

GRANDES IDÉES

L'algèbre permet de **généraliser** des relations par l'abstraction.

Le sens des opérations et les **liens** entre les différentes opérations s'appliquent aux puissances et aux polynômes.

Les **relations** quadratiques sont omniprésentes dans le monde autour de soi.

La trigonométrie fait appel au **raisonnement proportionnel** pour la résolution de problèmes de **mesure indirecte**.

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"> Nombres réels Puissances à exposants rationnels Opérations et équations avec des radicaux Factorisation des polynômes Expressions et équations rationnelles Fonctions et équations quadratiques Inégalités linéaires et quadratiques Trigonométrie : triangles quelconques et angles en position standard Littératie financière : intérêt composé, placements, emprunt

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 forme 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 cadre du 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 établir des liens avec des concepts mathématiques 	

Grandes idées – Approfondissements

• **généraliser :**

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Après avoir résolu un problème, peut-on appliquer la solution à d'autres situations? Peut-on la généraliser?
- Comment transformer en un problème mathématique soluble un problème dans une situation contextualisée?
- Comment juger de la vraisemblance d'une solution mathématique?
- Où peut-on faire des erreurs dans la résolution d'un problème contextualisé?
- Quelles sont les similitudes et les différences entre une fonction quadratique et une fonction linéaire? Quels sont les liens entre elles?
- Que remarque-t-on dans le taux de variation d'une fonction quadratique?
- Comment appliquer les stratégies de résolution des équations linéaires à la résolution d'équations quadratiques, irrationnelles ou rationnelles?
- Quel est le lien entre le domaine et les racines étrangères?

• **liens :**

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Quels sont les liens entre les différentes opérations (+, −, ×, ÷, exposants, racines)?
- Quelles sont les similitudes et les différences entre la multiplication des nombres, des puissances, des radicaux, des polynômes et des expressions rationnelles?
- Comment vérifier si un trinôme a été factorisé correctement?
- Comment la visualisation peut-elle appuyer la pensée algébrique?
- Comment peut-on interpréter les régularités dans les nombres pour produire des généralisations algébriques?
- Dans quelles circonstances peut-on choisir de représenter un nombre avec un radical plutôt qu'un exposant rationnel?
- Comment les stratégies pour factoriser $x^2 + bx + c$ s'appliquent-elles à $ax^2 + bx + c, a \neq 1$
- Comment les opérations sur les nombres rationnels s'appliquent-elles aux opérations sur les expressions rationnelles?

• **relations :**

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Trouvons des exemples de relations quadratiques dans le monde autour de soi. Quels sont leurs points communs et leurs différences?
- Pourquoi les relations quadratiques sont-elles omniprésentes dans le monde autour de soi?
- Comment les régularités prévisibles des fonctions linéaires s'appliquent-elles aux fonctions quadratiques?
- Pourquoi la forme graphique d'une fonction quadratique se nomme-t-elle une parabole?
- Comment choisir la forme de fonction quadratique à utiliser pour un problème donné?
- Quel est l'effet de chaque terme d'une fonction quadratique sur son graphique?

• **raisonnement proportionnel :**

- comparer la taille relative ou l'échelle, au lieu de quantifier une différence

Grandes idées – Approfondissements

• **mesure indirecte :**

- utiliser des valeurs mesurables pour calculer des valeurs non mesurables (p. ex. calculer la largeur d'une rivière à partir de la distance entre deux points sur une berge et de l'angle qu'ils décrivent par rapport à un point sur l'autre berge)

Questions pour appuyer la réflexion de l'élève :

- Quelle est la relation entre la loi des cosinus et le théorème de Pythagore?
- Comment utiliser le triangle rectangle pour déduire une règle servant à résoudre un triangle quelconque?
- Quand faut-il utiliser la loi des sinus ou des cosinus?
- Que signifie un angle qui a une mesure négative? Trouvez un contexte qui donne un sens à un angle négatif.

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. factorisation d'un trinôme, racines d'équations quadratiques)

• **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

Compétences disciplinaires – Approfondissements

- **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. zéros d'une fonction polynomiale sur un graphique)
- **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 (p. ex. 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 établissent des liens entre les mathématiques et la vie quotidienne
- **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 avenues 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 appropriée 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)

Compétences disciplinaires – Approfondissements

- **résoudre des problèmes :**
 - interpréter une situation pour cerner un problème
 - appliquer les mathématiques pour résoudre le 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
- **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
 - communiquer efficacement d'une manière adaptée à la nature du message et de l'auditoire
- **Représenter :**
 - à l'aide de modèles, de tables, de graphiques, de mots, de nombres, de symboles
 - en faisant 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 celui d'autres personnes, y compris évaluer les stratégies et les solutions, développer les idées et formuler de nouveaux problèmes et de nouvelles questions

Compétences disciplinaires – Approfondissements

- **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 interdisciplinaire)
- **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
- **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*, FNESC (<http://www.fnesc.ca/resources/math-first-peoples/>)

Contenu – Approfondissements

- **Nombres réels :**
 - classification
- **Puissances :**
 - exposants rationnels positifs et négatifs
 - lois des exposants
 - résolution en appliquant la priorité des opérations
 - bases numériques et variables
- **radicaux :**
 - simplifier des radicaux
 - mettre dans l'ordre une série de nombres irrationnels
 - faire des opérations avec des radicaux
 - résoudre des équations simples (à un radical) algébriquement et graphiquement
 - trouver les restrictions du domaine et les racines étrangères d'équations irrationnelles
- **Factorisation :**
 - plus grand commun diviseur d'un polynôme
 - trinômes de la forme $ax^2 + bx + c$
 - différence des carrés de la forme $a^2x^2 - b^2y^2$
 - peut s'appliquer à $a(f(x))^2 + b(f(x)) + c$, $a^2(f(x))^2 - b^2(f(x))^2$
- **rationnelles :**
 - simplifier des expressions rationnelles et leur appliquer des opérations
 - relever les valeurs non permises
 - résoudre des équations et trouver les racines étrangères
- **quadratiques :**
 - relever les caractéristiques des graphiques (domaine et image, points d'intersection, sommet, symétrie), formes multiples, notation des fonctions, extremums
 - explorer les transformations
 - résoudre des équations (p. ex. factorisation, formule quadratique, complétion du carré, méthode graphique, méthode de la racine carrée)
 - faire des liens entre des stratégies de résolution d'équations
 - faire des liens entre des équations et des fonctions
 - résoudre des problèmes en contexte

Contenu – Approfondissements

- **Inégalités :**
 - à une variable (p. ex. $3x - 7 \leq -4$, $x^2 - 5x + 6 > 0$)
 - restrictions du domaine et de l'image dans des problèmes contextualisés
 - analyse des signes : trouver les intervalles où une fonction est positive, négative ou égale à zéro
 - notation symbolique d'énoncés d'inégalité, y compris la notation d'intervalles
- **Trigonométrie :**
 - utiliser les lois des sinus et des cosinus pour résoudre des triangles quelconques, y compris les cas ambigus
 - problèmes contextualisés ou non
 - angles en position standard :
 - degrés
 - angles spéciaux, et leurs relations avec les triangles 30-60-90 et 45-45-90
 - cercle unitaire
 - angles de référence et coterminaux
 - côté terminal
 - rapports trigonométriques
 - équations trigonométriques simples
- **Littératie financière :**
 - intérêt composé
 - introduction aux placements et aux emprunts à versements réguliers, au moyen de technologies
 - achat et crédit-bail