

FONCTIONS

MCF3M

11^e année

Direction du projet : Claire Trépanier
Coordination : Richard Émond
Recherche documentaire : Geneviève Potvin
Équipe de rédaction : Paule Rodrigue, première rédactrice
Daniel Giguère
Marc Patry
Marcel Pronovost
Daniel Trépanier
Première relecture : Centre franco-ontarien de ressources pédagogiques

Le ministère de l'Éducation de l'Ontario a fourni une aide financière pour la réalisation de ce projet mené à terme par le CFORP au nom des douze conseils scolaires de langue française de l'Ontario. Cette publication n'engage que l'opinion de ses auteures et auteurs.

Permission accordée au personnel enseignant des écoles de l'Ontario de reproduire ce document.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	5
Cadre d'élaboration des esquisses de cours	7
Aperçu global du cours	9
Aperçu global de l'unité 1 : Applications financières des suites et des séries	15
Activité 1.1 : Suites arithmétiques, géométriques et autres	17
Activité 1.2 : Séries arithmétiques et géométriques	21
Activité 1.3 : Intérêts simple et composé	25
Activité 1.4 : Valeur actuelle et annuités	29
Activité 1.5 : Applications financières	33
Activité 1.6 : Tâche d'évaluation sommative - Suites et séries	38
Aperçu global de l'unité 2 : Fonctions trigonométriques : définitions et applications	
Activité 2.1 : Vocabulaire	
Activité 2.2 : Cercle unitaire	
Activité 2.3 : Identités et équations trigonométriques	
Activité 2.4 : Triangles rectangles	
Activité 2.5 : Lois des sinus et du cosinus	
Aperçu global de l'unité 3 : Fonctions sinusoidales	
Activité 3.1 : Représentation graphique des fonctions trigonométriques primaires	
Activité 3.2 : Transformations simples	
Activité 3.3 : Caractéristiques multiples	
Activité 3.4 : Modélisation	
Aperçu global de l'unité 4 : Polynômes et expressions rationnelles	
Activité 4.1 : Manipulation de polynômes et d'expressions rationnelles	
Activité 4.2 : Expressions et équations exponentielles	
Activité 4.3 : Racines, maximum et minimum d'une fonction quadratique	
Activité 4.4 : Nombres complexes	
Activité 4.5 : Inéquations du premier degré	
Aperçu global de l'unité 5 : Fonctions et transformations	
Activité 5.1 : Fonction et notation fonctionnelle	
Activité 5.2 : Caractéristiques de $y = / x$ et de $y = 1/x$	
Activité 5.3 : Réciproque d'une fonction	
Activité 5.4 : Transformations (graphique et notation fonctionnelle)	
Activité 5.5 : Autovérification à l'aide d'outils technologiques	
Tableau des attentes et des contenus d'apprentissage	45

INTRODUCTION

Le ministère de l'Éducation (MÉO) dévoilait au début de 1999 les nouveaux programmes-cadres de 9^e et de 10^e année et en juin 2000 ceux de 11^e et de 12^e année. En vue de faciliter la mise en oeuvre de ce tout nouveau curriculum du secondaire, des équipes d'enseignantes et d'enseignants, provenant de toutes les régions de l'Ontario, ont été chargées de rédiger, de valider et d'évaluer des esquisses directement liées aux programmes-cadres du secondaire pour chacun des cours qui serviraient de guide et d'outils de travail à leurs homologues. Les esquisses de cours, dont l'utilisation est facultative, sont avant tout des suggestions d'activités pédagogiques, et les enseignants et enseignantes sont fortement invités à les modifier, à les personnaliser ou à les adapter au gré de leurs propres besoins.

