

# Mathématiques appliquées

## 11<sup>e</sup> année

# Mathématiques appliquées, 11<sup>e</sup> année (30S)

Le cours de mathématiques appliquées de 11<sup>e</sup> année (30S) est conçu pour des élèves qui envisagent de poursuivre des études postsecondaires ne nécessitant pas l'étude du calcul différentiel et intégral. Afin de permettre aux élèves de mieux comprendre le monde qui les entoure, le contenu du cours est contextuel et fait la promotion de l'apprentissage de techniques de résolution de problèmes basés sur le nombre et la géométrie. Le cours de mathématiques appliquées 30S se fonde sur les connaissances et les habiletés acquises durant le cours de mathématiques de 10<sup>e</sup> année, introduction aux mathématiques appliquées et pré-calcul 20S, et il contient les connaissances et les habiletés nécessaires pour la poursuite du cheminement en mathématiques appliquées 40S.

Le but premier des mathématiques appliquées est de faire en sorte que les élèves développent des habiletés d'esprit critique et qu'ils modélisent des situations quotidiennes mathématiquement afin de faire des prédictions. Afin d'y parvenir, les élèves pourraient, à partir d'expériences ou d'activités, collecter des données et les analyser pour ensuite développer des concepts mathématiques.

Les mathématiques appliquées doivent promouvoir la flexibilité et la responsabilité de l'élève. On encourage la flexibilité en demandant à l'élève de travailler sur des projets et des problèmes non routiniers. On encourage la responsabilité lorsque l'élève travaille soit individuellement soit en groupes afin d'explorer les liens qui existent avec d'autres domaines mathématiques, des matières scolaires et des applications de la vie quotidienne.

La technologie fait partie intégrante de l'apprentissage et de l'évaluation en mathématiques appliquées. L'utilisation de la calculatrice graphique, de feuilles de calculs et de logiciels permettront aux élèves d'explorer, de modéliser et de résoudre des problèmes.

L'évaluation du cours de mathématiques appliquées de 11<sup>e</sup> année doit être un équilibre entre l'évaluation au service de l'apprentissage, l'évaluation en tant qu'apprentissage et l'évaluation de l'apprentissage. Les outils d'évaluation devraient être diversifiés et pourraient comprendre l'observation, des devoirs, des conversations ou des entrevues, des travaux d'unités sommatives, des feuilles de contrôle de l'apprentissage, des démonstrations, des présentations, des tâches de performance, des projets, des recherches, des journaux, des portfolios (portefeuilles), des quiz, des tests et des examens. Un portfolio bien préparé exige un effort constant tout au long de l'année scolaire et un engagement à réaliser un travail quotidien de qualité.

Le cours de mathématiques appliquées 30S comprend les domaines suivants : la géométrie, le raisonnement logique, les relations et les fonctions, la mesure et la statistique. De plus, les élèves doivent mener à bien un projet de recherche mathématique.

Les résultats d'apprentissage de différents domaines peuvent être combinés dans n'importe quel ordre lors de la considération d'activités d'apprentissage. Le tableau suivant propose deux possibilités d'organisation du cours en unités et montre le nombre d'heures d'enseignement suggérées pour chacune des unités. Le temps alloué pour chaque unité comprend le temps nécessaire à l'instruction et à l'évaluation.

<b>Mathématiques appliquées, 11<sup>e</sup> année (30S) Possibilité 1</b>			<b>Mathématiques appliquées, 11<sup>e</sup> année (30S) Possibilité 2</b>		
Unités	Résultats d'apprentissage spécifiques (RAS)	Heures d'enseignement suggérées	Unités	Résultats d'apprentissage spécifiques (RAS)	Heures d'enseignement suggérées
Les fonctions quadratiques	R2, M1, L2	20	La résolution de problèmes	M1, L2	5
L'échelle	M1, M2, M3, L2	15	Les fonctions quadratiques	R2	15
La preuve	G1, G2, L1, L2	10	Le projet de recherche	PR1	10
Les statistiques	S1, S2, L2	20	La preuve	G1, G2, L1, L2	10
Le projet de recherche	PR1, L2	10	Les statistiques	S1, S2, L2	20
Les systèmes d'inéquations	R1, M1, L2	20	Les systèmes d'inéquations	R1, L2	20
La trigonométrie	G2, G3, L1, L2	15	La trigonométrie	G3, L1, L2	15
Total : 110 heures			L'échelle	M2, M3, L2	15

