre la notion de sinus et de cosinus à des angles supérieurs à 90° mais inférieurs à 180°
- C3 appliquer la loi des sinus et la loi des cosinus, à l'exception du cas ambigu, en vue de résoudre des problèmes

Objets à trois dimensions et figures à deux dimensions

- C4 résoudre des problèmes faisant intervenir des distances entre des points du plan cartésien
- C5 résoudre des problèmes faisant intervenir le milieu d'un segment de droite
- C6 résoudre des problèmes faisant intervenir l'élévation, la course et la pente de segments de droite
- C7 déterminer l'équation d'une droite à partir de l'information nécessaire et suffisante
- C8 résoudre des problèmes faisant intervenir la pente :
 - de droites parallèles
 - de droites perpendiculaires

Résultats d'apprentissage prescrits : Principes de mathématiques 11

On s'attend à ce que l'élève puisse :

LES RÉGULARITÉS ET LES RELATIONS

Les variables et les équations

- A1 représenter graphiquement des inéquations linéaires à deux inconnues
- A2 résoudre des systèmes d'équations linéaires à deux inconnues :
 - algébriquement (par élimination et substitution)
 - graphiquement
- A3 résoudre des systèmes d'équations linéaires à trois inconnues :
 - algébriquement
 - à l'aide d'une calculatrice graphique
- A4 résoudre des équations non linéaires :
 - en décomposant en facteurs
 - graphiquement
 - à l'aide d'une calculatrice graphique
- A5 appliquer le théorème du reste pour évaluer des expressions polynomiales
- A6 appliquer le théorème des zéros rationnels et le théorème de la décomposition en facteurs premiers pour déterminer les diviseurs d'un polynôme
- A7 déterminer la solution d'un système d'équations non linéaires à l'aide d'une calculatrice graphique

Les relations et les fonctions

- A8 déterminer les caractéristiques suivantes du graphique d'une fonction quadratique :
 - la position du sommet
 - le domaine et l'ensemble-image
 - l'axe de symétrie
 - les coordonnées à l'origine
- A9 effectuer les opérations arithmétiques sur des fonctions et des compositions de fonctions
- A10 déterminer l'inverse et la réciproque d'une fonction
- A11 établir le lien entre les transformations algébriques et graphiques des fonctions quadratiques en complétant le carré au besoin
- A12 modéliser des situations réelles à l'aide de fonctions quadratiques
- A13 résoudre des équations quadratiques et rattacher les solutions aux zéros de la fonction quadratique correspondante en utilisant :
 - la décomposition en facteurs
 - la formule quadratique
 - les caractéristiques du graphique
- A14 comprendre le sens des racines réelles et imaginaires d'une équation quadratique à partir :
 - du discriminant de la formule quadratique
 - des caractéristiques du graphe
- A15 représenter graphiquement et étudier les fonctions polynomiales et rationnelles à l'aide d'une calculatrice graphique
- A16 formuler des stratégies et les appliquer à la résolution d'équations et d'inéquations contenant des valeurs absolues, des radicaux et des expressions rationnelles

Résultats d'apprentissage prescrits : Principes de mathématiques 11

LA FORME ET L'ESPACE

Objets à trois dimensions et figures à deux dimensions

- B1 résoudre des problèmes faisant intervenir des mesures de distance entre des points et des droites
- B2 vérifier et démontrer des propriétés géométriques en utilisant la géométrie analytique plane
- B3 utiliser un support technologique munis de logiciels de géométrie dynamique pour vérifier et appliquer les propriétés géométriques du cercle qui suivent et prouver ces propriétés à partir de notions et de théorèmes établis au préalable :
- la médiatrice d'une corde passe par le centre du cercle
 - la mesure d'un angle au centre est égale à deux fois la mesure de l'angle inscrit qui sous-tend le même arc de cercle
 - des angles inscrits qui sous-tendent le même arc sont congruents
 - un angle inscrit qui sous-tend un demi-cercle est un angle droit
 - les angles opposés d'un quadrilatère cyclique sont supplémentaires
 - une tangente à un cercle est perpendiculaire au rayon passant par le point de tangence
 - les segments de tangentes issues d'un point extérieur à un cercle sont congruents
 - l'angle entre une tangente et une corde est égal à l'angle inscrit sous-tendant la corde de l'autre côté
- B4 résoudre des problèmes en appliquant les propriétés suivantes du cercle et justifier la démarche utilisée :
- la médiatrice d'une corde passe par le centre du cercle
 - la mesure d'un angle au centre est égale à deux fois la mesure de l'angle inscrit qui sous-tend le même arc de cercle
 - des angles inscrits qui sous-tendent le même arc sont congruents
 - un angle inscrit qui sous-tend un demi-cercle est un angle droit
 - les angles opposés d'un quadrilatère cyclique sont supplémentaires
 - une tangente à un cercle est perpendiculaire au rayon passant par le point de tangence
 - les segments de tangentes issues d'un point extérieur à un cercle sont congruents
 - l'angle entre une tangente et une corde est égal à l'angle inscrit sous-tendant la corde de l'autre côté

Résultats d'apprentissage prescrits : Principes de mathématiques 12

On s'attend à ce que l'élève puisse :

LES RÉGULARITÉS ET LES RELATIONS

Les régularités

- A1 dériver et appliquer des expressions pour représenter le terme général d'une croissance ou d'une décroissance géométrique et pour résoudre des problèmes
- A2 dériver et appliquer des expressions pour représenter la somme d'une croissance ou d'une décroissance géométrique et pour résoudre des problèmes
- A3 estimer les sommes partielles de séries géométriques infinies lorsque la raison géométrique, r , est $-1 < r < 1$

Les variables et les équations

- A4 résoudre des équations exponentielles dont les bases sont des puissances l'une de l'autre
- A5 résoudre et vérifier la solution d'équations exponentielles et logarithmiques
- A6 prouver et vérifier les propriétés des exposants et des logarithmes
- A7 faire la distinction entre les mesures en degrés et en radians et résoudre des problèmes en utilisant les deux unités
- A8 déterminer les valeurs exactes et arrondies des rapports trigonométriques pour tout angle multiple de 0° , 30° , 45° , 60° et 90° et de 0 rad, $\frac{\pi}{6}$ rad, $\frac{\pi}{4}$ rad, $\frac{\pi}{3}$ rad, et $\frac{\pi}{2}$ rad
- A9 résoudre des équations trigonométriques du premier et du second degré sur un domaine donné :
 - algébriquement
 - graphiquement
- A10 déterminer la solution générale d'équations trigonométriques sur l'ensemble des réels
- A11 analyser des identités trigonométriques :
 - graphiquement
 - algébriquement dans les cas généraux
- A12 utiliser les identités trigonométriques relatives à la somme et à la différence d'angles et à l'angle double pour prouver et simplifier des expressions trigonométriques

Les relations et les fonctions

- A13 transformer des fonctions de la forme exponentielle à la forme logarithmique et vice versa
- A14 modéliser des fonctions exponentielles, les représenter graphiquement et les appliquer à la résolution de problèmes
- A15 modéliser des fonctions logarithmiques, les représenter graphiquement et les appliquer à la résolution de problèmes
- A16 décrire les trois fonctions trigonométriques primaires en tant que fonctions circulaires en se référant au cercle trigonométrique et aux angles orientés
- A17 tracer le graphique des fonctions trigonométriques primaires et en analyser les caractéristiques suivantes :
 - l'amplitude (si elle est définie)
 - la période
 - le domaine et l'ensemble-image
 - les asymptotes (si elles sont définies)
 - les modifications suite à des transformations
- A18 utiliser des fonctions trigonométriques pour modéliser des situations réelles et résoudre des problèmes

Résultats d'apprentissage prescrits : Principes de mathématiques 12

LA FORME ET L'ESPACE

Les transformations

- B1 décrire comment une translation verticale et horizontale d'une fonction modifie le graphique et l'équation de cette fonction :
- $y = f(x - h)$
 - $y - k = f(x)$
- B2 décrire comment une homothétie linéaire (expansion ou contraction) modifie le graphique et l'équation qui s'y rattache :
- $y = af(x)$
 - $y = f(kx)$
- B3 décrire comment les rabattements selon les deux axes et selon la droite $y = x$ modifient le graphique et l'équation qui s'y rattache :
- $y = f(-x)$
 - $y = -f(x)$
 - $y = f^{-1}(x)$
- B4 utiliser le graphique et/ou l'équation d'une fonction $f(x)$ pour décrire et tracer le graphique de la fonction réciproque $\frac{1}{f(x)}$
- B5 utiliser le graphique et/ou l'équation d'une fonction $f(x)$ pour décrire et tracer le graphique de la fonction valeur absolue $|f(x)|$
- B6 décrire et effectuer des transformations simples et des combinaisons de transformations sur des fonctions et des relations

LA STATISTIQUE ET LA PROBABILITÉ

Le hasard et l'incertitude

- C1 utiliser le principe fondamental de dénombrement pour déterminer le nombre de façons différentes d'effectuer des opérations à plusieurs étapes
- C2 utiliser la notation factorielle pour déterminer diverses façons d'organiser un ensemble de n objets distincts
- C3 déterminer le nombre de permutations de n objets différents pris r à la fois et l'utiliser pour résoudre des problèmes
- C4 déterminer le nombre de combinaisons de n objets différents pris r à la fois et l'utiliser pour résoudre des problèmes
- C5 résoudre des problèmes en utilisant le théorème du binôme où l'exposant n est un nombre naturel
- C6 construire un espace échantillonnal pour deux ou trois événements
- C7 classer des événements comme indépendants ou dépendants
- C8 résoudre des problèmes en utilisant les probabilités d'événements mutuellement exclusifs (incompatibles) et d'événements complémentaires
- C9 déterminer la probabilité conditionnelle de deux événements
- C10 résoudre des problèmes de probabilité impliquant des permutations, des combinaisons et des probabilités conditionnelles



RENDEMENT DE L'ÉLÈVE

Principes de mathématiques 10 à 12

Cette section de l'ERI renferme l'information nécessaire à l'évaluation formative et à la mesure du rendement des élèves, et comprend des indicateurs de réussite précis qui aideront les enseignants à évaluer le rendement des élèves pour chaque résultat d'apprentissage prescrit. Cette section renferme aussi des éléments clés, qui consistent en des descriptions de contenu qui servent à préciser la profondeur et la portée des résultats d'apprentissage prescrits.

MESURE ET ÉVALUATION FORMATIVE

L'évaluation est le processus systématique de collecte de données sur l'apprentissage des élèves; elle sert à décrire ce que les élèves savent, ce qu'ils sont capables de faire et ce vers quoi tendent leurs efforts. Parmi les données pouvant être recueillies en vue de l'évaluation, notons :

- l'observation,
- les autoévaluations et les évaluations par les pairs,
- les interrogations et les tests (écrits, oraux et pratiques),
- les échantillons de travaux des élèves,
- les projets et les présentations,
- les comptes rendus écrits et les exposés oraux,
- les journaux et les notes,
- les examens de la performance,
- les évaluations du portfolio.

La performance de l'élève est évaluée à partir de données recueillies au cours de diverses activités d'évaluation. Les enseignants se servent de leur perspicacité, de leurs connaissances et de leur expérience avec les élèves ainsi que de critères précis qu'ils ont eux-mêmes établis afin d'évaluer la performance des élèves en fonction des résultats d'apprentissage prescrits.

Il existe trois principaux types d'évaluation, et chacun peut être utilisé de concert avec les deux autres en vue de faciliter la mesure du rendement de l'élève :

- L'évaluation **au service** de l'apprentissage vise à accroître les acquis.
- L'évaluation **en tant qu'apprentissage** permet de favoriser la participation active des élèves à leur apprentissage.
- L'évaluation **de** l'apprentissage vise à recueillir les données qui seront consignées dans le bulletin scolaire.

Évaluation au service de l'apprentissage

L'évaluation au service de l'apprentissage fournit des moyens d'encourager les élèves à participer jour après jour à leur propre évaluation et ainsi à acquérir les compétences nécessaires pour s'autoévaluer de manière sérieuse et pour stimuler leur propre réussite.

Ce type d'évaluation permet de répondre aux questions suivantes :

- Que doivent apprendre les élèves pour réussir?
- Qu'est-ce qui démontre que cet apprentissage a eu lieu?

L'évaluation au service de l'apprentissage est une forme d'évaluation critérielle; elle permet de comparer la performance de l'élève à des critères établis plutôt qu'à la performance des autres élèves. Les critères sont fondés sur les résultats d'apprentissage prescrits ainsi que sur les indicateurs de réussite ou d'autres attentes en matière d'apprentissage.

Les élèves tirent plus d'avantages de l'évaluation lorsque celle-ci est accompagnée d'une rétroaction offerte sur une base régulière et constante. Lorsqu'on la considère comme un moyen de stimuler l'apprentissage et non pas comme un jugement définitif, elle permet de montrer aux élèves leurs points forts et de leur indiquer des moyens de les développer davantage. Les élèves peuvent utiliser cette information pour réorienter leurs efforts, faire des plans, communiquer leurs progrès aux autres (p. ex. leurs pairs, leurs enseignants, leurs parents) et choisir leurs objectifs d'apprentissage pour l'avenir.

L'évaluation au service de l'apprentissage donne aussi aux enseignants l'occasion de passer en revue ce qu'apprennent leurs élèves et les points sur lesquels ils doivent s'attarder davantage. Cette information est utile pour l'organisation de l'enseignement, car elle sert à créer un lien direct entre l'évaluation et l'enseignement. L'évaluation, lorsqu'elle est utilisée comme moyen d'obtenir une rétroaction sur l'enseignement, permet de rendre compte du rendement de l'élève puisqu'elle éclaire l'enseignant sur sa planification et les stratégies d'enseignement en classe.

Évaluation en tant qu'apprentissage

L'évaluation en tant qu'apprentissage sert à faire participer les élèves au processus d'apprentissage. Avec le soutien et les conseils de leur enseignant, les élèves deviennent responsables de leur apprentissage en lui donnant un sens qui leur est propre. Au moyen

du processus d'évaluation continue, les élèves deviennent aptes à faire le point sur ce qu'ils ont appris, à déterminer ce qu'ils n'ont pas encore appris et à décider du meilleur moyen à prendre pour améliorer leur rendement.

Même si l'élève est maître de l'évaluation en tant qu'apprentissage, les enseignants ont un rôle à jouer pour faciliter la façon dont est faite cette évaluation. En donnant régulièrement aux élèves des occasions de réfléchir et de s'évaluer, les enseignants peuvent les aider à effectuer l'analyse critique de leur apprentissage, à l'étoffer et à se sentir à l'aise avec ce processus.

Évaluation de l'apprentissage

L'évaluation de l'apprentissage se fait par l'évaluation sommative et comprend, entre autres, les évaluations à large échelle et les évaluations par l'enseignant. Ces évaluations sommatives ont lieu à la fin de l'année ou à différentes périodes au cours du processus d'enseignement.

Les évaluations à large échelle, telles que l'évaluation des habiletés de base (ÉHB) et les examens pour l'obtention du diplôme de fin d'études secondaires, réunissent de l'information concernant la performance de l'élève dans l'ensemble de la province et fournissent des renseignements qui serviront à l'élaboration et à la révision des programmes d'études. Ces évaluations servent à juger le rendement de l'élève par rapport aux normes provinciales et nationales.

L'évaluation de l'apprentissage est aussi l'un des moyens officiels utilisés pour rendre compte du rendement de l'élève.

Pour en savoir plus sur la politique de transmission des résultats du ministère de l'Éducation, consulter le site Web suivant :
http://www.bced.gov.bc.ca/policy/policies/student_reporting.htm

Évaluation au service de l'apprentissage	Évaluation en tant qu'apprentissage	Évaluation de l'apprentissage
<p>Évaluation formative continue dans la salle de classe</p> <ul style="list-style-type: none"> évaluation par l'enseignant, autoévaluation ou évaluation par les pairs évaluation critique fondée sur les résultats d'apprentissage prescrits du programme d'études provincial, traduisant la performance en fonction d'une tâche d'apprentissage précise permet à l'enseignant comme à l'élève de participer à une réflexion sur les progrès de celui-ci et à l'examen de ces progrès les enseignants modifient leurs plans et donnent un enseignement correctif qui tient compte de l'évaluation formative 	<p>Évaluation formative continue dans la salle de classe</p> <ul style="list-style-type: none"> autoévaluation donne à l'élève de l'information sur son rendement et l'incite à réfléchir aux moyens qu'il peut prendre pour améliorer son apprentissage critères établis par l'élève à partir de ses apprentissages passés et de ses objectifs d'apprentissage personnels l'élève se sert de l'information portant sur l'évaluation pour faire les adaptations nécessaires à son processus d'apprentissage et pour acquérir de nouvelles connaissances 	<p>Évaluation sommative ayant lieu à la fin de l'année ou à des étapes cruciales</p> <ul style="list-style-type: none"> évaluation par l'enseignant peut être critique (fondée sur les résultats d'apprentissage prescrits) ou normative (basée sur la comparaison du rendement de l'élève à celui des autres) l'information sur la performance de l'élève peut être communiquée aux parents ou tuteurs, au personnel de l'école et du district scolaire, et à d'autres professionnels (pour les besoins de l'élaboration des programmes d'études, par exemple) permet de juger la performance de l'élève par rapport aux normes provinciales

Pour en savoir plus sur l'évaluation au service de l'apprentissage, l'évaluation en tant qu'apprentissage et l'évaluation de l'apprentissage, veuillez consulter la ressource suivante, qui a été élaborée par le Protocole de l'Ouest et du Nord Canadiens (PONC) : *Repenser l'évaluation en classe en fonction des buts visés.*

Cette ressource est accessible en ligne à l'adresse suivante : http://ednet.edc.gov.ab.ca/french/poc/evaluation_classe.pdf

Évaluation critérielle

L'évaluation critérielle permet de comparer la performance d'un élève à des critères établis plutôt qu'à la performance des autres élèves. Pour que l'évaluation

puisse être faite en fonction du programme officiel, les critères doivent être fondés sur les résultats d'apprentissage.

Les critères servent de base à l'évaluation des progrès de l'élève. Ils indiquent les aspects cruciaux d'une performance ou d'un produit et décrivent en termes précis ce qui constitue l'atteinte des résultats d'apprentissage prescrits. Ainsi, les critères pondérés, les échelles d'évaluation et les guides de notation (c.-à-d. les cadres de référence) constituent trois moyens d'évaluer la performance de l'élève.

Dans la mesure du possible, les élèves doivent participer à l'établissement des critères d'évaluation. Ils pourront ainsi mieux comprendre à quoi correspond un travail ou une performance de qualité.

L'évaluation critérielle peut comporter les étapes suivantes :

- | | |
|-----------------|---|
| Étape 1 | Déterminer les résultats d'apprentissage prescrits et les indicateurs de réussite proposés (tels qu'ils sont énoncés dans cet ERI) qui serviront de base à l'évaluation. |
| Étape 2 | Établir les critères. Le cas échéant, faire participer les élèves au choix des critères. |
| Étape 3 | Prévoir les activités d'apprentissage qui permettront aux élèves d'acquérir les connaissances, les compétences ou les attitudes indiquées dans les critères. |
| Étape 4 | Avant le début de l'activité d'apprentissage, informer les élèves des critères qui serviront à l'évaluation de leur travail. |
| Étape 5 | Fournir des exemples du niveau de performance souhaité. |
| Étape 6 | Mettre en œuvre les activités d'apprentissage. |
| Étape 7 | Utiliser les outils (p. ex. échelle d'évaluation, liste de contrôle, guide de notation) et les méthodes d'évaluation (p. ex. observation, collecte de données, autoévaluation) appropriés selon le travail assigné à l'élève. |
| Étape 8 | Examiner les données recueillies au moment de la mesure et évaluer le niveau de performance de chaque élève ou la qualité de son travail à partir des critères. |
| Étape 9 | Au besoin, donner une rétroaction ou attribuer une cote qui indique dans quelle mesure l'élève satisfait aux critères. |
| Étape 10 | Transmettre les résultats de l'évaluation aux élèves et aux parents ou tuteurs. |

ÉLÉMENTS CLÉS

Les éléments clés donnent un aperçu du contenu de chaque composante du programme d'études. Ils peuvent aider l'enseignant à déterminer l'étendue et la portée des résultats d'apprentissage prescrits.

Note : certains thèmes sont revus et approfondis au cours de plusieurs années d'études dans le but de mettre l'accent sur leur importance et de favoriser un type d'apprentissage développemental.

INDICATEURS DE RÉUSSITE

Pour aider les enseignants à évaluer les programmes d'études officiels, cet ERI comporte des séries d'indicateurs de réussite pour chaque résultat d'apprentissage.

Ensemble, les indicateurs de réussite précisent le niveau de connaissances acquis, les compétences appliquées ou les attitudes démontrées par l'élève pour chaque résultat d'apprentissage. Les indicateurs de réussite décrivent les données que doivent chercher les enseignants pour déterminer si l'élève a entièrement atteint l'objectif du résultat d'apprentissage. Comme chaque indicateur de réussite ne précise qu'un aspect des notions couvertes par le résultat d'apprentissage correspondant, les enseignants doivent considérer toute la série d'indicateurs de réussite pour déterminer si l'élève a entièrement atteint le résultat d'apprentissage.

Dans certains cas, les indicateurs de réussite peuvent aussi inclure des suggestions sur le type de tâche qui permettrait de prouver que le résultat d'apprentissage a été atteint (p. ex. résolution de problèmes; réponse construite sous forme de liste, de comparaison, d'analyse ou de tableau; un produit créé et présenté sous forme de rapport, d'affiche ou de modèle; manifestation d'une compétence particulière).

Les indicateurs de réussite sont établis en fonction des principes de l'évaluation *au service de* l'apprentissage, de l'évaluation *en tant qu'* apprentissage et de l'évaluation *de* l'apprentissage. Ils fournissent aux enseignants et aux parents des outils dont ils peuvent se servir pour réfléchir à ce que les élèves apprennent; ils procurent aussi aux élèves des moyens de s'autoévaluer et de préciser de quelle façon ils peuvent améliorer leur propre rendement.

Aucun des indicateurs de réussite n'est obligatoire; ils sont fournis à titre de suggestions pour aider les enseignants à évaluer dans quelle mesure les élèves atteignent les résultats d'apprentissage prescrits.

Les équipes chargées de l'élaboration des examens provinciaux peuvent se servir des indicateurs de réussite pour orienter le choix des sujets d'examen, mais elles ne sont pas tenues de s'y conformer. Il ne faut donc pas s'attendre à ce que les questions d'examen, le format des sujets, les modèles, les rubriques et les guides de correction des examens soient entièrement fondés sur les indicateurs de réussite proposés dans le présent Ensemble de ressources intégrées.

Pour obtenir de plus amples informations sur les définitions du domaine des examens provinciaux, consulter le site Web du ministère de l'Éducation à :
www.bced.gov.bc.ca/exams/specs/

Les pages suivantes renferment les indicateurs de réussite proposés correspondant à chaque résultat d'apprentissage prescrit du programme d'études de Principes de mathématiques 10 à 12. Les indicateurs de réussite sont regroupés par composante et sous-composante; cependant, l'enseignant n'est pas obligé de suivre l'ordre dans lequel ils sont présentés.