Les esquisses de cours répondent aux attentes des systèmes scolaires public et catholique. Certaines esquisses de cours se présentent en une seule version commune aux deux systèmes scolaires (p. ex., *Mathématiques* et *Affaires et commerce*) tandis que d'autres existent en version différenciée. Dans certains cas, on a ajouté un préambule à l'esquisse de cours explicitant la vision catholique de l'enseignement du cours en question (p. ex., *Éducation technologique*) alors que, dans d'autres cas, on a en plus élaboré des activités propres aux écoles catholiques (p. ex., *Éducation artistique*). L'Office provincial de l'éducation catholique de l'Ontario (OPÉCO) a participé à l'élaboration des esquisses destinées aux écoles catholiques.

Chacune des esquisses de cours reprend en tableau les attentes et les contenus d'apprentissage du programme-cadre avec un système de codes qui lui est propre. Ce tableau est suivi d'un Cadre d'élaboration des esquisses de cours qui présente la structure des esquisses. Toutes les esquisses de cours ont un Aperçu global du cours qui présente les grandes lignes du cours et qui comprend, à plus ou moins cinq reprises, un Aperçu global de l'unité. Ces unités englobent diverses activités qui mettent l'accent sur des sujets variés et des tâches suggérées aux enseignantes ou enseignants ainsi qu'aux élèves dans le but de faciliter l'apprentissage et l'évaluation.

Toutes les esquisses de cours comprennent une liste partielle de ressources disponibles (p. ex., personnes-ressources, médias électroniques) qui a été incluse à titre de suggestion et que les enseignants et enseignantes sont invités à enrichir et à mettre à jour.

Étant donné l'évolution des projets du ministère de l'Éducation concernant l'évaluation du rendement des élèves et compte tenu que le dossier d'évaluation fait l'objet d'un processus continu de mise à jour, chaque esquisse de cours suggère quelques grilles d'évaluation du rendement ainsi qu'une tâche d'évaluation complexe et authentique à laquelle s'ajoute une grille de rendement.

CADRE D'ÉLABORATION DES ESQUISSES DE COURS

APERÇU GLOBAL DU COURS	APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ	ACTIVITÉ
Espace réservé à l'école <i>(à remplir)</i>	Description et durée	Description et durée
Description/fondement	Domaines, attentes et contenus d'apprentissage	Domaines, attentes et contenus d'apprentissage
Titres, descriptions et durée des unités	Titres et durée des activités	Notes de planification
Stratégies d'enseignement et d'apprentissage	Liens	Déroulement de l'activité
Évaluation du rendement de l'élève	Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves	Annexes
Ressources	Évaluation du rendement de l'élève	
Application des politiques énoncées dans <i>ÉSO</i> - 1999	Sécurité	
Évaluation du cours	Ressources	
	Annexes	

APERÇU GLOBAL DU COURS (MCF3M)

Espace réservé à l'école (à remplir)

École :	Conseil scolaire de district :
Section :	Chef de section :
Personne(s) élaborant le cours :	Date :
Titre du cours : Fonctions	Année d'études : 11 ^e
Type de cours : Préuniversitaire/précollégial	Code de cours de l'école :
Programme-cadre : Mathématiques	Date de publication : 2000
Code de cours du Ministère : MCF3M	Valeur en crédit : 1

Cours préalable : Principes de mathématiques, 10^e année, cours théorique

Description/fondement

Ce cours présente des applications mathématiques en finances et permet à l'élève de se familiariser davantage avec les fonctions. L'élève résout des problèmes en finances personnelles en faisant appel aux suites et aux séries. Il ou elle explore les propriétés et les applications des fonctions trigonométriques et manipule des fonctions polynômes, rationnelles et exponentielles. L'élève utilise la notation symbolique propre aux différentes fonctions et explore la fonction réciproque et les transformations de fonctions. Tout le long du cours, l'élève apprend à communiquer de façon claire et précise les étapes de son raisonnement mathématique.

Titres, descriptions et durée des unités

Unité 1 : Applications financières des suites et des séries **Durée : 24 heures**

Cette unité porte sur les applications financières des suites et des séries. L'élève résout des problèmes de suites et de séries arithmétiques et géométriques ainsi que des problèmes portant sur l'intérêt composé et les annuités. De plus, à l'aide d'outils technologiques adéquats, l'élève résout des problèmes à caractère financier exigeant des prises de décisions.