Total : 110 heures

[C] Communication	[V] Visualisation
[L] Liens	[CE] Calcul mental et estimation
[RP] Résolution de problèmes	[R] Raisonnement
[T] Technologie	

Mathématiques appliquées, 11<sup>e</sup> année  
Mesure

Résultat d'apprentissage général :  
Développer le sens spatial et le raisonnement proportionnel.

Résultats d'apprentissage spécifiques

Indicateurs de réalisation

*L'élève devra :*

*Les indicateurs qui suivent **peuvent** servir à déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*

11A.M.1. Résoudre des problèmes comportant l'application de taux.  
[L, R, RP, T]

- Interpréter des taux dans un contexte donné tel que les arts, le commerce, l'environnement, la médecine ou les loisirs.
- Résoudre un problème comportant des taux où il est nécessaire d'isoler une variable.
- Déterminer et comparer des taux et des taux unitaires.
- Prendre et justifier une décision à l'aide de taux.
- Représenter de façon imagée un taux donné.
- Interpréter un graphique qui représente un taux.
- Expliquer, à l'aide d'exemples, le lien entre la pente d'un graphique et un taux.
- Décrire un contexte qui convient à un taux ou à un taux unitaire.
- Identifier et expliquer des facteurs qui affectent un taux dans un contexte.
- Résoudre un problème contextualisé comportant des taux ou des taux unitaires.

[C]	Communication	[V]	Visualisation
[L]	Liens	[CE]	Calcul mental et estimation
[RP]	Résolution de problèmes	[R]	Raisonnement
[T]	Technologie		

**Mathématiques appliquées, 11<sup>e</sup> année**  
Mesure (suite)

**Résultat d'apprentissage général :**  
Développer le sens spatial et le raisonnement proportionnel.

**Résultats d'apprentissage spécifiques**

**Indicateurs de réalisation**

*L'élève devra :*

*Les indicateurs qui suivent **peuvent** servir à déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*

11A.M.2.	Résoudre des problèmes comportant des schémas à l'échelle à l'aide du raisonnement proportionnel. [L, R, RP, T, V]	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fournir des exemples où des schémas à l'échelle sont utilisés dans la modélisation d'une figure à deux dimensions ou d'un objet à trois dimensions.</li> <li>▪ Déterminer, à l'aide du raisonnement proportionnel, l'échelle à partir d'une mesure d'une figure à deux dimensions ou d'un objet à trois dimensions et de sa représentation.</li> <li>▪ Déterminer, à l'aide du raisonnement proportionnel, une mesure inconnue d'une figure à deux dimensions ou d'un objet à trois dimensions à partir d'un schéma à l'échelle ou d'une maquette.</li> <li>▪ Tracer, avec ou sans l'aide de la technologie, un schéma à l'échelle d'une figure à deux dimensions selon une échelle spécifiée (agrandissement ou réduction).</li> <li>▪ Résoudre un problème contextualisé comportant des schémas à l'échelle.</li> </ul>
11A.M.3.	Démontrer une compréhension des relations entre l'échelle, l'aire, l'aire totale et le volume de figures à deux dimensions et d'objets à trois dimensions semblables. [C, L, R, RP, T, V]	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Déterminer l'aire d'une figure à deux dimensions à partir d'un schéma à l'échelle et justifier la vraisemblance du résultat.</li> <li>▪ Déterminer l'aire totale et le volume d'un objet à trois dimensions à partir d'un schéma à l'échelle et justifier la vraisemblance du résultat.</li> <li>▪ Expliquer, à l'aide d'exemples, l'effet d'un changement d'échelle sur l'aire d'une figure à deux dimensions.</li> <li>▪ Expliquer, à l'aide d'exemples, l'effet d'un changement d'échelle sur l'aire totale d'un objet à trois dimensions.</li> <li>▪ Expliquer, à l'aide d'exemples, l'effet d'un changement d'échelle sur le volume d'un objet à trois dimensions.</li> <li>▪ Expliquer, à l'aide d'exemples, les relations entre l'échelle, l'aire d'une figure à deux dimensions, l'aire totale et le volume d'un objet à trois dimensions.</li> <li>▪ Résoudre un problème spatial qui nécessite la transformation de formules.</li> <li>▪ Résoudre un problème contextualisé comportant des relations entre des échelles, des aires et des volumes.</li> </ul>