RENDEMENT DE L'ÉLÈVE

Principes de mathématiques 10

Éléments clés : Principes de mathématiques 10

Compétences mathématiques (intégrées)

Les compétences mathématiques suivantes ont été intégrées aux résultats d'apprentissage prescrits et aux indicateurs de réussite du cours : la communication, la résolution de problèmes, l'établissement de liens, le calcul mental et l'estimation, le raisonnement, l'utilisation d'outils technologiques et la visualisation.

LE NOMBRE

- les ensembles de nombres (naturels, entiers, entiers positifs, rationnels et irrationnels) et leurs relations
- les opérations arithmétiques élémentaires sur les nombres irrationnels, sous forme d'approximations décimales et de valeurs exactes
- les propriétés des exposants : base numérique, base variable, exposant entier, exposant rationnel

LES RÉGULARITÉS ET LES RELATIONS*Les régularités*

- les suites et séries arithmétiques

Les variables et les équations

- les opérations sur des polynômes : la décomposition en facteurs, le produit de polynômes, la division par un binôme
- les valeurs non permises dans les expressions rationnelles
- les opérations sur les expressions rationnelles
- la solution d'équations rationnelles réductibles à une forme linéaire

Les relations et les fonctions

- la nature des relations et plus particulièrement des fonctions linéaires
- les ensembles de données linéaires et les graphiques connexes
- la notation fonctionnelle
- les caractéristiques des fonctions linéaires : les coordonnées à l'origine, la pente, le domaine, l'ensemble-image
- l'équation canonique et l'équation définie par l'intersection de l'axe Oy et de la pente d'une droite
- la variation directe, la fonction affine et les suites arithmétiques

Éléments clés : Principes de mathématiques 10**LA FORME ET L'ESPACE***La mesure*

- les applications des triangles rectangles dans le plan et dans l'espace
- le sinus et le cosinus des angles de 0 à 180°
- les lois des sinus et des cosinus (sauf le cas ambigu)

Objets à trois dimensions et figures à deux dimensions

- la mesure de la distance entre deux points du plan cartésien en utilisant le théorème de Pythagore ou la formule de la distance
- le milieu d'un segment de droite
- la pente d'une droite ou d'un segment de droite
- l'équation d'une droite
- les droites parallèles et perpendiculaires, y compris leur pente et leur équation

LE NOMBRE

Les élèves manifestent leur compréhension et leur maîtrise des calculs, notamment en prenant des décisions sur l'opération ou les opérations arithmétiques à utiliser pour résoudre un problème, puis en résolvant le problème.

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant. L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :
A1 déterminer si un nombre est entier, entier positif, naturel, rationnel ou irrationnel et décrire les contextes où il s'emploie	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> décrire les divers sous-ensembles de nombres qui composent l'ensemble des nombres réels <input type="checkbox"/> classer des nombres donnés dans le(s) sous-ensemble(s) de nombres approprié(s)
A2 montrer que les sous-ensembles de nombres naturels, entiers, entiers positifs, rationnels et irrationnels font partie de l'ensemble des nombres réels	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> expliquer pourquoi un nombre donné peut appartenir à plus d'un sous-ensemble de nombres <input type="checkbox"/> à l'aide d'un diagramme, représenter la relation d'inclusion entre les sous-ensembles de nombres
A3 effectuer des opérations arithmétiques sur des nombres irrationnels (algébriques), en utilisant les approximations décimales appropriées	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> en utilisant l'ordre des opérations et en s'aidant d'une calculatrice, évaluer une expression donnée comprenant plus d'un signe radical. P. ex. : <ul style="list-style-type: none"> - $\sqrt{\sqrt{32}} \approx 2,38$ - $3(\sqrt[3]{85}) + 5(\sqrt{17}) \approx 33,8$
A4 effectuer des opérations sur des nombres irrationnels (algébriques) ayant la forme de monômes ou de binômes en se servant de valeurs exactes (non approximatives)	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> représenter une puissance donnée sous la forme d'un exposant rationnel positif dans sa forme radicale équivalente et vice versa <input type="checkbox"/> convertir des radicaux mixtes en radicaux entiers et vice versa, y compris des radicaux comportant des racines cubiques et des variables <input type="checkbox"/> exécuter les opérations d'addition et de soustraction de racines carrées ainsi que de racines cubiques de valeurs faciles à reconnaître <input type="checkbox"/> déterminer le produit : <ul style="list-style-type: none"> - de deux radicaux mixtes ou entiers - d'un radical mixte par un binôme comprenant des radicaux - de deux binômes comprenant uniquement des radicaux entiers <input type="checkbox"/> diviser un radical de forme monomiale par un radical de forme monomiale <input type="checkbox"/> déterminer : <ul style="list-style-type: none"> - le produit de deux binômes comprenant des radicaux mixtes ou entiers - le carré d'un radical mixte et celui d'un binôme comprenant des radicaux <input type="checkbox"/> diviser un radical de forme binomiale par un radical de forme binomiale <input type="checkbox"/> rendre rationnel le dénominateur d'une expression donnée faisant intervenir la division d'un monôme par un binôme

(suite à la page suivante)

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
<p>A5 expliquer les propriétés suivantes des exposants et les appliquer :</p> <ul style="list-style-type: none"> - $x^m \cdot x^n = x^{m+n}$ - $x^m \div x^n = x^{m-n}$ - $(x^m)^n = x^{mn}$ - $(xy)^m = x^m y^m$ - $\left(\frac{x}{y}\right)^m = \frac{x^m}{y^m}, y \neq 0$ - $x^0 = 1, x \neq 0$ - $x^{-m} = \frac{1}{x^m}, x \neq 0$ 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> montrer, à l'aide d'exemples, le processus d'addition et de soustraction d'exposants <input type="checkbox"/> vérifier les propriétés des exposants à l'aide d'exemples <input type="checkbox"/> simplifier une expression donnée en appliquant les propriétés des exposants <input type="checkbox"/> reconnaître la ou les erreurs dans le processus d'une simplification donnée d'une expression faisant intervenir des exposants <input type="checkbox"/> déterminer la somme de deux puissances données (p. ex. $5^2 + 5^3$) et présenter sa démarche <input type="checkbox"/> déterminer la différence entre deux puissances données (p. ex. $4^3 - 4^2$) et présenter sa démarche <input type="checkbox"/> à l'aide de régularités, expliquer pourquoi $x^0 = 1$ si $x \neq 0$ <input type="checkbox"/> appliquer les propriétés des exposants pour évaluer une expression donnée
<p>A6 expliquer les propriétés des exposants et les appliquer à des expressions numériques et algébriques contenant des exposants rationnels</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> transformer une expression donnée contenant plus d'un exposant rationnel, p. ex. : $\left(\frac{1}{27x^{-3}}\right)^{\frac{2}{3}} = \left(\frac{x^3}{27}\right)^{\frac{2}{3}} = \frac{x^2}{9}$ <input type="checkbox"/> convertir une expression donnée contenant plus d'un signe radical d'indices différents en une expression à exposants rationnels, p. ex. : $\sqrt[4]{\sqrt{x^7}} = x^{\frac{7}{8}}$ <input type="checkbox"/> simplifier une expression donnée et la représenter de nouveau avec des signes radicaux, p. ex. : $\sqrt{\left(\frac{x^2}{y^4}\right)^{\frac{1}{4}}} = \frac{\sqrt[4]{x}}{\sqrt{y}}$

LES RÉGULARITÉS ET LES RELATIONS

Les élèves se servent de modèles algébriques et graphiques pour généraliser des régularités, effectuer des prédictions et résoudre des problèmes.

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
<p><i>On s'attend à ce que l'élève puisse :</i></p> <p>Les régularités</p> <p>B1 utiliser des expressions algébriques pour représenter le terme général d'une suite arithmétique et appliquer ces expressions pour résoudre des problèmes</p>	<p><i>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</i></p> <p><i>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> générer, à partir de quatre termes consécutifs, les trois termes suivants d'une suite arithmétique <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes sur des suites données connaissant le premier terme et la raison arithmétique <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes sur des suites données dont on connaît soit le premier terme, soit la raison arithmétique, mais pas les deux <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes sur des suites données dont le premier terme et la raison arithmétique sont inconnus <input type="checkbox"/> générer les trois termes suivants d'une suite arithmétique donnée dans un contexte de résolution de problèmes
<p>B2 utiliser des expressions algébriques pour représenter les sommes partielles d'une suite arithmétique et appliquer ces expressions pour résoudre des problèmes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> résoudre un problème sur une série donnée dont le premier terme et la raison arithmétique sont tous deux connus <input type="checkbox"/> résoudre un problème sur une série donnée dont on connaît soit le premier terme, soit la raison arithmétique, mais pas les deux <input type="checkbox"/> résoudre un problème sur une série arithmétique donnée dont ni le premier terme ni la raison arithmétique ne sont connus
<p>B3 établir le lien entre une suite arithmétique et un modèle linéaire discret sur les nombres naturels</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> tracer le graphique d'une équation linéaire qui représente une progression arithmétique donnée <input type="checkbox"/> générer l'équation d'une fonction linéaire à partir d'une table, d'un graphique ou d'une description donnée oralement ou par écrit <input type="checkbox"/> décrire la nature discrète d'un ensemble de nombres et expliquer la signification de l'ordonnée à l'origine par rapport à une suite arithmétique (l'ordonnée à l'origine correspond à $n = 0$ et le terme $t_0 = (a - d)$)
<p>Les variables et les équations</p> <p>B4 décomposer en facteurs des expressions polynomiales de la forme $ax^2 + bx + c$ et $a^2x^2 - b^2y^2$</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> décomposer en facteurs une expression donnée de la forme $ax^2 + bx + c$ ou $a^2x^2 - b^2y^2$ <input type="checkbox"/> décomposer en facteurs une expression donnée qui nécessite la reconnaissance de facteurs communs à plus d'un monôme <input type="checkbox"/> décomposer en facteurs une expression donnée de la forme $f^2 - g^2$, $a^2f^2 - g^2$ ou $af^2 + bf + c$, où f et g sont des monômes et $a \neq 1$

(suite à la page suivante)

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
<p>B5 calculer le produit de plusieurs polynômes (monômes, binômes, trinômes)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> multiplier deux binômes donnés <input type="checkbox"/> multiplier un monôme donné par un trinôme <input type="checkbox"/> relier un produit de deux polynômes donné au calcul d'une aire <input type="checkbox"/> multiplier trois binômes donnés <input type="checkbox"/> multiplier un binôme donné par un trinôme <input type="checkbox"/> relier un produit donné de trois polynômes au calcul d'un volume
<p>B6 diviser un polynôme (P ou $P(x)$) par un binôme (D ou $D(x)$) et exprimer le résultat sous les formes suivantes :</p> <p>- $\frac{P}{D} = Q + \frac{R}{D}$</p> <p>- $P(x) = D(x)Q(x) + R$, où Q et $Q(x)$ sont le quotient et R, le reste</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> déterminer le résultat de la division d'un polynôme à coefficients entiers donné, dont aucun coefficient n'est égal à zéro, par un binôme donné de la forme $(x - b)$, où b est un entier <input type="checkbox"/> déterminer le résultat de la division d'un polynôme à coefficients entiers donné, dont au moins un coefficient est égal à zéro, par un binôme donné de la forme $(x - b)$, où b est un entier <input type="checkbox"/> déterminer le résultat de la division d'un polynôme donné, dont tous les coefficients sont des entiers, par un diviseur à coefficients entiers donné de la forme $(ax + c)$ ou $(ax^2 + c)$
<p>B7 transformer sous une forme équivalente des expressions rationnelles simples dont le numérateur est un polynôme pouvant être décomposé en facteurs et le dénominateur, un monôme, un binôme ou un trinôme décomposable</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> déterminer le résultat de la simplification d'une expression rationnelle donnée dont le dénominateur est un monôme, le produit de deux binômes ou un trinôme décomposable en facteurs et de forme $ax^2 + bx + c$ <input type="checkbox"/> déterminer le résultat de la simplification d'une expression rationnelle donnée dont le dénominateur est de la forme $ax^2 + bx + c$
<p>B8 déterminer les valeurs non permises de la variable dans des expressions rationnelles dont le numérateur est un polynôme pouvant être décomposé en facteurs et le dénominateur, un monôme, un binôme ou un trinôme décomposable</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> déterminer toutes les valeurs non permises d'une expression rationnelle donnée dont le dénominateur est décomposable en facteurs et l'expression originale dans sa forme irréductible et de la forme $\frac{P(x)}{Q(x)}$ <input type="checkbox"/> déterminer toutes les valeurs non permises d'une expression rationnelle donnée de la forme $\frac{P(x)}{Q(x)}$, dont le dénominateur est décomposable en facteurs et l'expression originale est réductible <input type="checkbox"/> déterminer toutes les valeurs non permises d'une expression rationnelle donnée de la forme : $\frac{P(x)}{Q(x)} \div \frac{R(x)}{T(x)}$, où $P(x)$, $Q(x)$, $R(x)$ et $T(x)$ sont des monômes ou des binômes

(suite à la page suivante)

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
B9 effectuer les opérations élémentaires (addition, soustraction, multiplication et division) sur des expressions rationnelles dont le numérateur est un polynôme et le dénominateur, un monôme, un binôme ou un trinôme	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> exprimer $\frac{P(x)}{Q(x)}$ sous une forme équivalente en multipliant le numérateur et le dénominateur donnés par un monôme ou un binôme <input type="checkbox"/> utiliser le dénominateur commun, plutôt que le plus petit dénominateur commun, dans des expressions du type $\frac{P(x)}{Q(x)} + \frac{R(x)}{T(x)}$, où $Q(x)$ et $T(x)$ ont un facteur commun <input type="checkbox"/> utiliser le plus petit commun dénominateur dans des expressions données du type $\frac{P(x)}{Q(x)} + \frac{R(x)}{T(x)}$, où $Q(x)$ et $T(x)$ ont un facteur commun <input type="checkbox"/> résoudre un problème de division donné, exprimé sous la forme $\frac{P(x)}{Q(x)} \div \frac{R(x)}{T(x)}$, où $P(x)$ et $R(x)$ sont des polynômes et $Q(x)$ et $T(x)$ sont des monômes, des binômes ou des trinômes <input type="checkbox"/> résoudre un problème de multiplication donnée de forme $\frac{P(x)}{Q(x)} \times \frac{R(x)}{T(x)}$, où $P(x)$ et $R(x)$ sont des polynômes et $Q(x)$ et $T(x)$ sont des monômes, des binômes ou des trinômes <input type="checkbox"/> simplifier un résultat sous sa forme irréductible
B10 trouver les solutions d'équations rationnelles réductibles à une forme linéaire et vérifier la solution par remplacement	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> trouver la valeur de x dans une équation rationnelle donnée dont le dénominateur est un monôme ou est de la forme $x + c$ <input type="checkbox"/> utiliser une équation rationnelle pour résoudre des problèmes relatifs à des situations réelles
Les relations et les fonctions	
B11 représenter une fonction linéaire sous la forme : <ul style="list-style-type: none"> - d'un ensemble de couples - d'une règle présentée sous la forme d'une phrase ou sous la forme d'une équation - de sa représentation graphique 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> élaborer une table de valeurs et énumérer des couples d'une équation linéaire donnée <input type="checkbox"/> tracer le graphique et représenter par une phrase une fonction linéaire donnée, à partir de son équation
B12 utiliser la notation fonctionnelle pour évaluer et représenter des fonctions linéaires	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> évaluer une fonction linéaire donnée dont les données d'entrée sont des nombres réels <input type="checkbox"/> représenter une fonction linéaire au moyen de la notation fonctionnelle

(suite à la page suivante)

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
<p>B13 déterminer, à partir de son équation, les caractéristiques suivantes du graphique d'une fonction linéaire :</p> <ul style="list-style-type: none"> - les ordonnées à l'origine - la pente - le domaine - l'ensemble-image 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> reconnaître la pente et l'ordonnée à l'origine d'une fonction linéaire donnée à partir de son équation exprimée sous la forme : $y = mx + b$ <input type="checkbox"/> déterminer le domaine et l'ensemble-image du graphe donné d'une fonction linéaire <input type="checkbox"/> déterminer les caractéristiques suivantes, à partir de l'équation d'une fonction linéaire sous n'importe quelle forme : <ul style="list-style-type: none"> - l'abscisse et l'ordonnée à l'origine - la pente - le domaine - l'ensemble-image <input type="checkbox"/> déterminer si les variables sont discrètes ou continues et expliquer en quoi la réponse peut influencer sur le domaine, l'ensemble-image et les coordonnées à l'origine
<p>B14 représenter graphiquement une fonction linéaire à partir de son équation donnée sous la forme :</p> <ul style="list-style-type: none"> - $ax + by + c = 0$ (forme générale) - $y = mx + b$ (forme explicite ou équation définie par l'intersection de l'axe Oy et de la pente) 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> tracer le graphique d'une équation donnée à partir de l'ordonnée à l'origine et de la pente trouvées à partir de l'équation <input type="checkbox"/> tracer le graphique d'une fonction linéaire à partir d'une équation donnée en déterminant l'abscisse et l'ordonnée à l'origine <input type="checkbox"/> choisir les échelles, étiquettes d'axes et étiquettes de graphique appropriées pour représenter graphiquement une équation linéaire <input type="checkbox"/> énoncer les paramètres d'affichage nécessaires pour visualiser, à l'aide d'une calculatrice graphique, le graphique d'une équation linéaire donnée <input type="checkbox"/> effectuer les transformations algébriques nécessaires (une ou deux étapes) sur une équation linéaire afin de pouvoir entrer l'équation dans une calculatrice graphique <input type="checkbox"/> effectuer les transformations algébriques nécessaires (une ou deux étapes) sur une équation linéaire donnée afin de la représenter graphiquement à la main
<p>B15 représenter des ensembles de données en utilisant des modèles fonctionnels</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> élaborer le schéma d'une relation linéaire entre variables modélisant une situation réelle <input type="checkbox"/> décrire une situation réelle correspondant au graphique d'une fonction linéaire donnée en précisant ce que signifient les coordonnées à l'origine, la pente, le maximum et/ou le minimum

(suite à la page suivante)

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
B16 utiliser des variations partielles et des suites arithmétiques afin de les appliquer à des fonctions linéaires	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> déterminer l'équation représentant une situation donnée faisant intervenir une variation directe <input type="checkbox"/> déterminer l'équation représentant une situation donnée faisant intervenir une fonction affine <input type="checkbox"/> expliquer comment les situations faisant intervenir des variations directes et partielles sont représentées par les fonctions linéaires <input type="checkbox"/> représenter graphiquement une situation donnée faisant intervenir une variation directe ou une fonction affine <input type="checkbox"/> expliquer la signification de l'origine dans une situation représentant une variation directe <input type="checkbox"/> résoudre un problème tiré d'une situation réelle à l'aide d'équations linéaires <input type="checkbox"/> générer le graphique d'une équation linéaire donnée qui représente une suite arithmétique <input type="checkbox"/> expliquer la signification de l'ordonnée à l'origine étant donné la nature discrète des données fournies, en relation avec une suite arithmétique

LA FORME ET L'ESPACE

Les élèves décrivent et comparent des phénomènes de la vie quotidienne, à partir de mesures directes ou indirectes; ils décrivent les caractéristiques d'objets à trois dimensions et de figures à deux dimensions et analysent les relations qui existent entre eux.

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	<p>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</p> <p>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</p>
<p>La mesure</p> <p>C1 résoudre des problèmes se rapportant à deux triangles rectangles, dans un plan et dans l'espace à trois dimensions</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> reconnaître une situation où les fonctions et rapports trigonométriques de base peuvent servir à déterminer des valeurs inconnues <input type="checkbox"/> tracer des droites appropriées afin de construire les triangles rectangles nécessaires pour résoudre un problème de trigonométrie <input type="checkbox"/> appliquer les rapports trigonométriques à la résolution de problèmes donnés. P. ex. : <ul style="list-style-type: none"> - deux triangles rectangles dont le côté commun est connu - des problèmes à deux dimensions, où la figure est donnée - deux triangles rectangles dont il est nécessaire de déterminer le côté commun à partir de l'information donnée pour être en mesure de résoudre le deuxième triangle - un problème complexe posé par des mots et nécessitant la construction d'une figure
<p>C2 étendre la notion de sinus et de cosinus à des angles supérieurs à 90° mais inférieurs à 180°</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> trouver à l'aide d'une calculatrice les valeurs du sinus et du cosinus d'un angle donné compris entre 0° et 180° <input type="checkbox"/> trouver à l'aide d'une calculatrice un angle compris entre 0° et 180° à partir de la valeur de son cosinus <input type="checkbox"/> trouver à l'aide d'une calculatrice les angles compris entre 0° et 180° possibles à partir de la valeur du sinus de l'angle <input type="checkbox"/> déterminer le nombre de solutions possibles d'un problème donné faisant intervenir le sinus ou le cosinus <input type="checkbox"/> résoudre en utilisant les rapports de sinus et de cosinus des problèmes se rapportant à un triangle dont un angle est compris entre 90° et 180°

(suite à la page suivante)

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
C3 appliquer la loi des sinus et la loi des cosinus, à l'exception du cas ambigu, en vue de résoudre des problèmes	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> déterminer s'il est nécessaire de recourir à la loi des sinus ou à la loi des cosinus pour résoudre un problème donné <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes se rapportant à des triangles en utilisant la loi des sinus ou la loi des cosinus à partir de renseignements donnés qui déterminent sans ambiguïté le triangle. P. ex. : <ul style="list-style-type: none"> - trouver le côté d'un triangle à partir d'une figure, à l'aide de la loi des sinus ou de la loi des cosinus - trouver un des angles aigus d'un triangle à partir d'une figure donnée, en utilisant la loi des sinus - trouver un des angles d'un triangle à partir d'une figure donnée, en utilisant la loi des cosinus - trouver un des côtés d'un triangle en utilisant la loi des sinus ou des cosinus, qu'une figure soit fournie ou non - résoudre en utilisant la loi des sinus et la loi des cosinus des problèmes donnés faisant intervenir plus d'un triangle
<i>Objets à trois dimensions et figures à deux dimensions</i>	
C4 résoudre des problèmes faisant intervenir des distances entre des points du plan cartésien	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> représenter des couples par des points donnés sur le plan cartésien et déterminer, en utilisant le théorème de Pythagore ou la formule de la distance, les distances exactes et approximatives entre les points <input type="checkbox"/> choisir une démarche appropriée (p. ex. l'utilisation du théorème de Pythagore ou de la formule de la distance) pour résoudre des problèmes se rapportant à la distance lorsque les étapes intermédiaires ne sont pas fournies
C5 résoudre des problèmes faisant intervenir le milieu d'un segment de droite	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> reconnaître les problèmes dont la solution pourrait faire intervenir le calcul d'un ou plusieurs milieux de segments de droite <input type="checkbox"/> trouver, algébriquement et graphiquement, le milieu d'un segment de droite, connaissant les extrémités <input type="checkbox"/> trouver, algébriquement et graphiquement, une extrémité d'un segment de droite, connaissant l'autre extrémité et le milieu <input type="checkbox"/> représenter graphiquement la solution d'un problème faisant intervenir des milieux de segments de droite

(suite à la page suivante)

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
C6 résoudre des problèmes faisant intervenir l'élévation, la course et la pente de segments de droite	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> représenter un problème donné par une équation sans se servir de la table des valeurs ou du graphique <input type="checkbox"/> trouver la pente d'une droite à partir de son graphique <input type="checkbox"/> trouver la pente d'une droite dont deux points sont donnés, en utilisant la formule de la pente : $m(\overline{AB}) = \frac{y_2 - y_1}{x_2 - x_1}$ <input type="checkbox"/> expliquer le sens des pentes négatives et positives <input type="checkbox"/> expliquer pourquoi les droites verticales ont une pente indéfinie et les droites horizontales ont une pente égale à zéro <input type="checkbox"/> interpréter ce que signifie la pente d'un graphique dans un contexte particulier <input type="checkbox"/> expliquer la signification des unités utilisées pour exprimer la pente d'une droite
C7 déterminer l'équation d'une droite à partir de l'information nécessaire et suffisante	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> exprimer sous la forme $y = mx + b$ l'équation d'une fonction linéaire, connaissant la pente et l'ordonnée à l'origine <input type="checkbox"/> convertir des équations de la forme générale à la forme explicite et vice versa <input type="checkbox"/> reconnaître une droite horizontale ou verticale à partir de son équation sous la forme générale ou sous la forme explicite <input type="checkbox"/> déterminer l'équation d'une droite sous la forme explicite, connaissant un point de la droite et la pente de la droite <input type="checkbox"/> déterminer l'équation d'une droite à partir de son graphique et d'un couple de la droite <input type="checkbox"/> déterminer la pente et trouver l'équation de la droite, connaissant deux points
C8 résoudre des problèmes faisant intervenir la pente : - de droites parallèles - de droites perpendiculaires	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> déterminer si deux droites sont perpendiculaires ou parallèles, connaissant la forme générale de leurs équations <input type="checkbox"/> déterminer si deux droites sont perpendiculaires ou parallèles, connaissant la forme explicite de leurs équations <input type="checkbox"/> déterminer si des droites sont parallèles ou perpendiculaires, connaissant deux points de chacune des deux droites <input type="checkbox"/> déterminer l'équation d'une droite, connaissant un point de la droite et l'équation d'une droite parallèle ou perpendiculaire



RENDEMENT DE L'ÉLÈVE

Principes de mathématiques 11

Éléments clés : Principes de mathématiques 11

Compétences mathématiques (intégrées)

Les compétences mathématiques suivantes ont été intégrées aux résultats d'apprentissage prescrits et aux indicateurs de réussite du cours : la communication, la résolution de problèmes, l'établissement de liens, le calcul mental et l'estimation, le raisonnement, l'utilisation d'outils technologiques et la visualisation.