Unité 2 : Fonctions trigonométriques : définitions et applications **Durée : 24 heures**

Cette unité porte sur les définitions et les applications des fonctions trigonométriques primaires. L'élève montre une compréhension du radian et de ses applications, et résout des problèmes portant sur les triangles obliques à l'aide des lois des sinus et du cosinus.

Unité 3 : Fonctions sinusoïdales**Durée : 18 heures**

Cette unité porte sur les fonctions sinusoïdales. L'élève détermine, par exploration, le lien entre la représentation graphique et l'équation d'une fonction sinusoïdale, et résout des problèmes, tirés de différentes applications, pouvant être représentés par des fonctions sinusoïdales.

Unité 4 : Polynômes et expressions rationnelles**Durée : 25 heures**

Cette unité porte sur l'étude et la manipulation des polynômes, des expressions rationnelles et des expressions exponentielles. Des problèmes d'application permettent à l'élève de déterminer le sommet d'une parabole et les racines d'équations du second degré.

Unité 5 : Fonctions et transformations**Durée : 19 heures**

Cette unité porte sur la notation fonctionnelle ainsi que sur la réciproque et les transformations de fonctions. L'élève montre une compréhension de la réciproque et des transformations de fonctions, et utilise correctement la notation fonctionnelle. L'élève communique de façon claire et précise les étapes de son raisonnement mathématique.

Stratégies d'enseignement et d'apprentissage

Dans ce cours, l'enseignant ou l'enseignante privilégie diverses stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Parmi les plus adaptées à ce cours, il convient de noter les suivantes :

- apprentissage coopératif
- confédencier/confédencièr
- discussions
- exercices en équipes
- simulation
- classement
- définition de problèmes
- enquête
- recherche
- test de closure

Évaluation du rendement de l'élève

«Un système d'évaluation et de communication du rendement bien conçu s'appuie sur des attentes et des critères d'évaluation clairement définis.» (Planification des programmes et évaluation - Le curriculum de l'Ontario de la 9e à la 12e année, 2000, p. 16-19) L'évaluation sera basée sur les attentes du curriculum en se servant de la grille d'évaluation du programme-cadre.

Le personnel enseignant doit utiliser des stratégies d'évaluation qui :

- portent sur la matière enseignée et sur la qualité de l'apprentissage des élèves;
- tiennent compte de la grille d'évaluation du programme-cadre correspondant au cours, laquelle met en relation quatre grandes compétences et les descriptions des niveaux de rendement;
- sont diversifiées et échelonnées tout le long des étapes de l'évaluation pour donner aux élèves des possibilités suffisantes de montrer l'étendue de leur acquis;
- conviennent aux activités d'apprentissage, aux attentes et aux contenus d'apprentissage, de même qu'aux besoins et aux expériences des élèves;
- sont justes pour tous les élèves;

- tiennent compte des besoins des élèves en difficulté, conformément aux stratégies décrites dans leur plan d'enseignement individualisé;
- tiennent compte des besoins des élèves qui apprennent la langue d'enseignement;
- favorisent la capacité de l'élève à s'autoévaluer et à se fixer des objectifs précis;
- reposent sur des échantillons des travaux de l'élève qui illustrent bien son niveau de rendement;
- servent à communiquer à l'élève la direction à prendre pour améliorer son rendement;
- sont communiquées clairement aux élèves et aux parents au début du cours et à tout autre moment approprié pendant le cours.

La grille d'évaluation du rendement sert de point de départ et de cadre aux pratiques permettant d'évaluer le rendement des élèves. Cette grille porte sur quatre compétences, à savoir : connaissance et compréhension; réflexion et recherche; communication; et mise en application. Elle décrit les niveaux de rendement pour chacune des quatre compétences. La description des niveaux de rendement sert de guide pour recueillir des données et permet au personnel enseignant de juger de façon uniforme de la qualité du travail réalisé et de fournir aux élèves et à leurs parents une rétroaction claire et précise.

