

GRANDES IDÉES

L'emploi des **opérations inverses** est le fondement de la résolution d'équations et peut être appliqué aux relations entre les fonctions.

La compréhension des propriétés des familles de **fonctions** permet de formaliser et de comprendre les relations entre les classes de fonctions, et de faire des liens entre elles.

Les **transformations** des figures géométriques s'appliquent aux fonctions et aux relations, quelle que soit leur représentation.

Normes d'apprentissage

Compétences disciplinaires	Contenu
<p><i>L'élève sera capable de :</i></p> <p>Raisonnement et modéliser</p> <ul style="list-style-type: none"> Élaborer des stratégies de réflexion pour résoudre des casse-têtes et jouer à des jeux Explorer, analyser et appliquer des idées mathématiques au moyen du raisonnement, de la technologie et d'autres outils Réaliser des estimations raisonnables et faire preuve d'une réflexion aisée, souple et stratégique en ce qui a trait aux concepts liés aux nombres Modéliser au moyen des mathématiques dans des situations contextualisées Faire preuve de pensée créatrice et manifester de la curiosité et de l'intérêt dans l'exploration de problèmes <p>Comprendre et résoudre</p> <ul style="list-style-type: none"> Développer, démontrer et appliquer sa compréhension des concepts mathématiques par des jeux, des histoires, l'investigation et la résolution de problèmes Explorer et représenter des concepts et des relations mathématiques par la visualisation Appliquer des approches flexibles et stratégiques pour résoudre des problèmes Résoudre des problèmes avec persévérance et bonne volonté Réaliser des expériences de résolution de problèmes qui font référence aux lieux, aux histoires, aux pratiques culturelles et aux perspectives des peuples autochtones de la région, de la communauté locale et d'autres cultures 	<p><i>L'élève connaîtra :</i></p> <ul style="list-style-type: none"> Transformations de fonctions et de relations Fonctions et équations exponentielles Suites et séries géométriques Logarithmes : opérations, fonctions et équations Fonctions et équations polynomiales Fonctions rationnelles Trigonométrie : fonctions, équations et identités

Normes d'apprentissage (suite)

Compétences disciplinaires	Contenu
<p>Communiquer et représenter</p> <ul style="list-style-type: none"> • Expliquer et justifier des concepts et des décisions mathématiques de plusieurs façons • Représenter des concepts mathématiques sous formes concrète, graphique et symbolique • Utiliser le vocabulaire et le langage des mathématiques pour participer à des discussions en classe • Prendre des risques en proposant des idées dans le discours en classe <p>Faire des liens et réfléchir</p> <ul style="list-style-type: none"> • Réfléchir sur l'approche mathématique • Faire des liens entre différents concepts mathématiques, et entre les concepts mathématiques et d'autres domaines et intérêts personnels • Voir les erreurs comme des occasions d'apprentissage • Incorporer les visions du monde, les perspectives, les connaissances et les pratiques des peuples autochtones pour faire des liens avec des concepts mathématiques 	

Grandes idées – Approfondissements

• **opérations inverses :**

- annuler les opérations dans une expression ou une fonction pour réduire celle-ci à une identité (p. ex. $x =$)

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Comment l'opération inverse peut-elle aider à résoudre une équation?
- Quelle est la relation entre résoudre une équation et déterminer l'antécédent pour une fonction, avec une valeur d'arrivée donnée?
- Quelle est la relation entre une fonction exponentielle et une fonction logarithmique?
- Quelle est la relation entre les lois des exposants et les lois des logarithmes?
- Peut-on trouver d'autres exemples de fonctions qui ont une relation inverse?
- Comment les réciproques sont-elles liées graphiquement, et pourquoi?
- Quelles sont les similitudes entre la résolution d'une équation exponentielle et la résolution d'une équation trigonométrique?
- Comment les opérations inverses peuvent-elles aider à résoudre une équation polynomiale par factorisation?
- Quelle est l'utilité des identités trigonométriques pour trouver des expressions équivalentes?
- Pourquoi certaines équations ont des racines étrangères et d'autres n'en ont pas?

• **fonctions :**

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Comment choisir la fonction à employer pour formuler un problème donné?
- Quel est le tracé d'une fonction ou d'une relation au-delà des axes visibles?
- Un ensemble de données ressemble à une parabole, mais ce n'en est pas une. Quelle fonction pourrait être employée pour représenter ces données?
- Qu'est-ce que le nombre de zéros nous apprend sur une fonction?
- Quels liens peut-on observer parmi les propriétés d'une classe de fonctions donnée?