LES RÉGULARITÉS ET LES RELATIONS*Les variables et les équations*

- les inéquations linéaires à deux inconnues
- les systèmes d'équations linéaires et leurs représentations graphique et algébrique
- les équations non linéaires
- la division des polynômes, y compris le théorème du reste, le théorème des zéros rationnels et le théorème de la décomposition en facteurs premiers
- les systèmes d'équations non linéaires

Les relations et les fonctions

- les caractéristiques des fonctions quadratiques, y compris le sommet, le domaine, l'ensemble-image, l'axe de symétrie et les coordonnées à l'origine
- les opérations élémentaires sur les fonctions et la composition de fonctions
- l'inverse $f^{-1}(x)$ et la réciproque $\frac{1}{f(x)}$ d'une fonction
- les transformations algébriques et graphiques des fonctions quadratiques
- les racines d'une fonction quadratique (racines réelles et imaginaires), la décomposition en facteurs, la formule quadratique, la solution graphique
- les caractéristiques des fonctions polynomiales et rationnelles, le domaine, l'ensemble-image, les valeurs permises et non permises et les asymptotes
- les solutions des équations avec valeur absolue, des équations rationnelles et des inéquations

LA FORME ET L'ESPACE*Objets à trois dimensions et figures à deux dimensions*

- la distance dans le plan cartésien, y compris la distance entre deux points, d'un point à une droite et entre deux droites parallèles
- la géométrie analytique plane
- les propriétés géométriques des cercles

LES RÉGULARITÉS ET LES RELATIONS

Les élèves représentent les expressions algébriques de multiples façons et se servent de modèles algébriques et graphiques pour généraliser des régularités, effectuer des prédictions et résoudre des problèmes.

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant. L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :
<p>Les variables et les équations</p> <p>A1 représenter graphiquement des inéquations linéaires à deux inconnues</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> tracer la droite qui sépare deux demi-plans <input type="checkbox"/> déterminer la région-solution qui satisfait à une inéquation, connaissant la droite de séparation passant par un point de référence (p. ex. (0, 0)) <input type="checkbox"/> représenter graphiquement une inéquation linéaire donnée sous forme explicite ($y < mx + b$), en utilisant les symboles $<$, $>$, \leq, \geq <input type="checkbox"/> réécrire une inéquation donnée sous forme canonique ($Ax + By < C$, en utilisant $<$, $>$, \leq, \geq) sous sa forme explicite ($y < mx + b$, en utilisant $<$, $>$, \leq, \geq), où A, B et C sont des entiers et $B > 0$. <input type="checkbox"/> expliquer pourquoi on utilise une droite en trait plein ou en pointillés pour représenter la région-solution d'une inéquation <input type="checkbox"/> expliquer pourquoi le demi-plan ombré représente la région-solution d'une inéquation <input type="checkbox"/> transformer sous forme explicite ($y < mx + b$) une inéquation linéaire donnée sous forme canonique ($Ax + By < C$) et la représenter graphiquement <input type="checkbox"/> représenter graphiquement une inéquation linéaire à deux inconnues
<p>A2 résoudre des systèmes d'équations linéaires à deux inconnues :</p> <ul style="list-style-type: none"> - algébriquement (par élimination et substitution) - graphiquement 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> résoudre un système d'équations linéaires : <ul style="list-style-type: none"> - par élimination, lorsqu'une seule équation doit être multipliée par une constante - par substitution, lorsque le coefficient d'une inconnue de l'une des équations est égal à un <input type="checkbox"/> énoncer l'ensemble des solutions d'un système de droites parallèles <input type="checkbox"/> énoncer l'ensemble des solutions d'un système de droites coïncidentes <input type="checkbox"/> déterminer la solution d'un problème donné en mots qui nécessite un système d'équations linéaires <input type="checkbox"/> modifier la fenêtre d'une calculatrice graphique de manière à afficher la solution graphique d'un problème faisant intervenir un système d'équations linéaires <input type="checkbox"/> compléter la solution par élimination d'un problème lorsqu'il est nécessaire de multiplier les deux équations par une constante <input type="checkbox"/> expliquer la méthode la plus efficace pour résoudre un système d'équations linéaires et déterminer l'ensemble des solutions

(suite à la page suivante)

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
A3 résoudre des systèmes d'équations linéaires à trois inconnues : <ul style="list-style-type: none"> - algébriquement - à l'aide d'une calculatrice graphique 	<input type="checkbox"/> modéliser un problème par un système d'équations linéaires <input type="checkbox"/> résoudre un système d'équations linéaires en multipliant par une constante et faisant intervenir la multiplication par une constante et où soit : <ul style="list-style-type: none"> - certaines variables ont un coefficient égal à zéro - l'élimination peut se faire sans multiplication scalaire <input type="checkbox"/> résoudre un système d'équations linéaires soit : <ul style="list-style-type: none"> - faisant intervenir la multiplication scalaire - où aucune variable n'a un coefficient égal à zéro
A4 résoudre des équations non linéaires : <ul style="list-style-type: none"> - en décomposant en facteurs - graphiquement - à l'aide d'une calculatrice graphique 	<input type="checkbox"/> résoudre graphiquement une équation non linéaire, soit en rendant un des membres égal à zéro, soit en trouvant des points d'intersection entre les deux graphes <input type="checkbox"/> résoudre une équation polynomiale du troisième degré ou plus en utilisant le théorème du reste <input type="checkbox"/> résoudre une équation polynomiale du troisième degré ou plus en utilisant le théorème de la décomposition en facteurs premiers
A5 appliquer le théorème du reste pour évaluer des expressions polynomiales	<input type="checkbox"/> déterminer si $(x - a)$ est un diviseur d'un polynôme <input type="checkbox"/> déterminer le reste de la division d'un polynôme par $(x - a)$ <input type="checkbox"/> déterminer un coefficient d'un polynôme, connaissant les facteurs
A6 appliquer le théorème des zéros rationnels et le théorème de la décomposition en facteurs premiers pour déterminer les diviseurs d'un polynôme	<input type="checkbox"/> appliquer le théorème du reste et le théorème de la décomposition en facteurs premiers pour résoudre plus d'un coefficient d'un polynôme
A7 déterminer la solution d'un système d'équations non linéaires à l'aide d'une calculatrice graphique	<input type="checkbox"/> représenter graphiquement un système d'équations, puis, à l'aide de la calculatrice graphique, trouver une solution approximative <input type="checkbox"/> vérifier algébriquement la solution d'un système d'équations non linéaires
Les relations et les fonctions	
A8 déterminer les caractéristiques suivantes du graphique d'une fonction quadratique : <ul style="list-style-type: none"> - la position du sommet - le domaine et l'ensemble-image - l'axe de symétrie - les coordonnées à l'origine 	<input type="checkbox"/> modifier l'échelle de l'écran d'une calculatrice graphique de manière à afficher les caractéristiques suivantes du graphe d'une fonction quadratique : <ul style="list-style-type: none"> - la position du sommet - le domaine et l'ensemble-image - les coordonnées à l'origine <input type="checkbox"/> estimer le domaine et l'ensemble-image du graphe d'une fonction quadratique en utilisant l'échelle standard de l'écran ou en traçant le graphe <input type="checkbox"/> identifier l'axe de symétrie du graphique d'une fonction quadratique <input type="checkbox"/> écrire l'équation de l'axe de symétrie du graphique d'une fonction quadratique <input type="checkbox"/> déterminer la position du sommet d'une fonction quadratique

(suite à la page suivante)

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
A9 effectuer les opérations arithmétiques sur des fonctions et des compositions de fonctions	<input type="checkbox"/> effectuer les opérations arithmétiques suivantes sur des fonctions : <ul style="list-style-type: none"> - l'addition - la soustraction - la multiplication - la division <input type="checkbox"/> effectuer des compositions de fonctions $(f(g(x)))$ et $(f \circ g)(x)$ pour la composition de f et g) <input type="checkbox"/> expliquer pourquoi le domaine et l'ensemble-image peuvent changer pour une fonction composée (p. ex. la composition de f et g), et identifier le nouveau domaine et le nouvel ensemble-image
A10 déterminer l'inverse et la réciproque d'une fonction	<input type="checkbox"/> déterminer l'inverse et la réciproque d'une fonction <input type="checkbox"/> représenter graphiquement $f^{-1}(x)$ et $\frac{1}{f(x)}$ d'une fonction et expliquer en quoi elles diffèrent <input type="checkbox"/> déterminer si l'inverse d'une fonction donnée ($f^{-1}(x)$) est une fonction <input type="checkbox"/> déterminer le domaine et l'ensemble-image de l'inverse d'une fonction
A11 établir le lien entre les transformations algébriques et graphiques des fonctions quadratiques en complétant le carré au besoin	<input type="checkbox"/> déterminer les valeurs de p et q , à partir du graphique d'une fonction quadratique <input type="checkbox"/> compléter le carré d'une fonction quadratique où a et p sont des nombres rationnels <input type="checkbox"/> déterminer la valeur de a , à partir du graphique d'une fonction quadratique
A12 modéliser des situations réelles à l'aide de fonctions quadratiques	<input type="checkbox"/> déterminer la fonction quadratique qui permet de modéliser une situation réelle <input type="checkbox"/> déterminer si la solution d'un problème contextuel réel est valide et justifier sa réponse
A13 résoudre des équations quadratiques et rattacher les solutions aux zéros de la fonction quadratique correspondante en utilisant : <ul style="list-style-type: none"> - la décomposition en facteurs - la formule quadratique - les caractéristiques du graphique 	<input type="checkbox"/> résoudre une équation quadratique en la décomposant en facteurs <input type="checkbox"/> résoudre une équation quadratique en appliquant la formule quadratique <input type="checkbox"/> expliquer la relation entre les abscisses à l'origine du graphe d'une fonction et les racines de l'équation correspondante <input type="checkbox"/> déterminer la méthode la plus efficace (décomposition en facteurs, formule quadratique, représentation graphique) pour résoudre une équation quadratique et expliquer son raisonnement <input type="checkbox"/> exprimer les solutions irrationnelles d'une équation quadratique sous la forme de racines mixtes simplifiées

(suite à la page suivante)

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
A14 comprendre le sens des racines réelles et imaginaires d'une équation quadratique à partir : <ul style="list-style-type: none"> - du discriminant de la formule quadratique - des caractéristiques du graphe 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> déterminer le discriminant d'une équation quadratique <input type="checkbox"/> décrire la nature des racines d'une équation quadratique <input type="checkbox"/> trouver les paramètres a, b ou c, connaissant la nature des racines <input type="checkbox"/> déterminer les valeurs de a, b ou c dans $b^2 - 4ac = 0$ si les racines sont imaginaires
A15 représenter graphiquement et étudier les fonctions polynomiales et rationnelles à l'aide d'une calculatrice graphique	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> déterminer les caractéristiques d'une fonction polynomiale en utilisant une calculatrice graphique <input type="checkbox"/> déterminer les caractéristiques d'une fonction rationnelle en utilisant une calculatrice graphique <input type="checkbox"/> déterminer le domaine et l'ensemble-image de fonctions polynomiales ou rationnelles, y compris les fonctions rationnelles à asymptotes verticales <input type="checkbox"/> reconnaître les asymptotes horizontale et verticale de fonctions rationnelles <input type="checkbox"/> déterminer l'équation de l'asymptote horizontale ou verticale de fonctions rationnelles données
A16 formuler des stratégies et les appliquer à la résolution d'équations et d'inéquations contenant des valeurs absolues, des radicaux et des expressions rationnelles	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> résoudre une équation ou une inéquation donnée, algébriquement et en se servant d'un support technologique <input type="checkbox"/> résoudre une équation contenant des radicaux et où l'élimination du radical nécessite plus d'une étape <input type="checkbox"/> résoudre une équation comportant jusqu'à deux expressions en valeur absolue <input type="checkbox"/> résoudre une inéquation polynomiale donnée sous la forme $N(x) > k$, où k est un nombre réel <input type="checkbox"/> résoudre une équation rationnelle à deux termes et en vérifier la solution

LA FORME ET L'ESPACE

Les élèves décrivent et comparent des phénomènes du quotidien, au moyen de mesures directes ou indirectes, décrivent les caractéristiques des objets à trois dimensions et des figures à deux dimensions et analysent leurs relations réciproques.

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant. L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :
Objets à trois dimensions et figures à deux dimensions	
B1 résoudre des problèmes faisant intervenir des mesures de distance entre des points et des droites	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> déterminer la distance verticale d'un point à une droite donnée sous la forme $y = mx + b$ <input type="checkbox"/> représenter graphiquement la distance d'un point à une droite donnée sous la forme $y = mx + b$ <input type="checkbox"/> déterminer la distance verticale entre deux droites parallèles, décrites sous la forme $y = mx + b$ <input type="checkbox"/> déterminer la distance verticale d'un point à une droite décrite sous la forme $Ax + By + C = 0$ <input type="checkbox"/> représenter graphiquement la distance d'un point à une droite décrite sous la forme $Ax + By + C = 0$ <input type="checkbox"/> déterminer algébriquement la distance d'un point à une droite <input type="checkbox"/> décrire la procédure nécessaire pour déterminer la distance entre deux droites parallèles
B2 vérifier et démontrer des propriétés géométriques en utilisant la géométrie analytique plane	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> vérifier des conjectures à partir des coordonnées de certains points en utilisant la géométrie analytique plane <input type="checkbox"/> faire la distinction entre la vérification de cas particuliers et la démonstration du cas général <input type="checkbox"/> produire la construction géométrique d'une propriété géométrique et faire la démonstration de cette propriété, en utilisant la géométrie analytique plane, à partir d'un schéma étiqueté <input type="checkbox"/> choisir correctement la position de l'origine et l'orientation des axes de coordonnées pour résoudre un problème et expliquer sa démarche

(suite à la page suivante)

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
<p>B3 utiliser un support technologique muni de logiciels de géométrie dynamique pour vérifier et appliquer les propriétés géométriques du cercle qui suivent et prouver ces propriétés à partir de notions et de théorèmes établis au préalable :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la médiatrice d'une corde passe par le centre du cercle - la mesure d'un angle au centre est égale à deux fois la mesure de l'angle inscrit qui sous-tend le même arc de cercle - des angles inscrits qui sous-tendent le même arc sont congruents - un angle inscrit qui sous-tend un demi-cercle est un angle droit - les angles opposés d'un quadrilatère cyclique sont supplémentaires - une tangente à un cercle est perpendiculaire au rayon passant par le point de tangence - les segments de tangentes issues d'un point extérieur à un cercle sont congruents - l'angle entre une tangente et une corde est égal à l'angle inscrit sous-tendant la corde de l'autre côté 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> déterminer la mesure d'un angle ou la longueur d'un segment pour résoudre un problème nécessitant l'utilisation d'une propriété du cercle ou des polygones <input type="checkbox"/> déterminer la mesure d'angles ou la longueur de segments pour résoudre un problème nécessitant l'utilisation de plus d'une propriété du cercle ou des polygones et dont le diagramme est donné <input type="checkbox"/> déterminer la mesure d'angles ou la longueur de segments pour résoudre un problème nécessitant l'utilisation de plus d'une propriété du cercle ou des polygones, sans que le diagramme en soit donné <input type="checkbox"/> déterminer la mesure d'angles ou la longueur de segments pour résoudre un problème nécessitant l'utilisation d'autres propriétés géométriques telles celles des droites parallèles et des triangles congruents, ainsi que les propriétés du cercle ou des polygones <input type="checkbox"/> effectuer la vérification d'un ou plusieurs cas particuliers des propriétés du cercle (sans en faire la démonstration rigoureuse) <input type="checkbox"/> faire preuve de sa compréhension d'un problème en fournissant la démonstration du cas général <input type="checkbox"/> justifier la démarche employée pour faire la démonstration complète d'une conjecture connexe

(suite à la page suivante)

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
<p>B4 résoudre des problèmes en appliquant les propriétés suivantes du cercle et justifier la démarche utilisée :</p> <ul style="list-style-type: none"> - la médiatrice d'une corde passe par le centre du cercle - la mesure d'un angle au centre est égale à deux fois la mesure de l'angle inscrit qui sous-tend le même arc de cercle - des angles inscrits qui sous-tendent le même arc sont congruents - un angle inscrit qui sous-tend un demi-cercle est un angle droit - les angles opposés d'un quadrilatère cyclique sont supplémentaires - une tangente à un cercle est perpendiculaire au rayon passant par le point de tangence - les segments de tangentes issues d'un point extérieur à un cercle sont congruents - l'angle entre une tangente et une corde est égal à l'angle inscrit sous-tendant la corde de l'autre côté 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> fournir la solution complète d'un problème nécessitant l'utilisation des propriétés du cercle et expliquer la stratégie utilisée <input type="checkbox"/> justifier la stratégie de solution utilisée pour résoudre un problème <input type="checkbox"/> trouver l'erreur dans une solution incorrecte en utilisant les propriétés du cercle



RENDEMENT DE L'ÉLÈVE

Principes de mathématiques 12

Éléments clés : Principes de mathématiques 12

Compétences mathématiques (intégrées)

Les compétences mathématiques suivantes ont été intégrées aux résultats d'apprentissage prescrits et aux indicateurs de réussite du cours : la communication, la résolution de problèmes, l'établissement de liens, le calcul mental et l'estimation, le raisonnement, l'utilisation d'outils technologiques et la visualisation.

LES RÉGULARITÉS ET LES RELATIONS*Les régularités*

- les suites géométriques
- les séries géométriques

Les variables et les équations

- la solution des équations exponentielles, y compris la transformation algébrique et le remplacement
- la solution des équations logarithmiques, y compris la transformation algébrique et le remplacement
- les valeurs exactes et arrondies des rapports trigonométriques, obtenues par la mesure en degrés et en radians
- les équations trigonométriques du premier et du second degré
- la solution générale des équations trigonométriques
- les identités et expressions trigonométriques

Les relations et les fonctions

- la relation entre les fonctions exponentielles et logarithmiques
- les fonctions exponentielles : la représentation graphique, les transformations, le domaine, l'ensemble-image, les coordonnées à l'origine et les asymptotes
- les fonctions logarithmiques : les bases autres que 10, la représentation graphique, le domaine, l'ensemble-image, les coordonnées à l'origine et les asymptotes
- la relation entre les fonctions du cercle et les principaux rapports trigonométriques
- les propriétés suivantes des graphiques des fonctions sinus, cosinus et tangente : l'amplitude, la période, le domaine, l'ensemble-image, les asymptotes et les transformations des fonctions

LA FORME ET L'ESPACE*Les transformations*

- les translations verticale et horizontale d'une fonction
- la compression et l'expansion d'une fonction
- la réflexion (le rabattement) des fonctions, selon l'axe des x , l'axe des y et la droite $y = x$
- les propriétés suivantes de $y = \frac{1}{f(x)}$: le domaine, l'ensemble-image, les asymptotes et les points invariants
- les propriétés suivantes de $y = |f(x)|$: le domaine, l'ensemble-image, les asymptotes et les points invariants
- les transformations simples et les combinaisons de transformations

LA STATISTIQUE ET LA PROBABILITÉ*Le hasard et l'incertitude*

- le principe fondamental de dénombrement, les permutations, les combinaisons, le théorème du binôme et l'espace échantillonnal
- les événements indépendants, dépendants, mutuellement exclusifs et complémentaires
- la probabilité conditionnelle

LES RÉGULARITÉS ET LES RELATIONS

Les élèves utilisent des régularités pour décrire le monde réel et pour résoudre des problèmes; ils représentent des expressions algébriques de diverses façons; enfin, ils se servent de représentations algébriques et graphiques pour généraliser des régularités, effectuer des prédictions et résoudre des problèmes.