Le niveau 3 (70 %-79 %) constitue la norme provinciale. Les élèves qui n'atteignent pas le niveau 1 (moins de 50 %) à la fin du cours n'obtiennent pas le crédit de ce cours. Une note finale est inscrite à la fin de chaque cours et le crédit correspondant est accordé si l'élève a obtenu une note de 50 % ou plus. Pour chaque cours de la 9^e à la 12^e année, la note finale sera déterminée comme suit :

- Soixante-dix pour cent de la note est le pourcentage venant des évaluations effectuées tout le long du cours. Cette proportion de la note devrait traduire le niveau de rendement le plus fréquent pendant la durée du cours, bien qu'il faille accorder une attention particulière aux plus récents résultats de rendement.
- Trente pour cent de la note est le pourcentage venant de l'évaluation finale qui prendra la forme d'un examen, d'une activité, d'une dissertation ou de tout autre mode d'évaluation approprié et administré à la fin du cours.

Dans tous leurs cours, les élèves doivent avoir des occasions multiples et diverses de montrer à quel point elles ou ils ont satisfait aux attentes du cours, et ce, pour les quatre compétences. Pour évaluer de façon appropriée le rendement de l'élève, l'enseignant ou l'enseignante utilise une variété de stratégies se rapportant aux types d'évaluation suivants :

évaluation diagnostique

- courtes activités au début de l'unité ou de l'activité pour, notamment, vérifier les acquis préalables (p. ex., conférence, choix multiples, questions et réponses, observations, commentaires anecdotiques)

évaluation formative

- activités continues, individuelles ou en groupe (p. ex., commentaires, observations, autoévaluations à l'aide d'outils technologiques, évaluations par les pairs, devoirs, exercices)

évaluation sommative

- activités de façon continue, mais particulièrement en fin d'activité ou en fin d'unité à l'aide de divers moyens (p. ex., tests écrits, projets, assignations, présentations orales)

Ressources

L'enseignant ou l'enseignante fait appel à plus ou moins quatre types de ressources à l'intérieur du cours. Ces ressources sont davantage détaillées dans chaque unité. Dans ce document, les ressources suivies d'un astérisque (*) sont en vente à la Librairie du Centre du CFORP. Celles suivies de trois astérisques (***) ne sont en vente dans aucune librairie. Allez voir dans votre bibliothèque scolaire.

Manuels pédagogiques

COURCHESNE, S., *et al.*, *Mathématiques 12*, Canada, Les éditions Gage, 1989, 595 p.

DOTTORI, D., *et al.*, *Fondements mathématiques 11*, 2^e édition, Montréal, McGraw-Hill/Ryerson, 1987, 478 p.

EBOS, F., *et al.*, *Mathématiques 11*, Laval, Éditions Beauchemin, 1988, 480 p.

EGSGARD, J., *et al.*, *Visa 11 mathématique*, Saint-Laurent, Éditions du Trécaré, 1988, 549 p.

LEMAY, Bernadette, *La boîte à outils*, Esquisse de cours 9^e, Vanier, CFORP, 1999. *

Matériel

- calculatrice à capacité graphique (une par élève)
- calculatrice maîtresse à capacité graphique avec écran de projection
- ressources pédagogiques télédiffusées par la chaîne tfo
émissions suggérées :
 - Équations du second degré (6 émissions de 10 minutes chacune)
 - Fonctions trigonométriques 1 (6 émissions de 10 minutes chacune)
 - Fonctions trigonométriques 2 (6 émissions de 10 minutes chacune)

Médias électroniques

QuattroPro, Corel Corporation, 1997.

Cybergéomètre, version 3 pour Windows, Key Curriculum Press, 1999.

Excel 97 pour Windows 98, Microsoft, 1998.