• **transformations :**

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Comment savoir si une transformation aura des points invariants?
- Dans quelles circonstances des transformations différentes donneront-elles le même résultat?
- Quel est l'effet d'une transformation graphique sur la table des valeurs?
- Quel est l'effet d'une transformation sur un point à l'origine comparativement à un point sur un axe ou dans l'un des quatre quadrants?
- Comment une fonction rationnelle de la forme $y = \frac{ax+b}{cx+d}$ peut-elle être considérée comme une transformation de la fonction inverse $y = \frac{1}{x}$?

Compétences disciplinaires – Approfondissements

- **stratégies de réflexion :**
 - raisonner pour choisir des stratégies gagnantes
 - généraliser et extrapoler
- **analyser :**
 - examiner la structure des concepts mathématiques et les liens entre eux (p. ex. entre les fonctions exponentielles et les suites géométriques)
- **raisonnement :**
 - raisonnement inductif et déductif
 - prédictions, généralisations et conclusions tirées d'expériences (p. ex. casse-têtes, jeux et programmation)
- **technologie :**
 - technologie graphique, géométrie dynamique, calculatrices, matériel de manipulation virtuelle, applications conceptuelles
 - usages très variés, notamment :
 - exploration et démonstration de relations mathématiques
 - organisation et présentation de données
 - formulation et mise à l'épreuve de conjectures inductives
 - modélisation mathématique
- **autres outils :**
 - matériel de manipulation, comme des tuiles algébriques et d'autres objets
- **Réaliser des estimations raisonnables :**
 - être capable de défendre la vraisemblance d'une valeur estimée ou de la solution d'un problème ou d'une équation (p. ex. les zéros du graphique d'une fonction polynomiale)
- **réflexion aisée, souple et stratégique :**
 - comprend :
 - utilisation de faits avérés et d'étalons de mesure, partitionnement, application de stratégies propres aux nombres entiers à des situations impliquant des nombres rationnels et des expressions algébriques
 - envisager plusieurs approches de réflexion sur un nombre ou une opération (laquelle sera la plus stratégique ou efficace?)
- **Modéliser :**
 - à l'aide de concepts et d'outils mathématiques, résoudre des problèmes et prendre des décisions (p. ex. dans des scénarios de la vie quotidienne ou abstraits)
 - choisir les concepts et les outils mathématiques nécessaires pour déchiffrer un scénario complexe et essentiellement non mathématique
- **situations contextualisées :**
 - par exemple, des scénarios de la vie quotidienne et des défis ouverts qui font des liens entre les mathématiques et la vie quotidienne

Compétences disciplinaires – Approfondissements

- **pensée créatrice :**
 - être ouvert à l'essai de stratégies différentes
 - on fait référence ici à une réflexion mathématique créatrice et innovatrice plutôt qu'à une représentation créative des mathématiques, p. ex. par les arts ou la musique
- **curiosité et de l'intérêt :**
 - poser des questions pour approfondir sa compréhension ou pour ouvrir de nouvelles voies d'investigation
- **investigation :**
 - investigation structurée, orientée et libre
 - observer et s'interroger
 - relever les éléments nécessaires pour comprendre un problème et le résoudre
- **visualisation :**
 - créer et utiliser des images mentales pour appuyer sa compréhension
 - la visualisation peut être appuyée par du matériel dynamique (p. ex. des relations et des simulations graphiques), des objets, des dessins et des diagrammes
- **approches flexibles et stratégiques :**
 - choisir les outils mathématiques appropriés pour résoudre un problème
 - choisir une stratégie efficace pour résoudre un problème (p. ex. essai-erreur, modélisation, résolution d'un problème plus simple, utilisation d'un graphique ou d'un diagramme, jeu de rôle)
- **résoudre des problèmes :**
 - interpréter une situation pour cerner un problème
 - appliquer les mathématiques à la résolution de problème
 - analyser et évaluer la solution par rapport au contexte initial
 - répéter ce cycle jusqu'à ce qu'une solution vraisemblable ait été trouvée
- **persévérance et bonne volonté :**
 - ne pas abandonner devant les difficultés
 - résoudre les problèmes avec dynamisme et détermination
- **qui font référence :**
 - aux activités quotidiennes, aux pratiques locales et traditionnelles, aux médias populaires, aux événements d'actualité et à l'intégration interdisciplinaire
 - en posant et en résolvant des problèmes ou en posant des questions sur les lieux, les histoires et les pratiques culturelles
- **Expliquer et justifier :**
 - utiliser des arguments mathématiques pour convaincre
 - prévoir des conséquences