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
On s'attend à ce que l'élève puisse :	Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant. L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :
Les régularités	
A1 dériver et appliquer des expressions pour représenter le terme général d'une croissance ou d'une décroissance géométrique et pour résoudre des problèmes	<input type="checkbox"/> déterminer les termes d'une suite géométrique donnée <input type="checkbox"/> déterminer le terme général d'une suite géométrique donnée <input type="checkbox"/> trouver la valeur de a , r ou n à partir de termes donnés et/ou d'autres renseignements nécessaires
A2 dériver et appliquer des expressions pour représenter la somme d'une croissance ou d'une décroissance géométrique et pour résoudre des problèmes	<input type="checkbox"/> trouver les termes d'une série géométrique donnée représentée à l'aide de la notation sigma <input type="checkbox"/> représenter à l'aide de la notation sigma les termes d'une série géométrique donnée
A3 estimer les sommes partielles de séries géométriques infinies lorsque la raison géométrique, r , est $-1 < r < 1$	<input type="checkbox"/> trouver les sommes partielles d'une suite géométrique <input type="checkbox"/> trouver la somme d'une série géométrique à partir des termes ou du terme général <input type="checkbox"/> représenter à l'aide de la notation sigma la somme d'une série géométrique donnée <input type="checkbox"/> déterminer le nombre de termes d'une série géométrique, connaissant la somme et les autres données nécessaires (p. ex. r , a)
Les variables et les équations	
A4 résoudre des équations exponentielles dont les bases sont des puissances l'une de l'autre	<input type="checkbox"/> se servir de transformations algébriques pour résoudre une équation exponentielle donnée dont les bases sont des puissances l'une de l'autre <input type="checkbox"/> trouver la valeur d'un terme d'une suite géométrique donnée et trouver la valeur d'un exposant dans une équation exponentielle en examinant des tables, des graphiques et les bases communes <input type="checkbox"/> utiliser une calculatrice graphique ou un ordinateur pour vérifier la ou les solutions d'une équation exponentielle donnée
A5 résoudre et vérifier la solution d'équations exponentielles et logarithmiques	<input type="checkbox"/> utiliser des transformations algébriques pour résoudre un problème faisant intervenir une équation exponentielle donnée <input type="checkbox"/> utiliser une transformation algébrique pour résoudre un problème faisant intervenir une équation logarithmique donnée <input type="checkbox"/> vérifier par remplacement la solution d'une équation exponentielle et/ou logarithmique

(suite à la page suivante)

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
A6 prouver et vérifier les propriétés des exposants et des logarithmes	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> utiliser des transformations algébriques pour simplifier des expressions exponentielles données et prouver leurs propriétés <input type="checkbox"/> utiliser des transformations algébriques pour simplifier des expressions logarithmiques données et vérifier leurs propriétés
A7 faire la distinction entre les mesures en degrés et en radians et résoudre des problèmes en utilisant les deux unités	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> convertir la mesure d'un angle donné de degrés en radians et vice versa <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes donnés faisant intervenir la longueur de l'arc d'un cercle, le rayon et la mesure de l'angle exprimée en radians ou en degrés
A8 déterminer les valeurs exactes et arrondies des rapports trigonométriques pour tout angle multiple de 0° , 30° , 45° , 60° et 90° et de 0 rad, $\frac{\pi}{6}$ rad, $\frac{\pi}{4}$ rad, $\frac{\pi}{3}$ rad, et $\frac{\pi}{2}$ rad	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> trouver et vérifier la valeur exacte des rapports trigonométriques donnés pour des valeurs spéciales de l'angle θ, où $0 \leq \theta < 2\pi$ ou $0^\circ \leq \theta < 360^\circ$ <input type="checkbox"/> trouver et vérifier la valeur exacte des rapports trigonométriques donnés pour tout angle multiple de valeurs spéciales de l'angle θ, où $\theta < 0^\circ$ ou 0 rad, ou encore $\theta \geq 360^\circ$ ou $\theta \geq 2\pi$ rad
A9 résoudre des équations trigonométriques du premier et du second degré sur un domaine donné : <ul style="list-style-type: none"> - algébriquement - graphiquement 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> déterminer, algébriquement et graphiquement : <ul style="list-style-type: none"> - toutes les solutions d'équations du premier degré - les solutions partielles d'équations du second degré - les solutions partielles d'équations trigonométriques faisant intervenir les réciproques des rapports trigonométriques primaires - les solutions partielles d'équations trigonométriques faisant intervenir des angles multiples, $k\theta$, où $k = \frac{1}{3}, \frac{1}{2}, 2, 3$ sur un domaine donné <input type="checkbox"/> expliquer pourquoi un rapport trigonométrique donné peut avoir une valeur indéfinie <input type="checkbox"/> reconnaître et expliquer les restrictions de la variable donnée sur le domaine $0 \leq \theta < 2\pi$ <input type="checkbox"/> reconnaître et expliquer les restrictions de la variable donnée sur le domaine $\theta \in \mathbb{R}$
A10 déterminer la solution générale d'équations trigonométriques sur l'ensemble des réels	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> déterminer la solution générale d'équations trigonométriques données <input type="checkbox"/> déterminer, algébriquement et graphiquement : <ul style="list-style-type: none"> - toutes les solutions d'équations du second degré - toutes les solutions d'équations trigonométriques faisant intervenir les réciproques des rapports trigonométriques primaires - toutes les solutions d'équations trigonométriques faisant intervenir des angles multiples, $k\theta$, où $k = \frac{1}{3}, \frac{1}{2}, 2, 3$ sur un domaine donné

(suite à la page suivante)

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
A11 analyser des identités trigonométriques : - graphiquement - algébriquement dans les cas généraux	<input type="checkbox"/> vérifier des identités données pour dans des cas particuliers <input type="checkbox"/> utiliser des transformations algébriques pour simplifier et prouver des identités données dans le cas général, soit celles qui nécessitent l'utilisation de conjugués ou l'utilisation généralisée d'opérations rationnelles <input type="checkbox"/> représenter graphiquement les deux membres d'une identité donnée pour la vérifier <input type="checkbox"/> vérifier les identités trigonométriques relatives à la somme et à la différence d'angles et à l'angle double dans un cas donné
A12 utiliser les identités trigonométriques relatives à la somme et à la différence d'angles et à l'angle double pour prouver et simplifier des expressions trigonométriques	<input type="checkbox"/> simplifier des expressions données en se servant des identités trigonométriques relatives à la somme et à la différence d'angles et à l'angle double <input type="checkbox"/> utiliser des transformations algébriques pour prouver des identités données relatives à la somme et à la différence d'angles et à l'angle double <input type="checkbox"/> reconnaître les valeurs d'une variable pour laquelle une identité donnée n'est pas vérifiée sur le domaine $0 \leq \theta < 2\pi$ ou $0 \leq x < 360^\circ$
<i>Les relations et les fonctions</i> A13 transformer des fonctions de la forme exponentielle à la forme logarithmique et vice versa	<input type="checkbox"/> convertir une équation de la forme $y = b^x$ à la forme $\log_b y = x$ et vice versa <input type="checkbox"/> convertir une équation de la forme $y = ab^x$ à la forme $\log_b \left(\frac{y}{a} \right) = x$ et vice versa <input type="checkbox"/> faire état du lien entre le graphique d'une fonction exponentielle donnée et celui de sa fonction inverse, qui est un rabattement selon la droite $y = x$ <input type="checkbox"/> expliquer la relation entre une fonction exponentielle donnée et sa fonction inverse et déterminer quelles caractéristiques de la fonction ont été modifiées par l'opération
A14 modéliser des fonctions exponentielles, les représenter graphiquement et les appliquer à la résolution de problèmes	<input type="checkbox"/> résoudre des problèmes de fonctions exponentielles donnés où les formules sont fournies <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes de fonctions exponentielles donnés où les formules ne sont pas fournies et doivent être dérivées algébriquement <input type="checkbox"/> tracer le graphique ou trouver l'équation à partir d'une seule transformation donnée <input type="checkbox"/> tracer le graphique ou trouver l'équation à partir de transformations multiples données <input type="checkbox"/> prévoir l'effet qu'aura une modification de la valeur de la base sur le graphique d'une fonction exponentielle <input type="checkbox"/> reconnaître le domaine, l'ensemble-image, les abscisses à l'origine, les ordonnées à l'origine et les asymptotes à partir du graphique ou de l'équation d'une fonction exponentielle donnée

(suite à la page suivante)

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
A15 modéliser des fonctions logarithmiques, les représenter graphiquement et les appliquer à la résolution de problèmes	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> reconnaître le domaine, l'ensemble-image, les coordonnées à l'origine et les asymptotes à partir du graphique d'une fonction logarithmique donnée ayant la forme $y = \log_b x$ <input type="checkbox"/> représenter graphiquement des fonctions logarithmiques données ayant une base autre que 10 à l'aide d'outils technologiques <input type="checkbox"/> utiliser des transformations algébriques pour résoudre des équations exponentielles et logarithmiques données <input type="checkbox"/> reconnaître les solutions invalides lors de la résolution d'équations exponentielles ou logarithmiques données <input type="checkbox"/> compléter la solution d'un problème donné qui peut être représenté par des fonctions logarithmiques ou exponentielles <input type="checkbox"/> comparer des valeurs telles l'intensité d'un tremblement de terre ou l'échelle du pH, connaissant l'équation et les exposants <input type="checkbox"/> trouver une valeur ou un exposant dans des problèmes de comparaison donnés
A16 décrire les trois fonctions trigonométriques primaires en tant que fonctions circulaires en se référant au cercle trigonométrique et aux angles orientés	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> trouver la valeur exacte de n'importe quel des six rapports trigonométriques (les trois fonctions trigonométriques primaires et leurs fonctions réciproques), connaissant un point sur le rayon terminal de l'angle orienté <input type="checkbox"/> trouver n'importe quel autre rapport trigonométrique connaissant un rapport et le quadrant auquel il se rapporte <input type="checkbox"/> trouver d'autres rapports trigonométriques possibles connaissant un rapport, mais pas le quadrant auquel il se rapporte <input type="checkbox"/> trouver l'angle orienté dont le rayon terminal passe par un point donné
A17 tracer le graphique des fonctions trigonométriques primaires et en analyser les caractéristiques suivantes : <ul style="list-style-type: none"> - l'amplitude (si elle est définie) - la période - le domaine et l'ensemble-image - les asymptotes (si elles sont définies) - les modifications suite à des transformations 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> tracer le graphique de fonctions trigonométriques primaires données et en analyser des caractéristiques telles que le domaine, l'ensemble-image, l'amplitude, la période et les asymptotes <input type="checkbox"/> générer à l'aide d'outils technologiques le graphique de fonctions trigonométriques primaires données et en analyser des caractéristiques telles que le domaine, l'ensemble-image, l'amplitude, la période et les asymptotes <input type="checkbox"/> tracer le graphique des fonctions trigonométriques réciproques données <input type="checkbox"/> générer à l'aide d'outils technologiques le graphique d'une fonction trigonométrique réciproque donnée <input type="checkbox"/> analyser le graphique de fonctions trigonométriques réciproques données et préciser le domaine, l'ensemble-image, la période et les asymptotes de la fonction <input type="checkbox"/> effectuer des transformations simples faisant intervenir l'expansion horizontale ou verticale d'une fonction trigonométrique réciproque donnée <input type="checkbox"/> effectuer une expansion horizontale et verticale d'une fonction trigonométrique réciproque donnée

(suite à la page suivante)

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
A18 utiliser des fonctions trigonométriques pour modéliser des situations réelles et résoudre des problèmes	<ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> représenter graphiquement une courbe sinusoïdale (sinus ou cosinus) pour modéliser un problème, connaissant l'équation<input type="checkbox"/> déterminer l'équation d'une courbe sinusoïdale (sinus ou cosinus), à partir soit de la description donnée d'un problème réel, soit d'une représentation graphique donnée du problème<input type="checkbox"/> produire le graphique d'une courbe sinusoïdale (sinus ou cosinus) à partir de la description donnée d'une application réelle

LA FORME ET L'ESPACE

Les élèves effectuent, analysent et créent des transformations de fonctions et de relations décrites sous la forme d'équations ou de graphiques.

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
<p><i>On s'attend à ce que l'élève puisse :</i></p> <p>Les transformations</p> <p>B1 décrire comment une translation verticale et horizontale d'une fonction modifie le graphique et l'équation de cette fonction :</p> <ul style="list-style-type: none"> - $y = f(x - h)$ - $y - k = f(x)$ 	<p><i>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</i></p> <p><i>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> déterminer et décrire les effets d'une transformation donnée sur le domaine, l'ensemble-image et les coordonnées à l'origine et reconnaître les points invariants de la relation ou de la fonction <input type="checkbox"/> faire correspondre une fonction algébrique donnée à son graphique <input type="checkbox"/> déterminer l'équation d'une fonction transformée dont le graphique est donné <input type="checkbox"/> utiliser la notation fonctionnelle pour décrire une transformation donnée <input type="checkbox"/> effectuer, analyser et décrire une translation horizontale ($y = f(x - h)$) et/ou une translation verticale ($y - k = f(x)$), graphiquement ou algébriquement, à partir de la fonction $y = f(x)$ donnée représentée par une équation ou un graphique
<p>B2 décrire comment une homothétie linéaire (expansion ou contraction) modifie le graphique et l'équation qui s'y rattache :</p> <ul style="list-style-type: none"> - $y = af(x)$ - $y = f(kx)$ 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> effectuer, analyser et décrire une expansion horizontale par rapport à l'axe des y ($y = f(kx)$, où $k > 0$) ou une expansion verticale par rapport à l'axe des x ($y = af(x)$, où $a > 0$), graphiquement ou algébriquement, la fonction $y = f(x)$ étant représentée sous la forme d'une équation ou d'un graphique <input type="checkbox"/> effectuer, analyser et décrire une expansion horizontale ou verticale par rapport à une droite autre que l'axe des x ou des y, à partir de la fonction $y = f(x)$ donnée sous la forme d'un graphique
<p>B3 décrire comment les rabattements selon les deux axes et selon la droite $y = x$ modifient le graphique et l'équation qui s'y rattache :</p> <ul style="list-style-type: none"> - $y = f(-x)$ - $y = -f(x)$ - $y = f^{-1}(x)$ 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> effectuer, analyser et décrire une expansion horizontale et un rabattement selon l'axe des y ($y = f(kx)$, où $k < 0$, $k \neq -1$) ou une expansion verticale et un rabattement selon l'axe des x ($y = af(x)$, où $a < 0$, $a \neq -1$), graphiquement ou algébriquement, à partir de la fonction $y = f(x)$ donnée représentée par une équation ou un graphique <input type="checkbox"/> effectuer, analyser et décrire un rabattement selon l'axe des x ($y = -f(x)$) et/ou l'axe des y ($y = f(-x)$), ou selon la droite $y = x$ ($y = f^{-1}(x)$), graphiquement ou algébriquement, à partir de la fonction $y = f(x)$ donnée représentée par une équation ou un graphique

(suite à la page suivante)

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
B4 utiliser le graphique et/ou l'équation d'une fonction $f(x)$ pour décrire et tracer le graphique de la fonction réciproque $\frac{1}{f(x)}$	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> tracer et décrire $y = \frac{1}{f(x)}$ connaissant la fonction $f(x)$ donnée représentée par une équation ou un graphique <input type="checkbox"/> déterminer le domaine, l'ensemble-image, les asymptotes verticales et les points invariants de $y = \frac{1}{f(x)}$ <input type="checkbox"/> analyser et déterminer l'équation de $y = \frac{1}{f(x)}$, à partir du graphique donné représentant $f(x)$
B5 utiliser le graphique et/ou l'équation d'une fonction $f(x)$ pour décrire et tracer le graphique de la fonction valeur absolue $ f(x) $	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> tracer et décrire $y = f(x)$ connaissant la fonction $f(x)$ donnée représentée par une équation ou un graphique <input type="checkbox"/> déterminer le domaine, l'ensemble-image, les asymptotes verticales et les points invariants de $y = f(x)$ <input type="checkbox"/> analyser et déterminer l'équation de $y = f(x)$, à partir du graphique donné de $f(x)$
B6 décrire et effectuer des transformations simples et des combinaisons de transformations sur des fonctions et des relations	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> effectuer, analyser et décrire la combinaison de transformations sur une fonction ou une relation donnée où n'intervient aucun rabattement <input type="checkbox"/> effectuer, analyser et décrire la combinaison de transformations sur une fonction ou une relation donnée faisant intervenir un rabattement

LA STATISTIQUE ET LA PROBABILITÉ

Les élèves résolvent des problèmes fondés sur le dénombrement d'ensembles, en utilisant des techniques telles que le principe fondamental de dénombrement, les permutations, les combinaisons et la combinaison de probabilités plus simples.

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
<p><i>On s'attend à ce que l'élève puisse :</i></p> <p>Le hasard et l'incertitude</p>	<p><i>Les indicateurs de réussite suivants pourront servir à évaluer le rendement de l'élève pour chaque résultat d'apprentissage prescrit correspondant.</i></p> <p><i>L'élève qui atteint pleinement les résultats d'apprentissage peut :</i></p>
<p>C1 utiliser le principe fondamental de dénombrement pour déterminer le nombre de façons différentes d'effectuer des opérations à plusieurs étapes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> appliquer le principe fondamental de dénombrement à un problème à plusieurs étapes donné <input type="checkbox"/> reconnaître et traiter les contraintes et ambiguïtés associées à des problèmes à plusieurs étapes
<p>C2 utiliser la notation factorielle pour déterminer diverses façons d'organiser un ensemble de n objets distincts</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> évaluer une factorielle donnée à l'aide d'outils technologiques <input type="checkbox"/> simplifier une fraction dont le numérateur et le dénominateur contiennent tous deux une factorielle <input type="checkbox"/> utiliser la notation factorielle pour résoudre des problèmes donnés
<p>C3 déterminer le nombre de permutations de n objets différents pris r à la fois et l'utiliser pour résoudre des problèmes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> exprimer ${}_n P_r$ en utilisant la notation factorielle <input type="checkbox"/> calculer le nombre de permutations de n objets pris r à la fois en utilisant ${}_n P_r$ <input type="checkbox"/> obtenir la solution d'un problème donné faisant intervenir un cas unique ou une contrainte <input type="checkbox"/> déterminer la solution d'un problème donné faisant intervenir au moins deux cas ou contraintes
<p>C4 déterminer le nombre de combinaisons de n objets différents pris r à la fois et l'utiliser pour résoudre des problèmes</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> exprimer ${}_n C_r$ en utilisant la notation factorielle <input type="checkbox"/> calculer le nombre de combinaisons de n objets pris r à la fois en utilisant ${}_n C_r$
<p>C5 résoudre des problèmes en utilisant le théorème du binôme où l'exposant n est un nombre naturel</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> développer $(x+y)^n$, où $n \in \mathbb{N}$ <input type="checkbox"/> déterminer des termes spécifiques d'une expansion dont le binôme comporte des termes linéaires
<p>C6 construire un espace échantillonnal pour deux ou trois événements</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> reconnaître tous les résultats possibles d'une expérience comportant 1, 2 ou 3 événements <input type="checkbox"/> déterminer si un événement donné est inclus dans l'espace échantillonnal d'une expérience de probabilité faisant intervenir jusqu'à trois événements
<p>C7 classer des événements comme indépendants ou dépendants</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> reconnaître les caractéristiques d'événements dépendants et indépendants <input type="checkbox"/> utiliser les caractéristiques d'événements dépendants et indépendants pour classer un ensemble d'événements donné

(suite à la page suivante)

Résultats d'apprentissage prescrits	Indicateurs de réussite proposés
C8 résoudre des problèmes en utilisant les probabilités d'événements mutuellement exclusifs (incompatibles) et d'événements complémentaires	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> reconnaître les caractéristiques d'événements mutuellement exclusifs et complémentaires <input type="checkbox"/> utiliser les caractéristiques d'événements mutuellement exclusifs et d'événements complémentaires pour classer un ensemble d'événements donné <input type="checkbox"/> déterminer la probabilité que deux événements mutuellement exclusifs ou complémentaires se produisent (p. ex. la probabilité de l'événement A ou B : $P(A \text{ ou } B) = P(A) + P(B)$ pour des événements mutuellement exclusifs; $P(A \text{ ou } B) = P(A) + P(B) - P(A \text{ et } B)$ pour des événements qui ne sont pas mutuellement exclusifs)
C9 déterminer la probabilité conditionnelle de deux événements	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> déterminer la probabilité conditionnelle de deux événements qui sont dépendants ou indépendants (p. ex. la probabilité des événements A et B : $P(A \text{ et } B) = P(A) \times P(B A)$ pour des événements dépendants et $P(A \text{ et } B) = P(A) \times P(B)$ pour des événements indépendants)
C10 résoudre des problèmes de probabilité impliquant des permutations, des combinaisons et des probabilités conditionnelles	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> trouver la valeur de n dans des équations faisant intervenir ${}_n C_r$ ou ${}_n P_r$, connaissant r <input type="checkbox"/> résoudre des problèmes faisant intervenir à la fois des permutations et des combinaisons



RESSOURCES D'APPRENTISSAGE

Principes de mathématiques 10 à 12

INFORMATION AU SUJET DES RESSOURCES D'APPRENTISSAGE LIÉES AUX PROGRAMMES D'ÉTUDES

Pour voir la liste actuelle des ressources d'apprentissage recommandées, veuillez consulter le site des ressources d'apprentissage :
www.bced.gov.bc.ca/irp_ressources/lr/resource/gradcoll.htm

Collection par classe

Le tableau de la collection par classe regroupe les ressources d'apprentissage par support médiatique et indique les liens avec les composantes et sous-composantes du programme d'études. Le tableau est suivi d'une bibliographie annotée. Les enseignants doivent vérifier auprès des fournisseurs que les renseignements sont complets et mis à jour avant de passer une commande.

On trouvera la politique du Ministère relative aux ressources d'apprentissage sur le site des politiques du Ministère :
www.bced.gov.bc.ca/policy/policies/

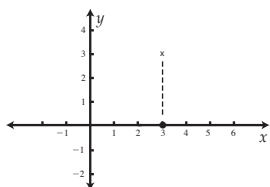


GLOSSAIRE

Principes de mathématiques 10 à 12

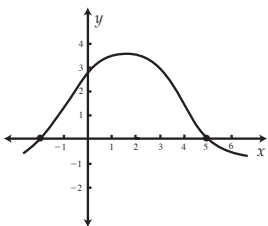
Cette section comprend un glossaire illustré suivi d'un lexique français/anglais des termes utilisés dans cet Ensemble de ressources intégrées. Les termes et les définitions seront utiles aux lecteurs à qui la terminologie des mathématiques n'est pas familière. Il est possible de trouver une définition plus complète des termes dans tout dictionnaire des mathématiques tel que le *Dictionnaire des Mathématiques*, C.C.T. Baker ou encore le *Dictionnaire des mathématiques*, Alain Bouvier, Michel George et François Le Lionnais.

A



Abscisse

Coordonnée horizontale qui sert, avec la coordonnée verticale (ordonnée), à définir la position d'un point dans un plan.



Abscisse à l'origine

Point où une courbe plane coupe l'axe horizontal.

Aire

Mesure, en unités carrées, d'une surface plane.

Aire latérale

Somme des aires de toutes les faces d'un polyèdre.

Algorithme

Enchaînement des opérations nécessaires à la résolution d'un problème mathématique.

Amas

Voir *grappe*.