Application des politiques énoncées dans *ÉSO* - 1999

Cette esquisse de cours reflète les politiques énoncées dans *Les écoles secondaires de l'Ontario de la 9^e à la 12^e année - Préparation au diplôme d'études secondaires de l'Ontario*, 1999 au sujet des besoins des élèves en difficulté d'apprentissage, de l'intégration des technologies, de la formation au cheminement de carrière, de l'éducation coopérative et de diverses expériences de travail, ainsi que certains éléments de sécurité.

Évaluation du cours

L'évaluation du cours est un processus continu. Les enseignantes et les enseignants évaluent l'efficacité de leur cours de diverses façons, dont les suivantes :

- évaluation continue du cours par l'enseignant ou l'enseignante : ajouts, modifications, retraits tout le long de la mise en œuvre de l'esquisse de cours (sections Stratégies d'enseignement et d'apprentissage ainsi que Ressources, Activités, Applications à la région);
- évaluation du cours par les élèves : sondages au cours de l'année ou du semestre;
- rétroaction à la suite des tests provinciaux;
- examen de la pertinence des activités d'apprentissage et des stratégies d'enseignement et d'apprentissage (dans le processus des évaluations formative et sommative des élèves);
- échanges avec les autres écoles utilisant l'esquisse de cours;
- autoévaluation de l'enseignant et de l'enseignante;
- visites d'appui des collègues ou de la direction et visites aux fins d'évaluation de la direction;
- évaluation du degré de réussite des attentes et des contenus d'apprentissage des élèves (p. ex., après les tâches d'évaluation de fin d'unité et l'examen synthèse).

De plus, le personnel enseignant et la direction de l'école évaluent de façon systématique les méthodes pédagogiques et les stratégies d'évaluation du rendement de l'élève.

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 1 (MCF3M)

Applications financière des suites et des séries

Description

Durée : 24 heures

Cette unité porte sur les applications financières des suites et des séries. L'élève résout des problèmes de suites et de séries arithmétiques et géométriques ainsi que des problèmes portant sur l'intérêt composé et les annuités. De plus, à l'aide d'outils technologiques adéquats, l'élève résout des problèmes à caractère financier exigeant des prises de décisions.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine(s) : Applications financières des suites et des séries, Communication et notation fonctionnelle

Attentes : MCF3M-A-A.1 - 2 - 3
MCF3M-C-A.3

Contenus d'apprentissage : MCF3M-A-Ss.1 - 2 - 3 - 4 - 5
MCF3M-A-Int.1 - 2 - 3 - 4 - 5
MCF3M-A-Prob.1 - 2 - 3 - 4 - 5
MCF3M-C-Com.1 - 2 - 3 - 4

Titres des activités

Durée

Activité 1.1 : Suites arithmétiques, géométriques et autres	275 minutes
Activité 1.2 : Séries arithmétiques et géométriques	275 minutes
Activité 1.3 : Intérêts simple et composé	220 minutes
Activité 1.4 : Valeur actuelle et annuités	300 minutes
Activité 1.5 : Applications financières	300 minutes
Activité 1.6 : Tâche d'évaluation sommative - Suites et séries	70 minutes

Liens

L'enseignant ou l'enseignante prévoit l'intégration de liens entre le contenu du cours et l'animation culturelle (**AC**), la technologie (**T**), les perspectives d'emploi (**PE**) et les autres matières (**AM**) lors de sa planification des stratégies d'enseignement et d'apprentissage. Des suggestions pratiques sont intégrées dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves

L'enseignant ou l'enseignante doit planifier des mesures d'adaptation pour répondre aux besoins des élèves en difficulté et de celles et ceux qui suivent un cours d'ALF/PDF ainsi que des activités de renforcement et d'enrichissement pour tous les élèves. L'enseignant ou l'enseignante trouvera plusieurs suggestions pratiques dans *La boîte à outils*, p. 11-21.