Compétences disciplinaires – Approfondissements

- **décisions :**
 - demander aux élèves de choisir parmi deux scénarios, puis de justifier leur choix
- **plusieurs façons :**
 - par exemple : orale, écrite, visuelle, au moyen de technologies
- **Représenter :**
 - à l'aide de modèles, de tables, de graphiques, de mots, de nombres, de symboles
 - en établissant des liens de sens entre plusieurs représentations différentes
- **discussions :**
 - dialogues entre pairs, discussions en petits groupes, rencontres enseignants-élèves
- **discours :**
 - utile pour approfondir la compréhension des concepts
 - peut aider les élèves à clarifier leur réflexion, même s'ils doutent quelque peu de leurs idées ou si leurs prémisses sont erronées
- **Réfléchir :**
 - présenter le résultat de son raisonnement mathématique et partager celui d'autres personnes, y compris évaluer les stratégies et les solutions, développer les idées et formuler de nouveaux problèmes et de nouvelles questions
- **Faire des liens entre différents concepts mathématiques :**
 - s'ouvrir au fait que les mathématiques peuvent aider à se connaître et à comprendre le monde autour de soi (p. ex. activités quotidiennes, pratiques locales et traditionnelles, médias populaires, événements d'actualité, justice sociale et intégration des matières)
- **erreurs :**
 - vont des erreurs de calcul jusqu'aux fausses prémisses
- **occasions d'apprentissage :**
 - en :
 - analysant ses erreurs pour cerner les éléments mal compris
 - apportant des correctifs à la tentative suivante
 - relevant non seulement les erreurs mais aussi les parties d'une solution qui sont correctes
- **Incorporer :**
 - en :
 - collaborant avec les Aînés et les détenteurs du savoir parmi les peuples autochtones de la région
 - explorant les principes d'apprentissage des peuples autochtones (<http://www.fnesc.ca/wp/wp-content/uploads/2015/09/PUB-LFP-POSTER-Principles-of-Learning-First-Peoples-poster-11x17.pdf> : l'apprentissage est holistique, introspectif, réflexif, expérientiel et relationnel [axé sur la connexité, les relations réciproques et l'appartenance]; l'apprentissage demande temps et patience)
 - faisant des liens explicites avec l'apprentissage des mathématiques
 - explorant les pratiques culturelles et les connaissances des peuples autochtones de la région, et en faisant des liens avec les mathématiques

Compétences disciplinaires – Approfondissements

- **connaissances :**
 - connaissances locales et pratiques culturelles qu’il est convenable de partager et qui ne relèvent pas d’une appropriation
- **pratiques :**
 - pratiques culturelles selon Bishop : compter, mesurer, localiser, concevoir, jouer, expliquer (http://www.csus.edu/indiv/o/oreyd/ACP.htm_files/abishop.htm)
 - ressources sur l’éducation autochtone (www.aboriginaleducation.ca)
 - *Teaching Mathematics in a First Nations Context*, FNEC (<http://www.fnesc.ca/resources/math-first-peoples/>)

Contenu – Approfondissements

- **Transformations :**
 - de graphiques et d’équations de formes de base de fonctions et de relations (p. ex. valeur absolue, irrationnelle, inverse, conique, exponentielle, logarithmique, trigonométrie)
 - translations, réflexions et étirements verticaux et horizontaux
 - réciproques : graphiques et équations
 - enrichissement :
 - reconnaître des fonctions composées (p. ex. $y =$)
 - opérations sur les fonctions
- **exponentielles :**
 - tracer des graphiques, y compris des transformations
 - résoudre des équations avec la même base et avec une base différente, y compris la base e
 - résoudre des problèmes dans des situations contextualisées
- **géométriques :**
 - raison géométrique, rang zéro, terme
 - liens entre les suites géométriques et les fonctions exponentielles
 - séries géométriques infinies
 - symbole sigma

Contenu – Approfondissements

- **Logarithmes :**
 - appliquer les lois des logarithmes
 - résoudre avec différentes bases
 - utiliser les logarithmes décimaux et les logarithmes naturels
 - explorer la réciproque d'une fonction exponentielle
 - tracer des graphiques, y compris des transformations
 - résoudre des équations avec la même base et avec une base différente
 - résoudre des problèmes dans des situations contextualisées
- **polynomiales :**
 - factorisation, avec le théorème du facteur et le théorème du reste
 - expression graphique et les propriétés du graphique (p. ex. degré, extremums, zéros, comportement à l'infini ou aux extrémités)
 - résolution d'équations algébriquement et graphiquement
- **rationnelles :**
 - propriétés des graphiques, notamment l'asymptote, les points d'intersection, les discontinuités ponctuelles, le domaine et le comportement à l'infini ou aux extrémités
- **Trigonométrie :**
 - examiner les angles en position standard, en radians et en degrés
 - explorer le cercle unitaire, les angles de référence et coterminaux et les angles spéciaux
 - tracer le graphique des fonctions trigonométriques de base, y compris les transformations et les propriétés
 - résoudre des équations du premier et du deuxième degré (dans un domaine restreint et dans l'univers des réels)
 - résoudre des problèmes dans des situations contextualisées
 - utiliser des identités pour simplifier des expressions et pour résoudre des équations (p. ex. relation de Pythagore, quotient, double de l'angle, inverse, somme et différence)