Amplitude (d'une fonction périodique)

Déplacement maximum en valeur absolue par rapport à une valeur d'équilibre d'une quantité qui varie de façon oscillatoire autour de cette valeur d'équilibre. La position d'équilibre est souvent choisie à mi-chemin entre l'élongation maximum et la contraction maximum.

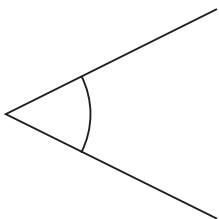
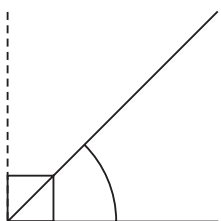
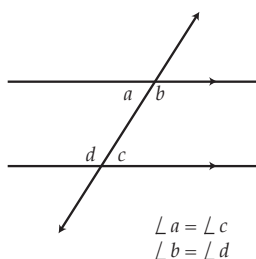
**Angle**

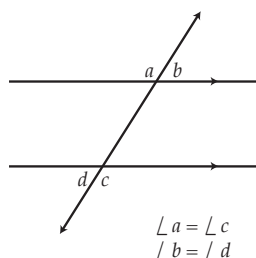
Figure formée par deux demi-droites issues d'un même point (sommet).

**Angle aigu**

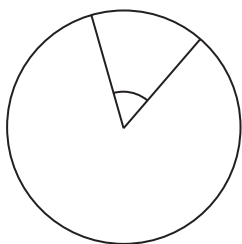
Angle dont la mesure est inférieure à 90° .

**Angles alternes-internes**

Angles formés par deux droites parallèles et une sécante et qui sont internes de part et d'autre de la sécante. Ces angles sont congruents.

**Angles alternes-externes**

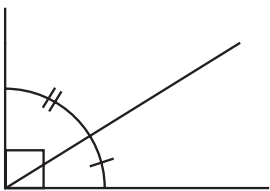
Angles formés par deux droites parallèles et une sécante et qui sont externes de part et d'autre de la sécante. Ces angles sont congruents.

**Angle au centre**

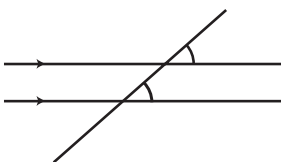
Angle formé par deux rayons d'un cercle ou angle dont le sommet est situé au centre d'un cercle.

Angles congruents

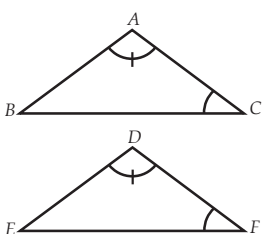
Angles ayant la même mesure.

**Angles complémentaires**

Deux angles dont la mesure de la somme est 90° .

**Angles correspondants**

Angles formés par deux droites parallèles et une sécante et qui sont l'un interne, l'autre externe et du même côté de la sécante. Ces angles sont congruents.

**Angles correspondants et côtés correspondants**

Angles ou côtés qui ont la même position.

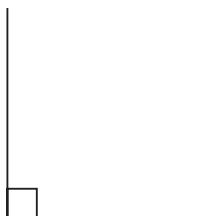
Angles coterminaux

Angles qui diffèrent par un multiple (positif ou négatif) de 360° .

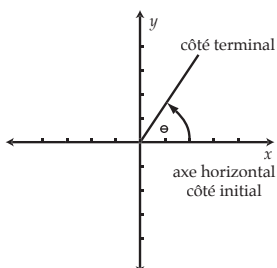
Par exemple, les angles de 20° , -340° et 380° sont des angles coterminaux.

Angle de référence

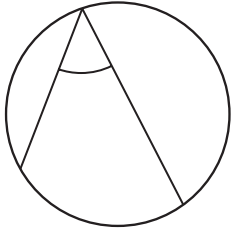
Lorsque la valeur absolue d'un rapport trigonométrique est la même pour plusieurs angles, l'angle dont la mesure est la plus petite est l'angle de référence.

**Angle droit**

Angle dont la mesure vaut 90° .

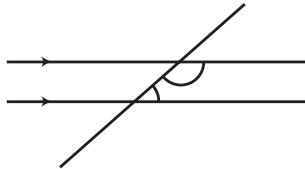
**Angle en position canonique (normale)**

Angle dont le côté initial est dirigé dans la direction positive de l'axe horizontal et le côté terminal est obtenu par une rotation dans le sens antihoraire.



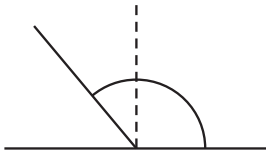
Angle inscrit

Angle formé par deux cordes qui se coupent sur la circonférence d'un cercle.



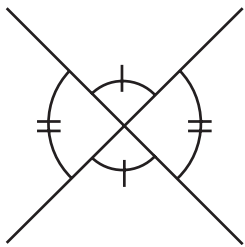
Angles internes (du même côté de la sécante)

Angles supplémentaires internes formés par deux droites parallèles et une sécante.



Angle obtus

Angle dont la mesure se situe entre 90° et 180° .

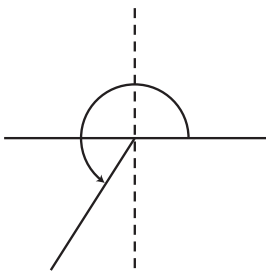


Angles opposés par le sommet

Angles opposés et égaux formés par l'intersection de deux segments de droite.

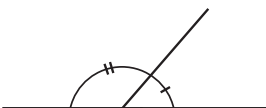
Angle plat

Angle dont la mesure vaut 180° .



Angle rentrant

Angle dont la mesure se situe entre 180° et 360° .



Angles supplémentaires

Deux angles dont la somme est 180° .

Antidérivation

Processus permettant de trouver une primitive (ou antidérivée). (Voir aussi *intégration*.)

Antidérivée

Si $f(x)$ est la dérivée de $F(x)$, alors $F(x)$ est une *primitive* (ou *antidérivée*) de $f(x)$. Le terme « intégrale indéfinie » a le même sens.

Application

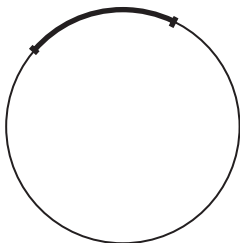
Correspondance établie entre deux ensembles telle qu'à tout élément du premier ensemble est associé un élément unique du deuxième ensemble (voir *fonction*).

Application bijective

Application qui est à la fois injective et surjective (syn. *bijection*, *application biunivoque*).

Approximation de la tangente

Si P est un point d'une courbe, alors au voisinage du point P , la courbe peut être remplacée par une droite tangente à la courbe au point P . Symboliquement, si x est au voisinage de P , alors $f(x)$ est approximativement identique à la fonction linéaire $f(a) + (x - a)f'(a)$.

**Arc**

Partie finie d'une courbe. En particulier, portion de la circonférence d'un cercle.

Arc sinus (de x)

L'angle (en radians) compris entre $-\frac{\pi}{2}$ et $\frac{\pi}{2}$ dont le sinus est x .
On écrit : $\sin^{-1} x$ ou $\arcsin x$.

Arc tangente (arctg ou tg^{-1})

L'angle (en radians) compris entre $-\frac{\pi}{2}$ et $\frac{\pi}{2}$ dont la tangente est x .
On écrit : $\text{tg}^{-1} x$ ou $\arctan x$ ou $\text{arctg } x$.

Arête

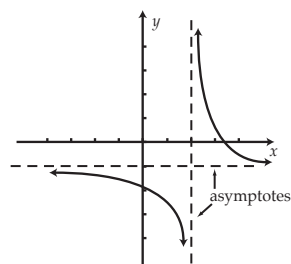
Droite formant l'intersection de deux faces d'un polyèdre.

Arrondir

Ajuster un ou plusieurs chiffres à la droite d'un nombre.

Asymétrique

Qui n'est pas symétrique (pour une figure ou un solide géométrique).

**Asymptote (d'une courbe)**

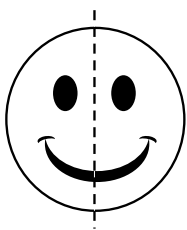
Droite d reliée à une courbe et dont la distance de la droite à un point de la courbe tend vers zéro lorsque la distance du point de la courbe à l'origine des axes tend vers l'infini.

Autosimilarité

Figures ayant le même aspect quel que soit le rapport d'homothétie utilisé.

Axe de rotation

Droite autour de laquelle s'effectue une rotation.

**Axe de symétrie (figure plane)**

Droite qui partage une figure plane en deux parties congruentes qui sont l'image l'une de l'autre.

B

Base

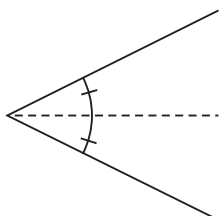
Dans l'expression s^t , le nombre ou l'expression s est appelé(e) la *base* et t est appelé l'*exposant*. Dans l'expression $\log_a u$, a est appelé la *base* du logarithme.

Base (pour un polygone)

Toute face d'un polygone peut en constituer la base.

Binôme

Somme de deux monômes.

**Bissectrice**

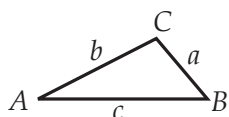
Droite qui coupe un angle en deux parties égales.

C

Cardinal

Nombre d'éléments d'un ensemble fini.

Soit a , b , et $\angle A$
Trouvez la longueur c

**Cas ambigu**

Cas particulier dans la résolution des triangles où deux côtés d'un triangle sont donnés ainsi que l'angle opposé à l'un de ces côtés. Dans de tels cas de résolution, il est possible de ne trouver aucune solution, ou d'en trouver une, ou deux distinctes.

Casse-tête chinois

Casse-tête d'origine chinoise constitué de sept figures géométriques : deux grands triangles, un triangle moyen, deux petits triangles, un carré et un parallélogramme.

Centile

Le k ième *centile* d'une suite de données numérique est le nombre x , tel que k pour cent des points donnés sont inférieurs ou égaux à x . (Souvent x n'est pas déterminé de manière précise, particulièrement si l'ensemble des données est peu important.)

Cercle unitaire

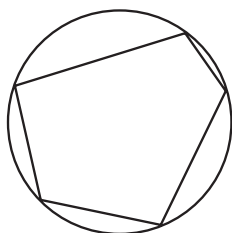
Cercle de rayon 1.

Charpente (d'un polyèdre)

Ensemble des arêtes d'un polyèdre.

Circonférence

Mesure de la limite d'une courbe fermée; aussi, mesure de la limite extérieure d'un cercle. (Voir *périmètre*.)

**Circonscrit**

Le polygone P est *circonscrit* au cercle C si P est à l'extérieur de C et si les arêtes de P sont tangentes au cercle C . Le cercle C est *circonscrit* au polygone Q si Q est situé à l'intérieur de C et si les sommets de Q sont situés sur la circonférence de C . Cette notion peut être élargie à d'autres figures ou solides.

Coefficient

Facteur numérique (ou constante) qui multiplie la variable d'un terme algébrique (p. ex., le coefficient de x^2 dans l'expression $4x^2 - 2axy$ est 4 et le coefficient de xy est $-2a$).

Coefficient de corrélation

Nombre compris entre -1 et 1 servant à mesurer à quel point un ensemble de données statistiques peuvent être modélisées par une relation linéaire.

Colinéaire

Points situés sur une même droite.

Combinaison

Nombre de manières de grouper un nombre déterminé r d'objets différents parmi un nombre n plus grand d'objets différents en ignorant l'ordre de la sélection. Le nombre de combinaisons possibles de r objets d'un ensemble de n objets est noté ${}_n C_r$, ou $\binom{n}{r}$ (« r de n »).

Compas

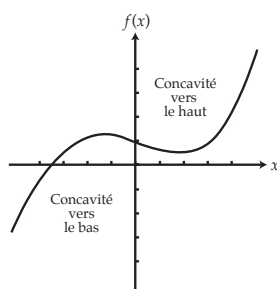
Instrument permettant de construire des cercles ou des arcs de cercles.

Compléter le carré

Réécrire une expression quadratique sous une forme telle que la variable n'apparaît que dans l'expression élevée au carré (syn. *reconstituer le carré*). Par exemple, représenter le polynôme quadratique $ax^2 + bx + c$ sous la forme $a(x - p)^2 + q$ pour résoudre l'équation $ax^2 + bx + c = 0$.

Compter par multiples

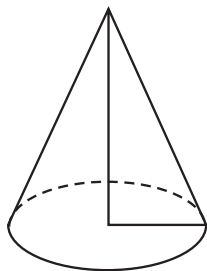
Par exemple, compter par deux : 2, 4, 6, 8, etc.

**Concavité vers le bas**

La fonction $f(x)$ est concave vers le bas sur un intervalle si le graphe $y = f(x)$ repose entièrement en-dessous des tangentes sur cet intervalle.

Concavité vers le haut

La fonction $f(x)$ est concave vers le haut sur un intervalle si le graphe $y = f(x)$ repose entièrement au-dessus des tangentes sur cet intervalle.

**Cône (droit, de révolution)**

Solide géométrique engendré par la révolution d'un triangle rectangle autour d'un côté de l'angle droit.

Congruence

Propriété de figures ou de solides ayant la même forme et les mêmes dimensions.

Conjecture

Énoncé mathématique accepté comme vrai, du moins par certains, sans avoir été prouvé.

Constante

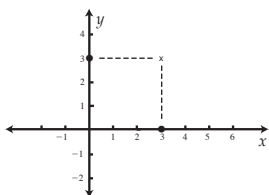
Quantité fixe ou valeur numérique.

Converse (d'un théorème)

La proposition converse de « Lorsque A est vrai, alors B est nécessairement vrai » est « Lorsque B est faux, alors A doit nécessairement être faux ». Toute proposition vraie est logiquement équivalente à sa proposition converse. Dès lors, une stratégie permettant de prouver une proposition vraie consiste à prouver sa proposition converse.

Converse (d'une relation)

Se dit d'une relation asymétrique dont les propositions sont inversées. Par exemple, la converse de la relation asymétrique $aRb \Rightarrow \text{non}(bRa)$ est $\text{non}(bRa) \Rightarrow aRb$.

**Coordonnées**

Ensemble de nombres représentant les distances (ou les angles) par rapport à un système d'axes de référence; couple de nombres dont la représentation est un point du plan.

**Corde**

Segment de droite joignant deux points quelconques d'une courbe (le plus souvent, d'un cercle).

Corollaire (d'un théorème)

Conséquence directe d'un théorème déjà démontré.

Cosécante (de x)

$\frac{1}{\sin x}$ On écrit cosec x .

Cosinus

Voir *rappports trigonométriques primaires*.

Cotangente (de x)

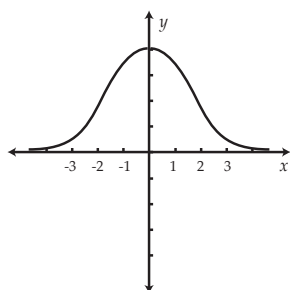
$\frac{1}{\tan x}$ On écrit : cotg x .

Côté

Droite constituant la limite d'une figure géométrique.

Couple (paire ordonnée)

Ensemble ordonné de deux objets mathématiques; lorsque les objets sont des nombres, le premier est l'*abscisse* et le second est l'*ordonnée*; la représentation graphique d'un couple est un point du graphe (voir *relation*).

**Courbe de distribution normale**

Courbe représentant une fonction densité symétrique en probabilités. Son équation est :

$$y = \frac{e^{\left(\frac{-x^2}{2}\right)}}{\sqrt{2\pi}}$$

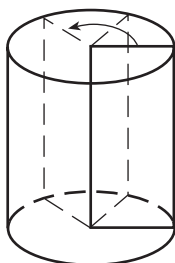
La *courbe de distribution normale* la plus générale est obtenue en effectuant une translation ou en changeant l'échelle des unités. Ces courbes sont parfois appelées des *courbes en forme de cloche*. Elles sont d'une grande importance dans le calcul des probabilités, en statistiques et dans la théorie des signaux.

Croissance exponentielle

Une quantité croît de façon exponentielle si son taux de croissance est directement proportionnel à la quantité en tout temps. La croissance exponentielle sert à modéliser des phénomènes tels que la croissance d'une population de bactéries dans des conditions idéales et sans aucune restriction.

Cube

Polyèdre ayant six faces carrées.

**Cylindre (de révolution)**

Solide géométrique engendré par une droite qui se déplace parallèlement à elle-même en s'appuyant sur un cercle.

D**Dallage (pavage, mosaïque)**

Opération consistant à recouvrir complètement une surface plane par un motif composé de figures géométriques.

Décomposition en facteurs (premiers)

Opération consistant à représenter une expression algébrique sous la forme d'un produit de facteurs premiers. Également, décomposition d'un nombre composé en facteurs premiers. Par exemple, $2 \times 5 \times 3 \times 2$ ou $2^2 \times 3 \times 5$ est la représentation du nombre 60 en produit de facteurs premiers.

Décroissance exponentielle

Une quantité subit une *décroissance exponentielle* si son taux de décroissance est directement proportionnel à la quantité en tout temps. La décroissance exponentielle permet de modéliser des phénomènes tels que la désintégration de matières radioactives.

Degré (angles)

Unité de mesure se rapportant aux angles (1° est la 180° partie de l'angle plat).

Degré (d'un polynôme ou d'une équation)

Le plus grand nombre entier obtenu en additionnant les degrés de toutes les variables des monômes. Par exemple,

$y = mx + b$ est de degré 1,
alors que $y = x^2$ et $x + 2xy + y = 0$ sont de degré 2.

Demi-cercle

Chaque portion d'un cercle coupé par un de ses diamètres.

Dénominateur

Expression sous la barre de fraction; le numérateur est l'expression située au-dessus de la barre de fraction.

Déphasage

Valeur numérique de la translation horizontale du graphe d'une fonction périodique. Par exemple, la fonction $\cos 2\left(x - \frac{\pi}{3}\right)$ est $\cos 2x$ avec un déphasage de $\frac{\pi}{3}$.

Déplacement

Position d'un point ou d'un objet à partir d'un point de référence (ou origine).

Dérivable

Une fonction est *dérivable* en $x = a$ si, sous n'importe quel agrandissement, le graphe de la fonction ressemble à une droite au voisinage de a . La plupart des fonctions courantes sont des fonctions dérivables sur les intervalles où elles sont définies.

Dérivation

Opération permettant de calculer la dérivée d'une fonction.

Dérivée d'un produit

Formule permettant de calculer la dérivée d'un produit de deux fonctions.

$$\text{Si } p(x) = f(x)g(x), \text{ alors } p'(x) = f(x)g'(x) + g(x)f'(x).$$

Dérivée d'un quotient

Formule permettant de calculer la dérivée d'un quotient de deux fonctions.

$$\text{Si } q(x) = \frac{f(x)}{g(x)}, \text{ alors } q'(x) = \frac{g(x)f'(x) - f(x)g'(x)}{(g(x))^2}.$$

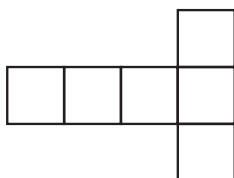
Dérivées multiples

Dérivée de la dérivée d'une fonction $f(x)$, dérivée de la dérivée de la dérivée et ainsi de suite.

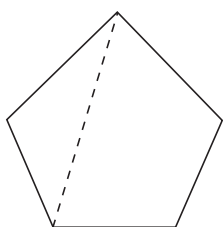
Dérivée seconde

La dérivée seconde de la fonction $f(x)$ est la dérivée de la dérivée de $f(x)$. On utilise un des deux symboles suivants :

$$f''(x) \text{ et } \frac{d^2f}{dx^2}$$

**Développement d'un polyèdre**

Ensemble des faces d'un polyèdre disposées de manière particulière sur un plan de telle sorte que l'on puisse reconstruire le polyèdre par pliage.

**Diagonale**

Segment de droite joignant deux sommets non adjacents d'un polyèdre.

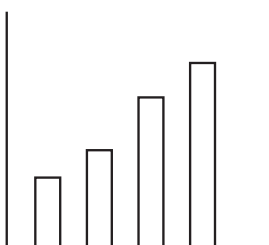
**Diagramme à colonnes (à bandes)**

Diagramme formé par des colonnes verticales (ou des bandes horizontales) dont la longueur est proportionnelle aux données qu'elles représentent.

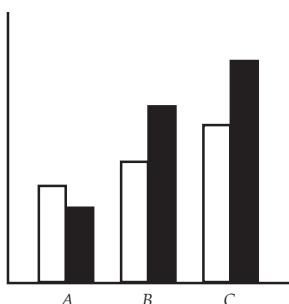
**Diagramme à doubles colonnes (à doubles bandes)**

Diagramme à colonnes (ou à bandes) permettant de représenter deux ensembles de données sur un même diagramme.

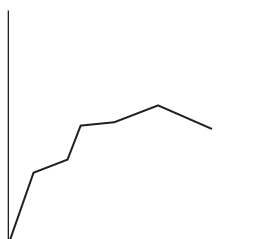
**Diagramme à ligne brisée**

Diagramme composé de segments de droites joignant les points représentant les données.

Diagramme circulaire

Diagramme en forme de cercle partagé en secteurs qui sont proportionnels aux grandeurs mesurées.

Diagramme de dispersion

Si chaque donnée d'une expérience comporte deux mesures, comme la taille x et le poids y d'un individu, le point des coordonnées (x, y) est tracé. Si les données se répètent pour toute la population de l'échantillon, tous les couples (x, y) forment le diagramme de dispersion.

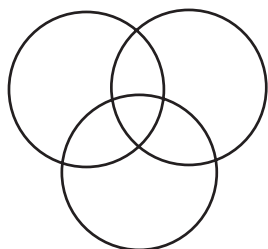
**Diagramme de Venn**

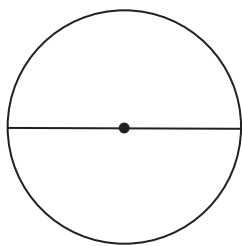
Diagramme représentant une relation entre plusieurs ensembles.

Diagramme de fréquences

Diagramme où sont portées les fréquences d'événements statistiques.

Diagramme arborescent (ou arborescence)

Diagramme permettant de représenter les résultats ou les données d'une expérience lorsque plusieurs étapes sont nécessaires.

**Diamètre**

Segment de droite joignant deux points d'un cercle ou d'une sphère en passant par le centre. Tous les diamètres d'un cercle ou d'une sphère ont la même longueur.

Différence de carrés

Expression polynomiale de la forme $x^2 - y^2$ qui peut être décomposée sous la forme du produit de deux expressions conjuguées $(x - y)(x + y)$.

Discriminant

Le *discriminant* d'un polynôme quadratique $ax^2 + bx + c$ (ou de l'équation $ax^2 + bx + c = 0$) est $b^2 - 4ac$.

Distribution du binôme (ou distribution binomiale)

Probabilités représentant le nombre de « succès » dans une expérience répétée un certain nombre de fois sans tenir compte des résultats précédents. Par exemple, le nombre de « six » obtenus en lançant un dé 100 fois suit une distribution binomiale.