[C] Communication	[V] Visualisation
[L] Liens	[CE] Calcul mental et estimation
[RP] Résolution de problèmes	[R] Raisonnement
[T] Technologie	

Mathématiques appliquées, 11<sup>e</sup> année  
Géométrie

Résultat d'apprentissage général :  
Développer le sens spatial.

Résultats d'apprentissage spécifiques

Indicateurs de réalisation

L'élève devra :

Les indicateurs qui suivent **peuvent** servir à déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.

11A.G.1. Élaborer des preuves comportant les propriétés des angles et des triangles.  
[L, R, T, V]

L'intention est de limiter le raisonnement déductif à la démonstration directe.

- Formuler, à l'aide du raisonnement inductif, des règles générales portant sur les relations entre des paires d'angles formés par des droites parallèles et des sécantes, avec ou sans l'aide de la technologie.
- Démontrer, à l'aide du raisonnement déductif, les propriétés des angles formés par des droites parallèles et des sécantes, y compris la somme des angles d'un triangle.
- Formuler, à l'aide du raisonnement inductif, une règle générale portant sur la relation entre la somme des angles intérieurs et le nombre «  $n$  » de côtés d'un polygone, avec ou sans technologie.
- Identifier et corriger toute erreur dans une démonstration d'une propriété comportant des angles.
- Vérifier, à l'aide d'exemples, que les propriétés des angles ne s'appliquent pas si des droites ne sont pas parallèles.

11A.G.2. Résoudre des problèmes comportant des propriétés des angles et de triangles.  
[L, RP, T, V]

- Déterminer les mesures d'angles dans un schéma comportant des droites parallèles, des angles et des triangles, et justifier le raisonnement.
- Identifier et corriger toute erreur dans une solution d'un problème comportant les mesures d'angles.
- Résoudre un problème contextualisé comportant des angles ou des triangles.
- Construire des droites parallèles en n'utilisant qu'un compas ou un rapporteur, et expliquer la stratégie.
- Déterminer si des droites sont parallèles étant donné la mesure d'un angle à chacune des intersections des droites et de la sécante.

[C] Communication	[V] Visualisation
[L] Liens	[CE] Calcul mental et estimation
[RP] Résolution de problèmes	[R] Raisonnement
[T] Technologie	

**Mathématiques appliquées, 11<sup>e</sup> année**  
Géométrie (suite)

**Résultat d'apprentissage général :**  
Développer le sens spatial.

**Résultats d'apprentissage spécifiques**

*L'élève devra :*

**Indicateurs de réalisation**

*Les indicateurs qui suivent **peuvent** servir à déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*

11A.G.3. Résoudre des problèmes comportant la loi du cosinus et la loi des sinus, y compris le cas ambigu.  
[L, R, RP, T]

- Esquisser un schéma pour représenter un problème comportant la loi du cosinus ou la loi des sinus.
- Expliquer les étapes dans une démonstration de la loi des sinus ou de la loi du cosinus.
- Résoudre un problème comportant la loi du cosinus qui nécessite la transformation de formules.
- Expliquer, de façon concrète, imagée ou symbolique, s'il existe zéro, un ou deux triangles étant donné deux côtés et un angle non inclus.
- Résoudre un problème faisant intervenir la loi des sinus qui nécessite la transformation d'une formule.
- Résoudre un problème contextualisé comportant la loi des sinus ou la loi du cosinus.