Domaine (de définition)

Ensemble des valeurs que peut prendre la variable indépendante d'une fonction; habituellement, valeurs pouvant être prises par x dans une fonction. Par exemple,

$$\text{si } f(x) = \frac{\sqrt{x-2}}{x-5},$$

alors le domaine de $f(x)$ contient tous les nombres réels plus grands que ou égaux à 2, sauf le nombre 5.

Données combinées (en statistiques)

Éléments d'information obtenus par des observations ou des mesures directes et indirectes.

Données continues

Données qui peuvent (en principe) prendre toute valeur numérique réelle sur un intervalle donné. Par exemple, la taille « exacte » d'un individu pris au hasard ou la durée de vie de l'uranium 235 peuvent être modélisées par une distribution continue de données.

Données directes

Éléments d'information obtenus par des observations ou des mesures directes.

Données discrètes

Données qui ne peuvent prendre que des valeurs entières en nombre fini ou infini.

Données indirectes

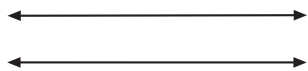
Éléments d'information obtenus de manière indirecte par le chercheur (p. ex. dans une encyclopédie).

Droite

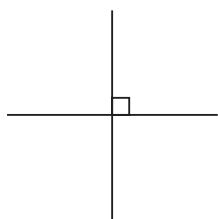
Ensemble des points d'une ligne dont l'image est celle d'un fil parfaitement tendu; plus courte distance entre deux points.

Droite d'ajustement

Soit un ensemble de points expérimentaux représentés dans le plan, la droite passant le plus près de tous les points est appelée droite d'ajustement.

Droites parallèles

Droites d'un même plan qui ne se coupent jamais. En trois dimensions, deux droites sont parallèles si elles ne se coupent pas et si elles sont situées dans un même plan. Autrement dit, deux droites (dans le plan ou l'espace) sont parallèles si la distance les séparant est constante.

**Droites perpendiculaires**

Deux droites qui se coupent à angle droit.

Droite sécante (voir aussi *sécante*)

Droite qui coupe une courbe en deux points.

Droite transversale

Droite qui coupe deux droites ou plus en différents points.

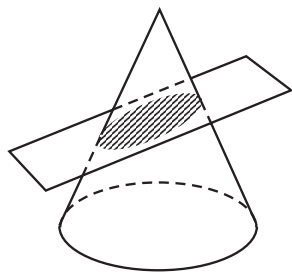
E

Écart-type (Déviation standard)

La racine carrée positive de la variance.

Échantillon

Fraction d'une population statistique destinée à être étudiée par des méthodes statistiques.

**Ellipse**

Courbe fermée définie par l'intersection d'un plan et d'un cône. Chaque point de l'ellipse est tel que la somme de ses distances à un point fixe appelé foyer est constante (voir *section conique*).

Ensemble

Collection d'objets appelés éléments.

Ensemble image (image d'une application, domaine des valeurs)

Dans une application, ensemble des valeurs prises par tous les éléments du domaine.

Ensemble ordonné

Ensemble dans lequel une relation d'ordre a été définie (p. ex. plus grand que).

Équation

Relation conditionnelle entre deux expressions mathématiques dépendant de certaines variables ou inconnues (p. ex. $3x + y = 7$).

Équation différentielle

Une équation n'impliquant que deux variables, x et y , ainsi que la dérivée première (ou des dérivées d'ordre supérieur) par rapport à x .

Par exemple, $3y^2 \frac{dy}{dx} = e^x$

Équation linéaire

Équation dans laquelle le degré des variables est 1; polynôme de degré 1.

Équation polynomiale

Équation de la forme : $a_0x^n + a_1x^{n-1} + a_2x^{n-2} + \dots + a_{n-1}x + a_n = 0$

Équidistant

Qui est à distance égale de points (de droites, de plans) déterminés.

Erreur relative

L'erreur relative est exprimée en pourcentage. Soit A l'estimation d'une quantité dont la valeur réelle est R . $A - R$ est l'erreur et $\frac{(A - R)}{R}$ est l'erreur relative.

Espace échantillonnal

Ensemble de tous les résultats d'une expérience statistique.

Estimation

Approximation de la valeur ou de la grandeur d'un objet, d'une expression, d'une population, etc. (p. ex. aire, volume, longueur, âge moyen, etc.).

Étendue

Différence entre les valeurs extrêmes d'un ensemble de données (p. ex. de 20 à 35, l'étendue est 15).

Événement

Un sous-ensemble de l'espace échantillonnal constitué de tous les résultats possibles dans une expérience statistique.

Événements indépendants

Deux événements sont indépendants lorsque la probabilité de l'un n'a aucun effet sur la probabilité de l'autre.

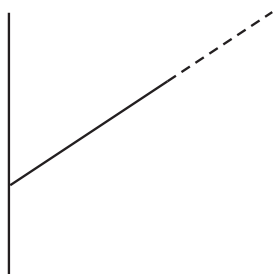
Exposant

Nombre indiquant combien de fois la base est multipliée par elle-même. Par exemple,

3^4 : l'exposant est 4

Expression rationnelle

Quotient de deux expressions polynomiales.

**Extrapoler**

Calculer la valeur d'une fonction connue empiriquement (ou à partir d'une propriété récursive) pour des valeurs de la variable situées en dehors de l'ensemble des valeurs observées.

Extrêmes (valeurs)

Le plus grand et le plus petit élément d'un ensemble ordonné.

F**Face**

Chacun des plans qui limitent un polyèdre.

Facteur

Un facteur d'un nombre n est un nombre (habituellement positif) qui divise n exactement. Par exemple, les facteurs de 18 sont 1, 2, 3, 6, 9 et 18. De la même manière, un facteur d'un polynôme $P(x)$ est un polynôme qui divise $P(x)$ exactement. Par conséquent, x et $x - 1$ sont deux des facteurs de $x^3 - x$.

Facteur commun

Nombre qui divise deux ou plusieurs nombres. Par exemple, 3 est un facteur commun de 6 et 12 (synonyme : *diviseur commun*). On utilise le même terme pour les polynômes. Par exemple, $x - 1$ est un diviseur commun de $x^2 - x$ et de $x^2 - 2x + 1$.

Feuille de calcul

Document électronique produit à l'aide d'un tableur et composé de cellules pouvant accueillir un texte, un nombre ou une formule.

Fonction

$y = f(x)$ est l'ensemble de tous les couples (x, y) tels que x appartient au domaine X et y appartient à l'ensemble image Y . Aucun des couples n'a la même valeur de x .

Fonction composée (ou composé de fonctions)

Une fonction $h(x)$ obtenue à partir de deux fonctions f et g en utilisant la règle $h(x) = f(g(x))$ (d'abord, g agit sur x , ensuite, f agit sur le résultat).

Fonction continue

De façon informelle, une fonction $f(x)$ est continue sur un intervalle $[a, b]$ si elle ne fait pas de « saut abrupt » sur cet intervalle. Plus rigoureusement, une fonction $f(x)$ est continue en a si $f(x)$ approche $f(a)$ lorsque x approche a .

Fonction croissante

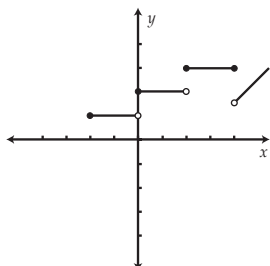
Une fonction $f(x)$ est *croissante* sur un intervalle si pour tout nombre s et t de l'intervalle, lorsque t est supérieur à s , alors $f(t)$ est supérieur à $f(s)$.

Fonction décroissante

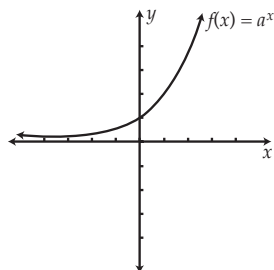
La fonction $f(x)$ est *décroissante* sur l'intervalle $[a, b]$ si pour tout nombre s et t de cet intervalle, lorsque t est supérieur à s , alors $f(t)$ est plus petit que $f(s)$.

Fonction définie implicitement

Fonction $f(y, x)$ définie par la forme générale $H(x, y) = 0$. Par exemple, $y^3 - x^2 + 1 = 0$ définit y de façon implicite en fonction de x . Dans ce cas, $y = (x^2 - 1)^{1/3}$. Il n'est souvent pas possible, par exemple $H(x, y) = y^7 + (x^2 + 1)(y - 1)$, de trouver une forme explicite unique pour y .

**Fonction en escalier (définie par parties)**

Fonction qui passe d'une valeur à une autre sans prendre de valeurs intermédiaires.



Fonction exponentielle

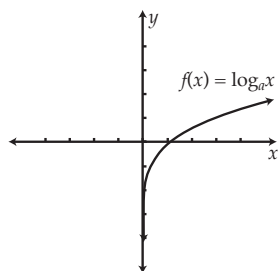
Fonction ayant la forme $f(x) = a^x$, où $a > 0$ et la variable x est un exposant. La fonction exponentielle *naturelle* (ou *népérienne*) est la fonction $f(x) = e^x$ où e est une constante mathématique approximativement égale à 2,7182818284.

Fonction inverse

La fonction $g(x)$ est l'inverse de la fonction $f(x)$ si $f(g(x)) = x$ et si $g(f(x)) = x$ pour tout x . De façon informelle, une fonction est l'inverse d'une autre fonction si elle « défait » ce que l'autre « a fait ».

Fonction linéaire

Une fonction f représentée sous une forme de type $f(x) = ax + b$, où a et b sont des nombres déterminés.



Fonction logarithmique

Fonction de type $f(x) = \log_a x$ où a est une constante positive différente de 1. Le logarithme de x dans la base a est le nombre u tel que $a^u = x$.

Fonction non dérivable

Une fonction n'est pas dérivable au point $x = a$ si sa dérivée n'existe pas en ce point. Par exemple, si $f(x) = |x|$, alors $f(x)$ n'est pas dérivable au point $x = 0$, car la courbe $y = |x|$ présente un point de rebroussement en a .

Fonction quadratique

Fonction polynomiale de degré 2 ayant la forme $f(x) = ax^2 + bx + c$, où $a \neq 0$; le graphe d'une telle fonction est une parabole. (Voir *parabole*.)

Fonction sécante de x

Par définition, c'est la fonction $\frac{1}{\cos x}$. On écrit *sec* x .

Fonction sinus

Voir *fonctions trigonométriques primaires*.

Fonction tangente

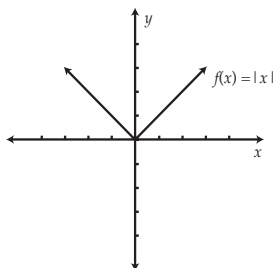
Voir *fonctions trigonométriques primaires*.

Fonctions trigonométriques inverses

Fonctions inverses des six fonctions trigonométriques élémentaires. Les deux plus utilisées sont les fonctions *arcsin* et *arctg*.

Fonctions trigonométriques primaires

Fonctions du type $f(x) = \sin x$ ou $\cos x$ ou $\operatorname{tg} x$ où la variable x est exprimée en radians. (Voir *rapports trigonométriques primaires*.)

**Fonction valeur absolue**

Fonction qui associe à chaque valeur de la variable x sa valeur absolue.

$$f(x) = |x|$$

Forme canonique

Forme habituelle de l'équation représentant une relation. Par exemple, la forme canonique de l'équation du cercle est :

$$(x - a)^2 + (y - b)^2 = r^2$$

Cette forme permet de reconnaître des caractéristiques géométriques importantes comme les coordonnées du centre et le rayon.

Forme fonctionnelle (droite)

Équation linéaire sous la forme $y = mx + b$ où m est la pente et b est l'ordonnée à l'origine (aussi forme pente/ordonnée à l'origine).

Formule

Expression symbolique définissant avec précision soit des relations, soit une régularité, soit les règles à suivre pour un type d'opération.

Formule de Héron

L'aire d'un triangle = $\sqrt{s(s-a)(s-b)(s-c)}$

où a , b et c sont les côtés du triangle et s est la demi-somme des longueurs des côtés du triangle : $s = \frac{a + b + c}{2}$

Formule de la distance

La formule employée en géométrie analytique permettant de déterminer la distance entre deux points. Si $A(x_1, y_1)$ et $B(x_2, y_2)$, alors la distance entre A et B est donnée par

$$d = \sqrt{(x_2 - x_1)^2 + (y_2 - y_1)^2}$$

Formule quadratique

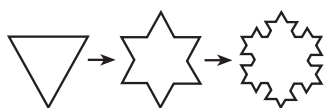
Formule utilisée pour déterminer les racines d'une équation quadratique.

$$x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

Formule récursive

Formule permettant le calcul systématique de valeurs à partir d'une (ou plusieurs) valeur(s) initiale(s) et d'une propriété récursive. Par exemple, la suite de Fibonacci est donnée par la formule récursive :

$$a_1 = a_2 = 1 \text{ et } a_{n+1} = a_n + a_{n-1}$$

**Fractale**

De façon informelle, ensemble ou figure complexe d'apparence chaotique, mais telle que ses sous-ensembles présentent la même symétrie que l'ensemble lui-même.

Fraction

Symbole formé d'un numérateur et d'un dénominateur et servant à représenter la partie d'une entité.

Fraction complexe

Fraction dont le numérateur ou le dénominateur sont des fractions.

Fraction décimale

Fraction pouvant s'écrire sous la forme d'un nombre décimal fini.

Par exemple, $\frac{1}{4}$ peut s'écrire sous la forme décimale finie 0,25.

Fractions équivalentes

Fractions de même valeur.

Fraction impropre

Fraction dont le numérateur est plus grand que le dénominateur, tandis qu'une fraction *propre* est celle dont le numérateur est plus *petit* que le dénominateur.

Fractions irréductibles

Fractions dont le numérateur et le dénominateur ne peuvent être divisés par un même nombre supérieur à 1.

Fraction ordinaire

Nombre noté $\frac{a}{b}$ dont le numérateur a et le dénominateur b sont des entiers (b est différent de zéro). Exemples :

$$\frac{4}{5} \quad \frac{-13}{6} \quad \frac{3}{1}$$

G**Géométrie analytique**

Géométrie qui consiste à représenter les figures géométriques (droites, courbes et autres figures) par des équations, et où un système de coordonnées a été défini (origine et axes).

Géométrie euclidienne

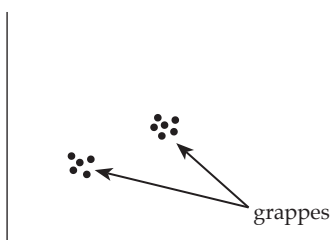
Géométrie basée sur les axiomes d'Euclide.

Graphe

Ensemble formé par les couples d'une relation (p. ex. le cercle est le graphe de tous les points équidistants d'un point appelé centre).

Graphique

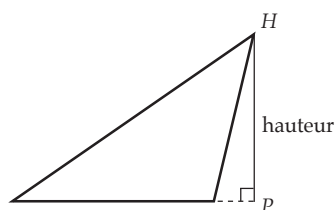
Diagramme ou dessin servant à présenter des données. (Voir aussi *diagramme*.)

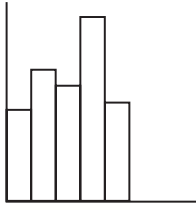
**Grappe (amas)**

Ensemble des points représentant des données sur un diagramme, qui sont proches les uns des autres.

H**Hauteur d'un triangle**

Segment de droite PH issu d'un sommet H d'un triangle et perpendiculaire au côté opposé.



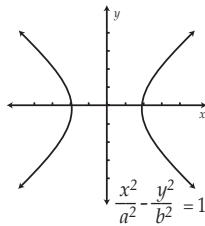


Histogramme

Diagramme à bandes ou à colonnes représentant la densité d'un effectif en fonction des valeurs d'un caractère et formé par une série de bandes ou de colonnes.

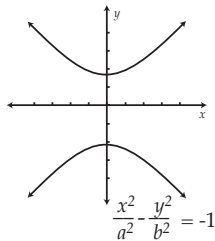
Homothétie

Transformation géométrique qui modifie les dimensions d'une figure en l'agrandissant ou en la rapetissant mais sans en changer la forme.



Hyperbole

Courbe (section conique) dont les deux branches sont formées par l'intersection d'un plan et d'une surface conique circulaire. La différence des distances de tout point d'une hyperbole à deux points fixes est constante.



Hypoténuse

Dans un triangle rectangle, le côté opposé à l'angle droit.

Hypothèse

Énoncé pouvant être vrai, mais pour lequel une preuve (ou une preuve du contraire) n'a pas encore été trouvée.

I

Identité

Relation exprimant que deux expressions mathématiques sont égales quelle que soit la valeur des variables.

Inégalité

Relation exprimant qu'une expression est plus grande ou plus petite que l'autre. Par exemple, $x > y$ signifie que x est plus grand que y ; $x < y$ signifie que x est plus petit que y .

Inéquation

Inégalité contenant une ou plusieurs variables.

Intégrale indéfinie

Synonyme de *primitive*.

Intégration

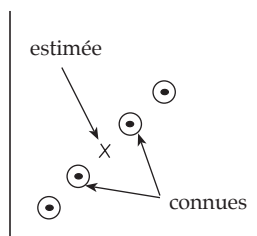
Opération visant à calculer les fonctions dont la dérivée est connue.

Intérêt composé

Intérêt calculé sur la somme (principal et intérêt) à la fin de chaque terme.

Intérêt simple

Intérêt calculé seulement sur le principal.

**Interpoler**

Estimer la valeur d'une fonction entre deux valeurs connues.

Intersection

Point où deux courbes se coupent.

Intervalle

Ensemble de nombres contenant tous les nombres réels compris entre deux nombres donnés; un intervalle peut être ouvert (les points extrêmes ou bornes ne sont pas compris) ou fermé (les points extrêmes ou bornes sont compris).

Intervalle de confiance

Intervalle restreint défini par des limites entre lesquelles on prévoit situer la vraie valeur d'un paramètre qui doit être estimé.

Inverse (d'un nombre ou d'une expression)

Le nombre ou l'expression produit(e) en divisant 1 par un nombre ou par une expression donnée.

Inversion (par rapport au point d'inversion)

Transformation géométrique telle que la droite joignant un point à son homologue passe par le centre d'inversion et telle que la distance du point au centre d'inversion est égale à la distance de l'image au centre.

L**Limite**

La limite de $f(x)$ lorsque x tend vers a ,

$$\lim_{x \rightarrow a} f(x)$$

est le nombre vers lequel $f(x)$ tend lorsque x s'approche indéfiniment de a . Un tel nombre peut ne pas exister. Par exemple,

$$\text{si } x \text{ est exprimé en radians, } \lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin x}{x} = 1, \text{ mais } \lim_{x \rightarrow 0} \sin \left(\frac{1}{x} \right) \text{ n'existe pas.}$$

Limite à gauche et à droite

Une fonction présente parfois un comportement différent selon que l'on s'approche par la droite ou par la gauche d'un point où l'on veut calculer la limite. Par exemple,

$$\text{soit } f(x) = \frac{1}{(1 + 2^{1/x})}$$

Lorsque x tend vers 0 par la droite, $f(x)$ tend vers 0 (on écrit : $\lim_{x \rightarrow 0^+} f(x) = 0$).

D'autre part, $f(x)$ tend vers 1 lorsque x tend vers 0 par la gauche.

Logarithme naturel (ou népérien)

Logarithme de base e où e est une constante mathématique approximativement égale à 2,7182818284.

Loi des cosinus

Formule employée en trigonométrie pour résoudre des triangles rectangles :

$$c^2 = a^2 + b^2 - 2ab \cos C$$

Loi des sinus

Formule employée en trigonométrie pour résoudre des triangles rectangles :

$$\frac{a}{\sin A} = \frac{b}{\sin B} = \frac{c}{\sin C}$$

Loi du refroidissement de Newton

Loi stipulant que lorsqu'un objet à une certaine température est placé à une température plus basse, la température de l'objet diminue à une vitesse proportionnelle à la différence de température entre l'objet et son environnement.

Losange

Parallélogramme dont les quatre côtés sont congruents.

M**Matrice**

Tableau rectangulaire de nombres. Par exemple,

$$\begin{bmatrix} 3 & 4 \\ -2 & 5 \end{bmatrix}$$

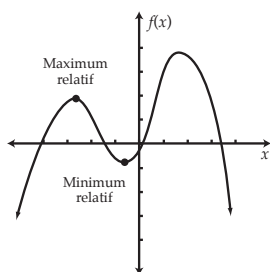
matrice 2×2

$$\begin{bmatrix} 1 \\ 7 \\ 2 \end{bmatrix}$$

matrice 3×1

Maximum

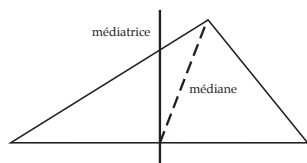
Un point où une fonction cesse d'augmenter et commence à diminuer; la plus grande valeur atteinte par une fonction.

**Maximum relatif**

Une fonction $f(x)$ est dite atteindre un maximum relatif au point $x = a$ s'il existe un voisinage tel que $f(x) \leq f(a)$ pour tout x appartenant à ce voisinage. De façon informelle, le point $(a, f(a))$ est le haut de la « colline ».

Médiane d'un ensemble de données numériques

Valeur centrale d'un caractère, séparant une population en deux parties égales. Par exemple, la médiane de l'ensemble 5; 3; 7,4; 5; 8 est 5 et la médiane de l'ensemble 5; 7,4; 5; 8 est 6,2.

**Médiane d'un triangle**

Segment de droite joignant un sommet d'un triangle au milieu du côté opposé.

Médiatrice

Droite perpendiculaire au milieu d'un segment.

Méthode de dérivation logarithmique

Méthode permettant de dériver un produit ou un quotient de deux fonctions en trouvant d'abord le logarithme et ensuite en dérivant.

Par exemple, soit $y = \frac{(1+x)^2}{(1+3x)}$

Alors, $\ln y = 2\ln(1+x) - \ln(1+3x)$ et $\frac{1}{y} \frac{dy}{dx} = \frac{2}{1+x} - \frac{3}{1+3x}$

Méthode de Newton

Méthode permettant de déterminer les racines approximatives de l'équation $f(x) = 0$ par itération. Si r_n est la valeur approximative après une itération, alors la nouvelle approximation est l'abscisse à l'origine de la tangente à $y = f(x)$ lorsque $x = r_n$.

Mesures impériales

Système d'unités (pied, livre, et ainsi de suite) qui fut en vigueur en Grande-Bretagne et dans les pays du Commonwealth. Ce système a été remplacé par le système métrique.

Minimum

Un point où une fonction cesse de diminuer et commence à augmenter; la plus petite valeur atteinte par une fonction.

Minimum relatif

Une fonction $f(x)$ est dite atteindre un minimum relatif au point $x = a$ s'il existe un voisinage tel que $f(x) \geq f(a)$ pour tout x appartenant à ce voisinage. De façon informelle, le point $(a, f(a))$ est le bas de la « vallée ».

Mode d'un ensemble de données numériques

Valeur d'un caractère correspondant à la population la plus dense (nombre le plus fréquent dans un ensemble de nombres).