[C] Communication	[V] Visualisation
[L] Liens	[CE] Calcul mental et estimation
[RP] Résolution de problèmes	[R] Raisonnement
[T] Technologie	

Mathématiques appliquées, 11<sup>e</sup> année  
Raisonnement logique

Résultat d'apprentissage général :  
Développer le raisonnement logique.

### Résultats d'apprentissage spécifiques

*L'élève devra :*

11A.L.1. Analyser et prouver des conjectures à l'aide du raisonnement inductif et déductif pour résoudre des problèmes.  
[C, L, R, RP, T]

L'intention est d'intégrer ce résultat d'apprentissage tout au long du cours.

### Indicateurs de réalisation

*Les indicateurs qui suivent **peuvent** servir à déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*

- Formuler des conjectures en observant des régularités et en identifiant des propriétés et justifier le raisonnement.
- Expliquer pourquoi le raisonnement inductif peut engendrer une conjecture fausse.
- Comparer, à l'aide d'exemples, le raisonnement inductif et le raisonnement déductif.
- Fournir et expliquer un contre-exemple pour réfuter une conjecture donnée.
- Démontrer des relations algébriques et numériques telles que les règles de divisibilité, les propriétés des nombres, des stratégies de calcul mental, ou des trucs algébriques impliquant des nombres.
- Démontrer une conjecture à l'aide du raisonnement déductif (non limité aux démonstrations sur deux colonnes).
- Déterminer si un argument donné est valide et justifier le raisonnement.
- Identifier toute erreur dans une démonstration.
- Résoudre un problème contextualisé comportant le raisonnement inductif ou déductif.

[C] Communication	[V] Visualisation
[L] Liens	[CE] Calcul mental et estimation
[RP] Résolution de problèmes	[R] Raisonnement
[T] Technologie	

**Mathématiques appliquées, 11<sup>e</sup> année**  
Raisonnement logique (suite)

**Résultat d'apprentissage général :**  
Développer le raisonnement logique.

**Résultats d'apprentissage spécifiques**

*L'élève devra :*

**Indicateurs de réalisation**

*Les indicateurs qui suivent **peuvent** servir à déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*

11A.L.2. Analyser des casse-tête et des jeux comportant le raisonnement spatial à l'aide de stratégies de résolution de problèmes.  
[L, R, RP, T, V]

L'intention est d'intégrer ce résultat d'apprentissage tout au long du cours à l'aide de glissements, de rotations, de constructions, de déconstructions et de casse-tête et de jeux semblables

- Choisir, expliquer et vérifier des stratégies telles que les suivantes, afin de résoudre un casse-tête ou de gagner à un jeu :
  - deviner et vérifier;
  - rechercher une régularité;
  - établir une liste systématique;
  - dessiner ou élaborer un modèle;
  - éliminer des possibilités;
  - simplifier le problème initial;
  - travailler à rebours;
  - élaborer des approches différentes.
- Identifier et corriger toute erreur dans une solution d'un casse-tête ou dans une stratégie pour gagner à un jeu.
- Concevoir une variante d'un casse-tête ou d'un jeu et décrire une stratégie pour résoudre le casse-tête ou pour gagner à ce jeu.