Moindres carrés

Critère utilisé pour déterminer la droite d'ajustement d'un ensemble de points expérimentaux. La somme des carrés des différences entre les valeurs prédites et les valeurs réelles doit être la plus petite possible.

Monôme

Expression algébrique qui est le produit de variables et de constantes. Par exemple,

$$6x^2, 1, \left(\frac{3}{4}\right), x^2y$$

Moyenne d'un ensemble de données numériques

Somme des données divisée par le nombre total des données.

Multiple

Nombre obtenu en multipliant un nombre entier par un nombre entier. De la même façon, tout nombre ayant un nombre entier comme diviseur. (On omet souvent les entiers négatifs dans cette définition).

N**Nombre composé**

Nombre supérieur à 1 qui n'est pas un nombre premier (par exemple 9 ou 14).

Nombre critique d'une fonction

Un nombre pour lequel la fonction est définie et pour lequel la dérivée de la fonction est égale à zéro ou n'existe pas.

Nombre décimal fini

Nombre dont la partie décimale est finie (p. ex. 2,28).

Nombre décimal périodique

Nombre décimal dont la partie décimale est constituée d'un ou de plusieurs chiffres qui se répètent indéfiniment, par exemple,

$$\frac{3}{11} = 0,27272727... = 0,\overline{27}$$

Nombre entier (ensemble Z)

Nombre appartenant à l'ensemble {..., -2, -1, 0, 1, 2, ...}.

Nombre entier naturel (ensemble \mathbb{N})

Nombre appartenant à l'ensemble $\{0, 1, 2, \dots\}$ ou ensemble des nombres naturels et le zéro.

Nombre irrationnel (ensemble \mathbb{Q}')

Nombre qui ne peut être mis sous la forme d'un rapport de deux nombres entiers (p. ex. $\sqrt{2}$, π , et e sont des nombres irrationnels).

Nombre mixte

Représentation d'un nombre par une partie entière et une partie fractionnaire. Par exemple, $3\frac{2}{5}$

Nombre naturel (ou entier strictement positif) (ensemble \mathbb{N}^*)

Nombre appartenant à l'ensemble $\{1, 2, \dots\}$.

Nombre ordinal

Nombre indiquant la position (le rang) des éléments dans un ensemble bien ordonné (p.ex. premier, deuxième, ...).

Nombre premier

Nombre entier supérieur à 1 et n'ayant que deux diviseurs, 1 et lui-même. Les premiers nombres premiers sont 1, 2, 3, 5, 7, 11, 13.

Nombre rationnel (ensemble \mathbb{Q})

Nombre qui peut être mis sous la forme d'un rapport entre deux nombres entiers (dénominateur $\neq 0$).

Nombre réel (ensemble \mathbb{R})

Réunion des nombres rationnels et des nombres irrationnels.

Non biaisé (échantillon)

Une méthode d'estimation d'un paramètre d'un échantillon (comme la proportion de jeunes fumeurs en C.-B.) est non biaisée si elle permet de déterminer en moyenne la valeur exacte du paramètre. De manière informelle, une méthode d'échantillonnage n'est pas biaisée si la cueillette de données s'est effectuée au hasard, si la façon de poser les questions est neutre, etc.

Notation fonctionnelle

Si une quantité y est complètement déterminée par une quantité x , y est appelée *fonction* de x et on écrit $y = f(x)$. Par exemple, l'aire d'un cercle de rayon x peut s'écrire $A(x)$. Dans ce cas, $A(x) = \pi x^2$.

Notation scientifique

Représentation des grands et des petits nombres en utilisant des puissances de 10 (p. ex. 45 000 g s'écrit $4,5 \times 10^4$ g en notation scientifique).

Notation SI (ou système international d'unités)

SI est l'abréviation pour Système International : unités de base MKSA : mètre, kilogramme, seconde, ampère et les unités dérivées telles que degré Kelvin, chandelle, mole, etc.

Notation sigma (symbole de somme Σ)

Le signe Σ (sigma grec majuscule) est employé pour simplifier l'écriture d'une somme ou d'une série de nombres ou d'expressions.

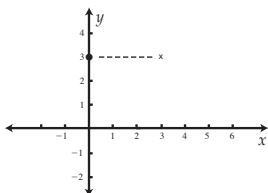
O

Opération arithmétique

Addition, soustraction, multiplication et division.

Opérations inverses

Deux opérations arithmétiques qui s'annulent l'une l'autre (p.ex. l'addition et la soustraction).

**Ordonnée**

Coordonnée verticale qui sert, avec la coordonnée horizontale (abscisse), à définir la position d'un point dans un plan.

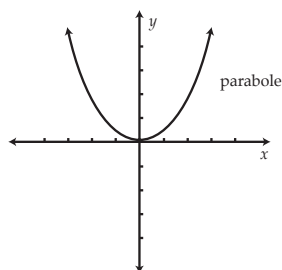
Ordonnée à l'origine

Point où une courbe coupe l'axe vertical.

Origine

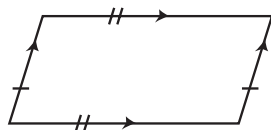
Dans un système de coordonnées, le point à l'intersection des deux axes; point représentant le couple $(0, 0)$.

P



Parabole

Intersection d'une surface conique et d'un plan parallèle à une génératrice de la surface conique.



Parallélogramme

Quadrilatère dont les côtés opposés sont parallèles deux à deux et congruents.

Pente

La pente d'une droite non verticale permet de mesurer l'inclinaison de la droite. On définit la pente de la façon suivante : le changement des ordonnées divisé par le changement des abscisses correspondantes. Si une courbe possède une tangente non verticale en un point, la pente de la courbe est la pente de la tangente à la courbe en ce point.

Périmètre

Longueur de la ligne qui délimite le contour d'une figure fermée.

Période

Intervalle de la variable indépendante nécessaire pour effectuer une oscillation complète ou un cycle.

Permutation

Ensemble ordonné d'un arrangement d'objets. Le nombre de façons de produire une permutation de r objets différents d'un ensemble de n objets est :

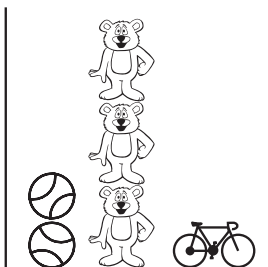
$${}_n P_r, \text{ où } {}_n P_r = n(n-1)(n-2) \dots (n-r+1) \text{ ou } {}_n P_r = \frac{n!}{(n-r)!}$$

Perpendiculaire

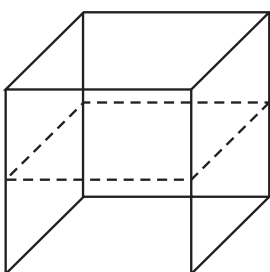
Droite coupant une autre droite à angle droit.

Phase

Translation horizontale d'une fonction périodique. Par exemple, la fonction $\cos 2(x - \frac{\pi}{3})$ est la fonction $\cos 2x$ avec une phase de $\frac{\pi}{3}$.

**Pictogramme**

Graphique dans lequel des données de même nature sont présentées par un même symbole ou une même image.

**Plan de symétrie**

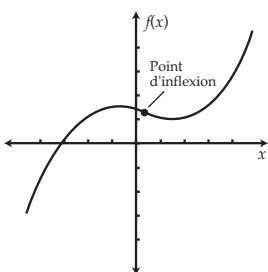
Plan qui partage un solide géométrique en deux parties congruentes qui sont, par réflexion, l'image l'une de l'autre.

Plus grand commun diviseur (PGCD)

Le plus grand facteur (ou diviseur) commun à un ensemble d'expressions algébriques ou numériques. Par exemple. Le PGCD de 12 et 18 est 6.

Plus petit commun multiple (PPCM)

La plus petite expression (différente de zéro) qui est un multiple de deux ou de plusieurs expressions algébriques ou numériques. Par exemple, le PPCM de 3, 4, et 6 est 12.

**Point d'inflexion**

Point séparant une courbe en deux parties de concavités opposées.

Polyèdre

Solide géométrique dont toutes les faces sont des polygones.

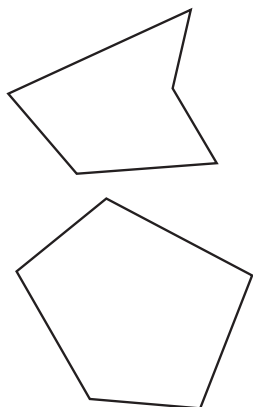
**Polygone**

Figure géométrique fermée par des segments de droite.

Polynôme

Expression mathématique qui est la somme de termes étant eux-mêmes le produit d'une constante et d'une (ou de) variable(s) élevée(s) à une puissance non négative. Par exemple,

$$3x^3 - 2x + 5x^2 + 6$$

Population statistique

Ensemble d'unités de même espèce sur lequel des mesures statistiques sont effectuées.

Pourcentage

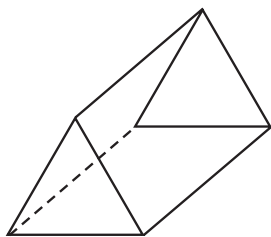
Fraction ou rapport dont le dénominateur est 100. Dans un problème tel que « Trouvez 15 % de 400 », le nombre 400 est parfois appelé la *base*, 15 % ou 0,15 est appelé le *taux* et la réponse est parfois appelée le *pourcentage*.

Précision

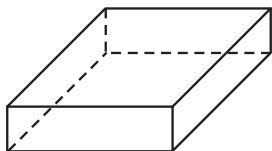
La mesure de l'estimation d'un degré de répétition d'une mesure, souvent décrite par l'expression « exact à deux décimales près ».

Principe fondamental de dénombrement

Si un événement peut se produire de x différentes façons et si, pour *chacun* de ces événements, un second événement peut se produire de y façons différentes, alors les deux événements peuvent se produire de $x \times y$ façons différentes.

**Prisme**

Polyèdre ayant deux bases congruentes et parallèles et dont les faces latérales sont des parallélogrammes.

**Prisme rectangulaire**

Prisme dont les bases sont des rectangles congruents.

Primitive (ou antidérivée)

Si $f(x)$ est la dérivée de $F(x)$, alors $F(x)$ est une *primitive* (ou *antidérivée*) de $f(x)$. Le terme « intégrale indéfinie » signifie la même chose.

Probabilité d'un événement

Un nombre compris entre 0 et 1 qui mesure la possibilité qu'un événement se produise. La probabilité de l'événement A est souvent désignée par $\Pr(A)$.

Probabilité conditionnelle

Probabilité d'un événement donné lorsqu'on tient compte d'un événement qui s'est déjà produit. Par exemple, la probabilité qu'un joueur de la LNH gagne plus de 200 000 \$ par année est différente de la probabilité qu'un individu pris au hasard gagne plus de 200 000 \$ par année.

Probabilité expérimentale

Mesure numérique du résultat d'une expérience de probabilité : nombre de résultats réels divisé par le nombre de résultats possibles.

Probabilité théorique

Mesure théorique de la probabilité qu'un événement se produise : nombre de résultats favorables divisé par le nombre de résultats possibles.

Problème aux valeurs initiales

Fonction qui se décrit par la précision d'une équation différentielle qui est conforme, et d'un ensemble de valeurs initiales. Le problème consiste à trouver cette fonction unique.

Problème d'optimisation

Problème de nature appliquée au cours duquel on doit déterminer la valeur optimale (maximum ou minimum selon le cas) d'une quantité dépendante. (On l'appelle aussi *problème aux extrema*).

Produit

Résultat d'une multiplication de deux ou de plusieurs objets mathématiques (nombres, fonctions, etc.).

Programmation linéaire

Trouver la valeur optimum (la plus grande ou la plus petite selon la situation) d'une fonction donnée $a_1 x_1 + a_2 x_2 + \dots + a_n x_n$ (la *fonction objective*) lorsque les variables x_1, x_2, \dots, x_n satisfont à un ensemble de *contraintes linéaires*. Les contraintes sont des inéquations de la forme $b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_n x_n \geq c$. De nombreuses situations réelles (par exemple le régime alimentaire animal le plus économique respectant les contraintes nutritives) sont modélisées par la programmation linéaire.

Proportion directe

La quantité Q est directement proportionnelle à la quantité x si $Q = ax$ pour une constante a (voir *proportion inverse*).

Proportion inverse

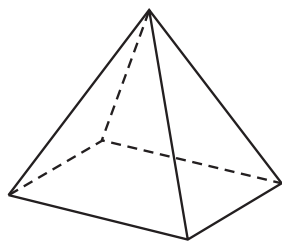
La quantité Q est inversement proportionnelle à la quantité x si $Q = \frac{a}{x}$ pour une constante a .

Proposition « si, ..., alors »

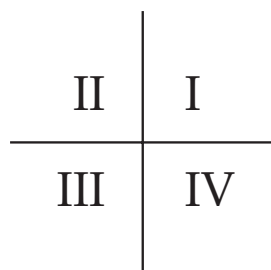
Énoncé mathématique dans lequel, lorsqu'une condition est satisfaite, l'autre l'est également.

Puissance

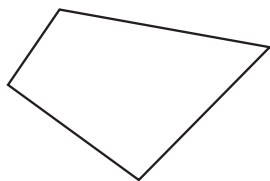
Produit de facteurs égaux (p. ex. $4^2 = 4 \times 4$ se lit 4 à la puissance 2 ou 4 au carré).

**Pyramide**

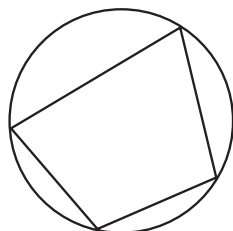
Polyèdre ayant pour base un polygone quelconque et pour faces latérales des triangles. Le sommet de la pyramide est le sommet commun de tous les triangles formant les faces.

**Q****Quadrant**

Une des quatre régions délimitées par deux droites perpendiculaires.

**Quadrilatère**

Polygone à quatre côtés.

**Quadrilatère inscrit (ou cyclique)**

Quadrilatère dont tous les sommets sont situés sur la circonférence d'un cercle.

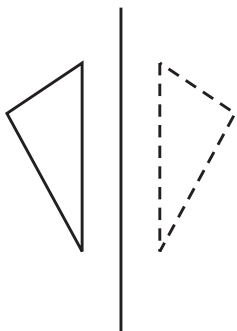
Quartile

Le premier quartile englobe le 25^e centile, le second, le 50^e centile (ou la médiane) et le troisième, le 75^e centile. (Voir *centile*.)

Quotient

Résultat de la division de deux objets mathématiques (nombre, fonction, etc.).

R

**Rabattement**

Mouvement de rotation par lequel on applique un plan et les figures qu'il contient sur un des plans de projection; rotation d'une figure plane telle que l'axe de rotation est contenu dans le plan de la figure.

Racine d'une équation

Nombre qui, en remplaçant la variable dans une équation, réduit celle-ci à zéro. Lorsqu'une équation est de la forme $F(x) = G(x)$, une racine a de l'équation est telle que $F(a) = G(a)$.

Racine carrée

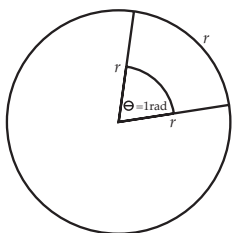
La racine carrée d'une expression est un terme qui, multiplié par lui-même, redonne l'expression originale. Par exemple, 5 et -5 sont des racines carrées de 25, x et $-x$ sont des racines carrées de x^2 .

Racine carrée principale (positive)

Racine carrée positive d'une expression.

Racine étrangère (non permise, à rejeter)

Nombre obtenu lors de la résolution d'une équation et qui n'est pas une racine de l'équation. Par exemple, si on élève au carré les deux côtés de la fonction $1 - x = \sqrt{x - 1}$, et qu'on simplifie, on obtient $(x - 1)(x - 2) = 0$, tel que $x = 1$ ou $x = 2$. Comme 2 n'est pas une racine de l'équation originale, cette racine est parfois appelée *racine étrangère*.

**Radian**

Mesure d'angle égale à l'angle au centre sous-tendu par un arc de longueur unitaire d'un cercle de rayon 1.

Radical

Symbole indiquant la racine carrée ou la racine cubique d'une quantité. Par exemple, la racine cubique d'une quantité Q est le nombre R tel que R^3 (le cube de R) est égal à Q . La racine carrée de Q s'écrit \sqrt{Q} ($\sqrt{\quad}$ est le signe du *radical*). La racine cubique de Q s'écrit $\sqrt[3]{Q}$. (Voir *racine carrée*.)

Raisonnement par déduction

Argumentation dans laquelle la conclusion est déduite des prémisses.

Raisonnement par induction

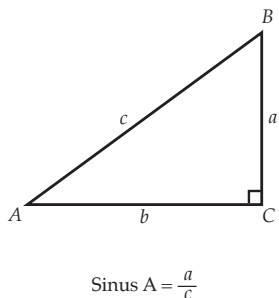
Forme de raisonnement où une proposition vraie dans certains cas particuliers peut être utilisée pour tenter de déduire que la proposition est vraie dans tous les cas.

Rapport

Autre terme pour *quotient*. C'est aussi la mesure de la grandeur relative de deux quantités. On dit que le rapport de P et Q a un ratio $a:b$ si la grandeur de A divisée par la grandeur de B est égale à $\frac{a}{b}$.

Rapporteur

Instrument en forme de cercle ou de demi-cercle servant à mesurer des angles ou à construire un angle de mesure donnée.



Rapports trigonométriques primaires

$$\sin A = a/c = \text{opp/hyp}$$

$$\cos A = b/c = \text{adj/hyp}$$

$$\text{tg } A = a/b = \text{opp/adj}$$

Fonctions des angles définis, pour un angle aigu, comme des ratios des côtés dans un triangle rectangle.

Rayon

Segment de droite joignant le centre d'un cercle ou d'une sphère à un point quelconque de la circonférence. Tous les rayons d'un cercle ou d'une sphère ont la même longueur. On appelle *rayon* cette longueur commune.

Réciproque (d'un théorème)

Proposition vraie obtenue en interchangeant la prémisse et la conclusion : si le théorème affirme « Si A, alors B », la réciproque est « Si B, alors A ». La réciproque d'un théorème n'est pas nécessairement vraie.

Reconstituer le carré

Voir *compléter le carré*.

Région polygonale

Partie du plan délimitée par un polygone.

Règle de dérivation en chaîne

Règle permettant de dériver des fonctions composées.

$$\text{Si } h(x) = f(g(x)), \text{ alors } h'(x) = f'(g(x))g'(x).$$

Relation (sens général)

Association ou propriété entre deux ou plusieurs objets.

Relation (algébrique)

Ensemble de couples; le *domaine* est l'ensemble des premiers éléments et l'*image* est l'ensemble des deuxièmes éléments.

Relation d'ordre

Ensemble ordonné de données selon la valeur d'un paramètre caractéristique.

Rendre rationnel le dénominateur

Transformer une expression algébrique rationnelle en une expression équivalente ne contenant pas d'expression radicale au dénominateur.

$$\text{P. ex. : } \frac{4}{(2 - \sqrt{3})} = 4(2 + \sqrt{3})$$

Représentation

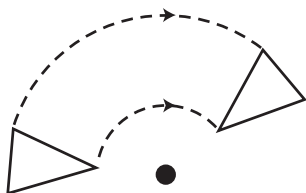
Concrétisation d'une relation abstraite; représentation graphique ou algébrique d'une relation linéaire.

Résultante

Somme de deux ou de plusieurs vecteurs.

Rotation (rotation propre par rapport à un axe de rotation)

Transformation géométrique ponctuelle d'une figure ou d'un solide dont tous les points décrivent des arcs de cercle de même angle au sommet et de même axe (axe de rotation).

**Rotation plane**

Rotation d'une figure autour d'un axe de rotation perpendiculaire au plan de la figure.

S**Scalaire (quantité scalaire)**

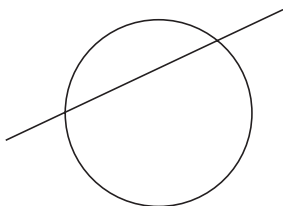
Quantité pouvant être complètement déterminée par un nombre et par une unité (qui n'a pas de direction). Par exemple, la longueur d'un vecteur est une quantité scalaire, $-3 \sin x$ est un multiple scalaire de $\sin x$.

Score z

Si x est la valeur numérique d'une observation dans un échantillon, le score z est égal à :

$$\frac{(x - \bar{x})}{s}$$

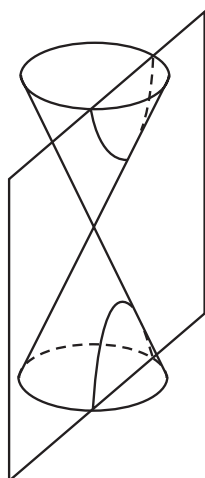
où \bar{x} est la moyenne de l'échantillon et s est la déviation standard de l'échantillon. Le score z sert à mesurer la distance de x à la moyenne.

**Sécante (à un cercle)**

Droite coupant un cercle en deux points distincts.

Sécante (à une ou plusieurs droites)

Droite qui coupe une ou plusieurs droites.

**Section conique**

Courbe formée par l'intersection d'un plan et de la surface d'un cône double. Mis à part les cas de dégénérescence, les sections coniques sont les ellipses, les paraboles et les hyperboles.

Segment de droite

Partie finie d'une droite.

Série

Somme des termes d'une suite. La somme $t_1 + t_2 + \dots + t_n + \dots$ de tous les termes d'une suite infinie est appelée *série infinie*. La notion de limite est nécessaire pour définir la somme d'une infinité de termes.

Série arithmétique

Somme S_n des n premiers termes d'une suite arithmétique. Si a est le premier terme de la suite et d est la raison arithmétique, alors

$$S_n = \frac{1}{2}n[2a + (n - 1)d] = \frac{1}{2}n(a + l)$$

où l est $a + (n - 1)d$, le « dernier » terme.

Série géométrique

La somme S_n des n premiers termes d'une suite géométrique. Si a est le premier terme et r est la raison géométrique ($r \neq 1$), alors

$$S_n = \frac{a(1 - r^n)}{1 - r}$$

(Voir aussi *série géométrique infinie*.)

Série géométrique infinie

La « somme » $a + ar + ar^2 + \dots + ar^{n-1} + \dots$ de tous les termes d'une suite géométrique. Si $|r| < 1$, alors la somme est égale à $\frac{a}{(1 - r)}$.

Solution d'une équation différentielle

Fonction satisfaisant à une équation différentielle. Par exemple, pour une constante arbitraire C , la fonction donnée par $y = (x^2 + C)^{1/3}$ est une solution de l'équation différentielle

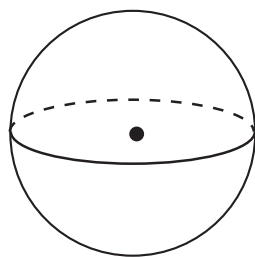
$$3y^2 \frac{dy}{dx} = 2x$$

Somme

Résultat d'une addition.

Sommet

Point d'intersection de deux côtés d'un polygone ou de trois faces d'un solide.

**Sphère**

Surface en trois dimensions constituée par le lieu des points situés à une même distance d'un point fixe appelé centre.