[C]	Communication	[V]	Visualisation
[L]	Liens	[CE]	Calcul mental et estimation
[RP]	Résolution de problèmes	[R]	Raisonnement
[T]	Technologie		

**Mathématiques appliquées, 11<sup>e</sup> année**  
Statistique

**Résultat d'apprentissage général :**  
Développer le raisonnement statistique.

**Résultats d'apprentissage spécifiques**

*L'élève devra :*

**Indicateurs de réalisation**

*Les indicateurs qui suivent **peuvent** servir à déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*

- 11A.S.1. Démontrer une compréhension de distribution normale, y compris :
- l'écart-type;
  - les cotes Z.
- [L, RP, T, V]

- Expliquer, à l'aide d'exemples, la signification de l'écart-type.
- Calculer, à l'aide de la technologie, l'écart-type de la population d'un ensemble de données.
- Expliquer, à l'aide d'exemples, les propriétés d'une courbe normale, y compris la moyenne, la médiane, le mode, l'écart-type, la symétrie et l'aire sous la courbe.
- Déterminer si un ensemble de données se rapproche d'une distribution normale et expliquer le raisonnement.
- Comparer les propriétés d'au moins deux ensembles de données normalement distribuées.
- Expliquer, à l'aide d'exemples représentant des perspectives multiples, comment l'écart-type est utilisé dans des situations de prise de décision telles que des garanties, l'assurance ou des sondages d'opinion.
- Résoudre un problème contextualisé impliquant l'interprétation de l'écart-type.
- Déterminer, avec ou sans l'aide de la technologie, la cote Z d'une valeur d'un ensemble de données normalement distribuées et expliquer sa signification.
- Résoudre un problème contextualisé comportant une distribution normale.

- 11A.S.2. Interpréter des données statistiques, y compris :
- des intervalles de confiance;
  - des niveaux de confiance;
  - la marge d'erreur.
- [C, L, R]

L'intention est de faire en sorte que ce résultat d'apprentissage privilégie l'interprétation de données plutôt que des calculs statistiques.

- Expliquer, à l'aide d'exemples, comment les niveaux de confiance, la marge d'erreur et les intervalles de confiance peuvent varier selon la taille de l'échantillon aléatoire.
- Expliquer, à l'aide d'exemples, la signification d'un intervalle de confiance, d'une marge d'erreur ou d'un niveau de confiance.
- Formuler des inférences sur une population à partir de données d'un échantillon à l'aide des intervalles de confiance donnés et expliquer le raisonnement.
- Relever des exemples tirés des médias électroniques ou imprimés dans lesquels des intervalles et des niveaux de confiance sont utilisés pour appuyer un point de vue particulier.
- Interpréter et expliquer des intervalles de confiance et la marge d'erreur, à l'aide d'exemples tirés des médias électroniques ou imprimés.
- Appuyer une prise de position en analysant des données statistiques présentées dans des médias.

[C] Communication	[V] Visualisation
[L] Liens	[CE] Calcul mental et estimation
[RP] Résolution de problèmes	[R] Raisonnement
[T] Technologie	

Mathématiques appliquées, 11<sup>e</sup> année  
Relations et fonctions

Résultat d'apprentissage général :  
Développer le raisonnement algébrique et graphique à l'aide de l'étude des relations.

Résultats d'apprentissage spécifiques

*L'élève devra :*

Indicateurs de réalisation

*Les indicateurs qui suivent **peuvent** servir à déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*

11A.R.1. Modéliser et résoudre des problèmes comportant des systèmes d'inéquations linéaires à deux inconnues.  
[L, RP, T, V]

- Représenter un problème à l'aide d'un système d'inéquations linéaires à deux inconnues.
- Tracer la droite de séparation des deux demi-plans de chacune des inéquations d'un système d'inéquations linéaires et justifier le choix d'une ligne continue ou pointillée.
- Déterminer et expliquer la région de solution satisfaisant une inéquation linéaire en utilisant plusieurs stratégies lorsque la droite de séparation est donnée.
- Déterminer graphiquement la région de solution d'un système d'inéquations linéaires et vérifier la solution.
- Expliquer, à l'aide d'exemples, la signification de la région ombrée dans la solution graphique d'un système d'inéquations linéaires.
- Résoudre un problème d'optimisation à l'aide de la programmation linéaire.

[C] Communication	[V] Visualisation
[L] Liens	[CE] Calcul mental et estimation
[RP] Résolution de problèmes	[R] Raisonnement
[T] Technologie	

**Mathématiques appliquées, 11<sup>e</sup> année**  
Relations et fonctions (suite)

**Résultat d'apprentissage général :**  
Développer le raisonnement algébrique et graphique à l'aide de l'étude des relations.

**Résultats d'apprentissage spécifiques**

*L'élève devra :*

**Indicateurs de réalisation**

*Les indicateurs qui suivent **peuvent** servir à déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*

- 11A.R.2. Démontrer une compréhension des caractéristiques des fonctions quadratiques, y compris :
- le sommet;
  - les coordonnées à l'origine;
  - le domaine et l'image;
  - l'axe de symétrie.
- [L, RP, T, V]

L'intention est que la complétion du carré ne soit pas requise.

- Déterminer, avec l'aide de la technologie, les coordonnées à l'origine du graphique d'une fonction quadratique ou les racines de l'équation quadratique correspondante.
- Expliquer les relations entre les racines d'une équation, les zéros de la fonction correspondante et les abscisses à l'origine du graphique d'une fonction.
- Expliquer, à l'aide d'exemples, pourquoi le graphique d'une fonction quadratique peut avoir zéro, une ou deux abscisses à l'origine.
- Représenter une équation quadratique sous la forme d'un produit de facteurs à partir des zéros d'une fonction correspondante ou des abscisses à l'origine de son graphique.
- Déterminer, avec l'aide de la technologie, les coordonnées du sommet du graphique d'une fonction quadratique.
- Déterminer l'équation de l'axe de symétrie du graphique d'une fonction quadratique à partir de ses abscisses à l'origine.
- Déterminer les coordonnées du sommet du graphique d'une fonction quadratique à partir de son équation et de celle de son axe de symétrie, et déterminer si l'ordonnée du sommet est un maximum ou un minimum.
- Déterminer le domaine et l'image d'une fonction quadratique.
- Esquisser le graphique d'une fonction quadratique.
- Résoudre, avec la technologie, un problème contextualisé impliquant des données qui sont mieux représentées par des graphiques de fonctions quadratiques, et expliquer le raisonnement.
- Résoudre un problème contextualisé comportant les caractéristiques d'une fonction quadratique.

[C] Communication	[V] Visualisation
[L] Liens	[CE] Calcul mental et estimation
[RP] Résolution de problèmes	[R] Raisonnement
[T] Technologie	

Mathématiques appliquées, 11<sup>e</sup> année  
Projet de recherche mathématique

Résultat d'apprentissage général :  
Développer une appréciation du rôle des mathématiques dans la société.

Résultats d'apprentissage spécifiques

*L'élève devra :*

Indicateurs de réalisation

*Les indicateurs qui suivent **peuvent** servir à déterminer si l'élève a atteint le résultat d'apprentissage spécifique correspondant.*

11A.PR.1. Effectuer et présenter une recherche portant sur un événement historique ou un domaine d'intérêt comportant des mathématiques.  
[C, CE, L, R, RP, T, V]

- Recueillir et organiser des données primaires ou secondaires (sous la forme de statistiques ou d'informations) pertinentes au sujet.
- Évaluer l'exactitude, la fiabilité et la pertinence des données primaires ou secondaires recueillies en :
  - identifiant des exemples de biais et de points de vue;
  - identifiant et décrivant les méthodes de collecte de données;
  - déterminant si les données sont pertinentes;
  - déterminant si les données concordent avec l'information d'autres sources portant sur le même sujet.
- Interpréter des données à l'aide de méthodes statistiques, s'il y a lieu.
- Identifier des sujets controversés, s'il y a lieu, et présenter divers points de vue appuyés par des données.
- Organiser et présenter un projet de recherche avec ou sans l'aide de la technologie.