Suite

Ensemble ordonné de termes $a_1, a_2, a_3, \dots, a_n$ (suite finie) ou ensemble $a_1, a_2, \dots, a_n, \dots$ qui continue jusqu'à l'infini (suite infinie).

Suite (ou progression arithmétique)

Suite de termes où chaque terme (sauf le premier) diffère du précédent par une quantité constante appelée la raison arithmétique.

$$t_n = a + (n - 1)d = \text{terme général}$$

a = premier terme

d = raison arithmétique

n = nombre de termes

Suite géométrique

Suite de termes où le rapport de chaque terme (sauf le premier) à celui qui le précède est constant et est appelé la *raison géométrique*.

$$t_n = ar^{n-1} = \text{terme général}$$

a = premier terme

r = raison géométrique

n = nombre de termes

Superficie

Aire d'une surface plane irrégulière.

Symétrique (pour une figure géométrique)

Propriété d'une figure géométrique qui peut être partagée en deux figures congruentes qui sont l'image l'une de l'autre par rapport à un axe de symétrie contenu dans le plan de la figure.

Symétrique (pour un solide géométrique)

Propriété d'un solide géométrique qui peut être partagé en deux solides congruents qui sont l'image l'un de l'autre par rapport à un plan de symétrie.

Système de coordonnées rectangulaires (plan cartésien)

Système de coordonnées dans lequel la position d'un point est déterminée par ses distances à des droites de référence perpendiculaires (axes).

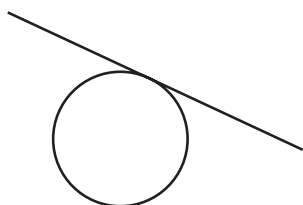
Système d'équations

Ensemble d'équations. Une *solution* d'un système est un ensemble de valeurs des variables satisfaisant simultanément à toutes les équations. Par exemple, $x = 1, y = 2, z = -3$ est une solution du système $x + y + z = 0, x - y - 4z = 11$.

T

Tableur

Programme informatique permettant la création, la manipulation et l'édition de données organisées sous forme de tableaux. (Voir *Feuille de calcul*.)



Tangente (à une courbe)

Droite qui coupe une courbe en un seul point P . Par un agrandissement adéquat, la tangente coïncide avec la courbe au point P .

Tangram

Voir *casse-tête chinois*.

Taux

Comparaison de deux mesures exprimées dans des unités différentes. Par exemple, la vitesse d'un objet mesurée en kilomètres à l'heure.

Taux de changement (ou de variation) d'une fonction

Mesure du changement de la valeur d'une fonction. Si $f(x)$ est la fonction, son taux de variation (changement) par rapport à x au point $x = a$ est la dérivée de $f(x)$ au point $x = a$.

Terme

Partie d'une équation ou d'une expression algébrique; dans un polynôme, les termes sont les expressions qui sont additionnées entre elles.

Terme général d'une suite

Si n n'est pas précisé, a_n est le terme général de la suite a_1, a_2, a_3, \dots . Il existe dans certains cas une formule permettant de déterminer a_n en fonction de n .

Test de la dérivée seconde

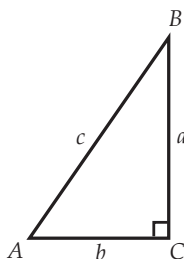
Soit $f'(a) = 0$. Le test de la dérivée seconde permet de vérifier si la fonction atteint un maximum ou un minimum relatif au point $x = a$.

Tétraèdre

Polyèdre à quatre faces.

Théorème de la factorisation (ou théorème des facteurs)

$x - a$ est un facteur du polynôme $P(x)$ si et seulement si le reste de la division de $P(x)$ par $x - a$ est nul [$P(a) = 0$].

**Théorème de Pythagore**

Dans un triangle rectangle, la somme des carrés des côtés de l'angle droit est égale au carré de l'hypoténuse ($a^2 + b^2 = c^2$).

Théorème du binôme

Théorème où est démontrée la formule permettant de calculer des expressions de la forme $(x + y)^n$.

Théorème du reste

Le reste de la division d'un polynôme $P(x)$ par $x - h$ est $P(h)$.

Tolérance

Ensemble de nombres pouvant être considérés comme acceptables pour les dimensions ou le poids d'un objet. Par exemple, l'intervalle de tolérance d'une boîte de céréales de 400 g peut être de 395 g à 420 g.

Tracer la bissectrice

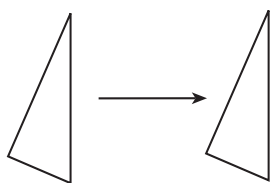
Tracer la droite coupant un angle en deux parties congruentes.

Transformation

Changement dans la position d'un objet et/ou dans ses dimensions, et changements connexes. Aussi, changement dans la forme d'une expression mathématique.

Transformation géométrique

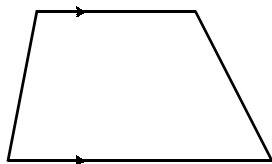
Application d'une figure ou d'un solide sur son image par translation, rotation, rabattement, etc.

**Translation**

Transformation d'une figure ou d'un solide par laquelle tous les points de la figure ou du solide se déplacent dans la même direction et sur une même distance.

Transversale

Droite qui coupe deux ou plusieurs lignes en divers points.

**Trapèze**

Quadrilatère ayant exactement deux côtés parallèles.

Triangle

Polygone à trois côtés.

Triangle aigu

Triangle n'ayant pas d'angle obtus.

Triangle équilatéral

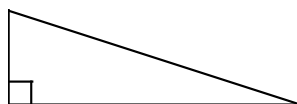
Triangle ayant trois côtés (et, par conséquent, trois angles) congruents.

Triangle isocèle

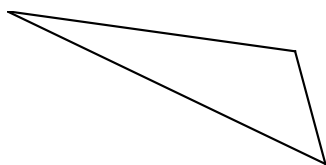
Triangle ayant deux côtés congruents (et, par conséquent, deux angles congruents).

Triangle obtus

Triangle ayant un angle obtus.

**Triangle rectangle**

Triangle ayant un angle droit.

**Triangle scalène**

Triangle quelconque (ni angles ni côtés congruents).

Trigonométrie

Branche des mathématiques qui traite des propriétés et des applications des fonctions trigonométriques, en particulier de leur utilisation pour résoudre des problèmes portant sur les triangles, les sondages, l'étude de fonctions périodiques, divers phénomènes, etc.

Trinôme

Polynôme composé de trois termes. Par exemple, le trinôme du second degré.

$$ax^2 + bx + c$$

V**Valeur absolue**

Nombre positif égal au nombre lui-même si celui-ci est positif, et égal à son opposé s'il est négatif : $|x| = x$ si $x > 0$ et $= -x$ si $x < 0$.

Variable

Symbole ou terme auquel on peut attribuer plusieurs valeurs numériques distinctes.

Variance

La *variance d'un échantillon* est la mesure de la variabilité de l'échantillon basée sur la somme des déviations élevées au carré des données par rapport à la moyenne. La *variance d'une population* est la mesure théorique de la variabilité de la population.

Vecteur

Segment de droite orienté employé pour décrire une quantité qui possède une direction et une longueur.

Vecteur unité

Vecteur de longueur égale à 1.

Vitesse instantanée

La vitesse exacte à laquelle la position d'un objet en mouvement change à un moment précis.

Vitesse moyenne

Changement net de la position d'un objet en mouvement divisé par l'intervalle de temps nécessaire pour effectuer le changement de position.

Volume

Mesure, en unités cubiques, de l'espace occupé par un solide.

Z

Zéro d'une fonction

Si, pour une fonction $f(x)$, la valeur $x = a$ est telle que $f(a) = 0$, alors a est un zéro de la fonction. Géométriquement, c'est un point où le graphe représentant la fonction coupe l'axe des x .



LEXIQUE

Principes de mathématiques 10 à 12

A

Abscisse	<i>x-coordinate</i>	Angle en position canonique (normale)	<i>standard position</i>
Abscisse à l'origine	<i>x-intercept</i>	Angle inscrit	<i>inscribed angle</i>
Aire	<i>area</i>	Angles internes correspondants	<i>interior angles on the same side of the transversal</i>
Aire latérale	<i>surface area</i>	Angles externes correspondants	<i>exterior angles on the same side of the transversal</i>
Aire d'une (de la) surface	<i>surface area</i>	Angle obtus	<i>obtuse angle</i>
Algorithme	<i>algorithm</i>	Angles opposés par le sommet	<i>vertically opposite angles</i>
Amas	<i>cluster</i>	Angle plat	<i>straight angle</i>
Amplitude	<i>amplitude</i>	Angle rentrant	<i>reflex angle</i>
Angle	<i>angle</i>	Angles supplémentaires	<i>supplementary angles</i>
Angle aigu	<i>acute angle</i>	Antidérivation	<i>antidifferentiation</i>
Angles alternes-internes	<i>alternate interior angles</i>	Antidérivée	<i>antiderivative</i>
Angles alternes-externes	<i>exterior angles on the same side of the transversal</i>	Application	<i>mapping, application, map</i>
Angle au centre	<i>central angle</i>	Application bijective	<i>one-to-one mapping</i>
Angles congruents	<i>congruent angles</i>	Approximation de la tangente	<i>tangent line approximation</i>
Angles complémentaires	<i>complementary angles</i>	Arc	<i>arc</i>
Angles correspondants	<i>corresponding angles</i>	Arc sinus (de x)	<i>arc sine (of x)</i>
Angles coterminaux	<i>coterminal angles</i>	Arc tangente	<i>arc tangent</i>
Angle de référence	<i>reference angle</i>	Arête	<i>edge</i>
Angle droit	<i>right angle</i>	Arrondir	<i>to round</i>
		Asymétrique	<i>irregular</i>

Asymptote

asymptote

Autosimilarité

self-similar

Axe de rotation

axis of rotation

Axe de symétrie (figure plane)

axis of symmetry

B

Base (pour un polygone)

base

Base (pour une puissance)

base

Binôme

binomial

Bissectrice

bisector

(divise un angle ou un segment de droite en deux parties égales — en français, le terme « bissectrice » ne s'adresse qu'aux angles)

C

Cardinal

Cardinal number

Cas ambigu

ambiguous case

Casse-tête chinois (tangram)

tangram

Centile

percentile

Cercle unitaire

unit circle

Charpente (d'un polyèdre)

skeleton

Circonférence

circumference

Circonscrit

circumscribed

Coefficient

coefficient

Coefficient de corrélation

correlation coefficient

Colinéaire

collinear

Combinaison

combinaison

Compas

compas

Compléter le carré

completing the square

Compter par multiples

skip counting

Concavité vers le bas

concave down

Concavité vers le haut

concave up

Cône (droit, de révolution)

cone

Congruence

congruent

« congruent » se rapporte à des figures géométriques, « congru » se rapporte à des nombres

Conjecture

conjecture

Constante

constant

Converse (d'un théorème)

converse (of a theorem)

Coordonnées

coordinates

Corde

chord

Corollaire (d'un théorème)

corollary

Cosécante (de x)

cosecant (of x)

Cosinus
cosine

Cotangente (de x)
cotangent (of x)

Côté
side

Couple (paire ordonnée)
ordered pair

Courbe de distribution normale
normal distribution curve

Croissance exponentielle
exponential growth

Cube
cube

Cylindre (de révolution)
cylinder

D

Dallage (pavage, mosaïque)
tesselation, tiling

Décomposition en facteurs (premiers)
(prime) factorization

Décroissance exponentielle
exponential decay

Degré (angles)
degree (angles)

Degré (d'un polynôme ou d'une équation)
degree (of a polynomial)

Demi-cercle
semicircle

Dénominateur
denominator

Déphasage
phase shift

Déplacement
displacement

Dérivable
differentiable

Dérivation
differentiation

Dérivée d'un produit
product rule

Dérivée d'un quotient
quotient rule

Dérivées multiples
higher derivatives

Dérivée seconde
second derivative

Développement d'un polyèdre
net

Diagonale
diagonal

Diagramme à colonnes (à bandes)
bar graph

Diagramme à doubles colonnes
double bar graph

Diagramme à ligne brisée
broken-line graph

Diagramme circulaire
circle graph, pie chart

Diagramme de dispersion
scatter plot

Diagramme de Venn
Venn diagram

Diagramme des fréquences
frequency diagram

Diagramme arborescent (ou arborescence)
tree diagram

Diamètre
diameter

Différence de carrés
difference of squares

Discriminant
discriminant

Distribution du binôme
binomial distribution

Domaine
domain

Données combinées (en statistiques)
combination data

Données continues
continuous data

Données directes (indirectes)
first-hand (second-hand) data

Données discrètes
discrete data

Droite
line (straight line)

Droite d'ajustement
line of best fit

Droites parallèles
parallel lines

Droites perpendiculaires
perpendicular lines

Droites sécantes
secant lines

Droites transversales
transversals

E

Écart-type
standard deviation

Échantillon
sample

Ellipse
ellipse

Ensemble
set

Ensemble image (image d'une application)
range, image space

Ensemble ordonné
ordered set

Équation
equation

Équation différentielle
differential equation

Équation linéaire
linear equation (first degree equation)

Équation polynomiale
general polynomial equation

Équidistant
equidistant

Erreur relative
percent error

Espace échantillonnal
sample space

Événements indépendants
independent events

Estimation
estimate

Étendue
range

Événement
event

Exposant
exponent

Expression rationnelle
rational expression

Extrapoler
to extrapolate

Extrêmes (valeurs)
extreme values

F

Face
face

Facteur
factor

Facteur commun
common factor

Feuille de calcul
spreadsheet

note : dans la version anglaise, le terme *spreadsheet* traduit à la fois « feuille de calcul » et « tableur »

Fonction
function

Fonction composée
composite function

Fonction continue
continuous function

Fonction croissante
increasing function

Fonction décroissante
decreasing function

Fonction définie implicitement
implicit function

Fonction en escalier (définie par parties)
step function

Fonction exponentielle
exponential function

Fonction inverse
inverse of a function

Fonction linéaire
linear function

Fonction logarithmique
logarithmic function

Fonction non dérivable
non-differentiable function

Fonction quadratique (voir *parabole*)
quadratic function (see parabola)

Fonction sécante (de x)
secant (of x)

Fonction sinus
Sine function, primary trigonometric functions

Fonctions trigonométriques inverses
inverse trigonometric functions

Fonctions trigonométriques primaires
primary trigonometric functions

Fonction valeur absolue
absolute value function

Forme canonique
standard form

Forme fonctionnelle (droite)
slope-intercept form

Formule
formula

Formule de Héron
Heron's formula

Forme de la distance
distance formula

Formule quadratique
quadratic formula

Formule récursive
recursive formula

Fractale
fractal

Fraction
fraction

Fraction complexe
complex fraction

Fraction décimale
decimal fraction

Fractions équivalentes
equivalent fractions

Fraction impropre (propre)
improper (proper) fraction

Fraction irréductible
irreducible fraction

Fraction ordinaire
common factor

G

Géométrie analytique
analytic (or coordinate) geometry

Géométrie euclidienne
Euclidean geometry

Graphe
graph

Graphique (voir aussi *diagramme*)
graph

Grappe (amas)
cluster

H

Hauteur

altitude

Histogramme

histogram

Homothétie

*dilation, magnification;
dilation-contraction, homothetic or
similarity transformation*

Hyperbole

hyperbola

Hypoténuse

hypotenuse

Hypothèse

hypothesis

I

Identité

identity

Inégalité

inequality

Inéquation

inequality

Intégrale indéfinie

indefinite integral (antiderivative)

Intégration

antiderivation, integration

Intérêt composé

compound interest

Intérêt simple

simple interest

Interpoler

to interpolate

Intersection

intersection (of two lines)

Intervalle

interval

Intervalle de confiance

confidence interval

Inverse (d'un nombre ou d'une expression)

reciprocal

Inversion (par rapport au point d'inversion)

inversion

L

Limite

limit

Limite à gauche et à droite

one-sided limit

Logarithme naturel (ou népérien)

natural logarithm

Loi des cosinus

law of cosines

Loi des sinus

law of sines

Loi du refroidissement de Newton

Newton's Law of cooling

Losange

rhombus

M

Matrice

matrix

Maximum

maximum point (or value)

Maximum relatif

local maximum

Médiane d'un triangle

median of a triangle

Médiane d'un ensemble de données

numériques

median of a sequence of numerical data

Médiatrice

perpendicular bisector

Méthode de dérivation logarithmique
logarithmic differentiation

Méthode de Newton
Newton's method

Mesures impériales
imperial measure

Minimum
minimum point (or value)

Minimum relatif
local minimum

Mode (d'un ensemble de données numériques)
Mode (of a sequence of numerical data)

Moindres carrés
least squares

Monôme
monomial

Moyenne
mean

Multiple
multiple

N

Nombre cardinal
cardinal number

Nombre composé
composite number

Nombre critique d'une fonction
critical number of a function

Nombre décimal fini
terminating decimal

Nombre décimal périodique
repeating decimal number

Nombre entier (ensemble \mathbb{Z})
whole number, integer

Nombre entier naturel (ou entier positif) (ensemble \mathbb{N})
positive integer

Nombre irrationnel (ensemble \mathbb{Q}')
irrational number

Nombre mixte
mixed number

Nombre naturel (ou entier strictement positif)
(ensemble \mathbb{N}^*)
natural number (counting numbers)

Nombre ordinal
ordinal number

Nombre premier
prime number

Nombre rationnel (ensemble \mathbb{Q})
rational number

Nombre réel (ensemble \mathbb{R})
real number

Non biaisé (échantillon)
unbiased

Notation fonctionnelle
function notation

Notation scientifique
scientific notation

Notation SI (ou système international d'unités)
SI notation

Notation sigma (symbole de somme Σ)
sigma notation

O

Opération arithmétique
arithmetic operation

Opération inverses
inverse operations

Ordonnée
y-coordinate

Ordonnée à l'origine
y-intercept

Origine
origin

P

Parabole	<i>parabola</i>	Principe fondamental de dénombrement	<i>fundamental counting principle</i>
Parallélogramme	<i>parallelogram</i>	Prisme	<i>prism</i>
Pente	<i>slope</i>	Prisme rectangulaire	<i>rectangular prism</i>
Périmètre	<i>perimeter</i>	Primitive (ou antidérivée)	<i>antiderivative</i>
Période	<i>period</i>	Probabilité d'un événement	<i>probability of an event</i>
Permutation	<i>permutation</i>	Probabilité conditionnelle	<i>conditional probability</i>
Perpendiculaire	<i>perpendicular</i>	Probabilité expérimentale	<i>experimental probability</i>
Phase	<i>phase shift</i>	Probabilité théorique	<i>theoretical probability</i>
Pictogramme	<i>pictograph</i>	Problème aux valeurs initiales	<i>initial value problem</i>
Plan de symétrie	<i>plane of symmetry</i>	Problème d'optimisation	<i>optimization problem</i>
Plus grand commun diviseur (PGCD)	<i>greatest common factor (GCF)</i>	Produit	<i>product</i>
Plus petit commun multiple (PPCM)	<i>lowest common multiple (LCM)</i>	Programmation linéaire	<i>linear programming</i>
Point d'inflexion	<i>inflection point</i>	Proportion directe	<i>direct variation</i>
Polyèdre	<i>polyhedron</i>	Proportion inverse	<i>inverse variation</i>
Polygone	<i>polygon</i>	Proposition « si, ..., alors »	<i>if-then proposition</i>
Polynôme	<i>polynomial</i>	Puissance	<i>power</i>
Population statistique	<i>population</i>	Pyramide	<i>pyramid</i>
Pourcentage	<i>percentage</i>		
Précision	<i>accuracy</i>		

Q

Quadrant

quadrant

Quadrilatère

quadrilateral

Quadrilatère inscrit (ou cyclique)

(cyclic) inscribed quadrilateral

Quartile

quartile

Quotient

quotient

R

Rabattement

reflection

Racine d'une équation

root of an equation

Racine carrée

square root

Racine carrée principale (positive)

positive square root

Racine étrangère (non permise, à rejeter)

extraneous root

Radian

radian

Radical

radical

note : *radical two* = racine carrée de deux
et non radical deux (le signe radical ne
doit pas être confondu avec l'opération
« extraire la racine carrée de ... »)

Raisonnement par déduction

deductive reasoning

Raisonnement par induction

inductive reasoning

Rapport

ratio

Rapporteur

protractor

Rapports trigonométriques primaires

primary trigonometric ratios

Rayon

radius

Réciproque (d'un théorème)

converse (of a theorem)

Reconstituer le carré

completing the square

Région polygonale

polygonal region

Règle de dérivation en chaîne

chain rule

Relation (sens général)

relation

Relation (algébrique)

relation

Relation d'ordre

rank ordering

Rendre rationnel le dénominateur

rationalize the denominator

Représentation

representation of a relation

Résultante

resultant

Rotation (par rapport à un axe de rotation)

rotation, turn

Rotation plane

planar rotation

S

Scalaire

scalar

Score z

z-score

Sécante (à un cercle)

secant

Sécante (à une ou plusieurs droites)

secant, transversal

Section conique

conic section

Segment de droite

line segment

Série

series

Série arithmétique

arithmetic series

Série géométrique

geometric series

Série géométrique infinie

infinite geometric series

Solution d'une équation différentielle

solution of a differential equation

Somme

sum

Sommet

vertex

Sphère

sphere

Suite

sequence

Suite ou progression arithmétique

arithmetic sequence

Suite géométrique

geometric sequence

Superficie

surface area

Symétrique

*symmetrical*Système de coordonnées rectangulaires
(plan cartésien)*cartesian (rectangular) coordinate system*

Système d'équations

system of equations

T

Tableur

spreadsheet

note : dans la version anglaise, le terme

spreadsheet traduit à la fois « feuille de calcul »

et « tableur »

Tangente

tangent

Tangram (ou casse-tête chinois)

tangram

Taux

rate

Taux de changement

rate of change of a function at a point

Terme

term

Terme général d'une suite

general term of a sequence

Test de la dérivée seconde

second derivative test

Tétraèdre

*tetrahedron*Théorème de la factorisation (ou théorème des
facteurs)*factor theorem*

Théorème de Pythagore

Pythagorean theorem

Théorème du binôme

binomial theorem

Théorème du reste

remainder theorem

Tolérance

tolerance interval

Tracer la bisectrice

bisect

Transformation

transformation

Transformation géométrique

geometric transformation

Translation

translation

Transversale

transversal

Trapèze

trapezoid

Triangle

triangle

Triangle aigu

acute triangle

Triangle équilatéral

equilateral triangle

Triangle isocèle

isosceles triangle

Triangle obtus

obtuse triangle

Triangle rectangle

right triangle

Triangle scalène

scalene triangle

Trigonométrie

trigonometry

Trinôme

trinomial

V

Valeur absolue

absolute value

Variable

variable

Variance

variance

Vecteur

vector

Vecteur unité

unit vector

Vitesse instantannée

instantaneous velocity

Vitesse moyenne

average velocity

Volume

volume

Z

Zéro d'une fonction

zero of a function