Évaluation du rendement de l'élève

L'évaluation fait partie intégrante de la dynamique pédagogique. L'enseignant ou l'enseignante doit donc planifier et élaborer conjointement les activités d'apprentissage et les étapes de l'évaluation en fonction des quatre compétences de base. Des exemples des différents types d'évaluation tels que l'évaluation diagnostique (ED), l'évaluation formative (EF) et l'évaluation sommative (ES) sont suggérés dans la section **Déroulement de l'activité** des activités de cette unité.

Sécurité

L'enseignant ou l'enseignante veille au respect des règles de sécurité du Ministère et du conseil scolaire.

Ressources

Dans cette unité, l'enseignant ou l'enseignante utilise les ressources suivantes :

Ouvrages généraux de référence et de consultation

BOURGET, Paul, *La planification financière personnelle*, Montréal, Éditions de la Chenelière, 1999, 432 p. *

CARLI, E. G., K.E. NEWTON et J. S. Telfer, *Mathématiques pour un monde moderne - Livre 4*, Québec, Éditions du Trécarré, 1990, 580 p. *

MESSIER, Jean R., *Mathématiques financières - Investissement et financement à long terme*, Montréal, Éditions de la Chenelière, 1998, 302 p. *

Médias électroniques

Concept Marketing Interactif. (consulté le 4 août 2000)

<http://www.econo-miser.com>

Remax Canada. (consulté le 26 juillet 2000)

<http://www.remax.ca>

Royal LePage. (consulté le 15 novembre 2000)

<http://www.royallepage.ca/French/index.htm>

Service Inter-agences en direct. (consulté le 12 juillet 2000)

<http://www.mls.ca>

ACTIVITÉ 1.1 (MCF3M)

Suites arithmétiques, géométriques et autres

Description

Durée : 275 minutes

Dans cette activité, l'élève étudie les suites arithmétiques et géométriques à l'aide d'exemples donnés, d'extrapolation et d'explications théoriques qui lui sont enseignées. Elle ou il établit le lien entre ces suites et les intérêts simple et composé.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine(s) : Applications financières des suites et des séries

Attente : MCF3M-A-A.1

Contenus d'apprentissage : MCF3M-A-Ss.1 - 2 - 3 - 4

Notes de planification

- Illustrer, à l'aide d'une affiche ou d'un transparent, quelques phases de la mitose (p. ex., phase 1 : cellule simple; phase 2 : cellule double; phase 3 : cellule quadruple).
- Dresser une liste de quelques suites simples (quatre ou cinq suites, dont au moins une suite arithmétique et une suite géométrique).
- Trouver des exemples de suites conventionnelles (p. ex., une suite des nombres naturels, une suite de nombres pairs, une suite de nombres divisibles par 5).
- Préparer une feuille d'exercices complémentaires qui visent à développer les habiletés suivantes :
 - classer des suites : arithmétique, géométrique ou autre;
 - trouver la formule du nième terme des suites arithmétiques et géométriques données;
 - trouver un terme spécifique qui appartient à une suite si la formule du nième terme est donnée.
- Choisir des exercices pertinents.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Expliquer brièvement le phénomène de la mitose à l'aide de l'affiche ou du transparent préparé pour illustrer ce phénomène.

- Demander à l'élève de dessiner, sur une feuille, la prochaine image de la suite des phases de la mitose et de déterminer le nombre de cellules des phases subséquentes. **(AM)**
- Dresser une liste de plusieurs suites au tableau, dont au moins une arithmétique, une géométrique et une ni arithmétique ni géométrique.
- Demander à l'élève d'extrapoler pour trouver les termes subséquents dans les suites proposées. **(ÉD)**
- Discuter des méthodes utilisées pour obtenir ces réponses.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Définir, au tableau, les termes suivants : *suite*, *suite arithmétique*, *suite géométrique* et *suite ni arithmétique ni géométrique*.
- Donner des exemples pour chaque type de suite défini ci-dessus.
- Distribuer la feuille d'exercices complémentaires et demander à l'élève d'indiquer si les suites sont arithmétiques, géométriques ou autres.
- Vérifier les réponses de l'élève à l'aide de questions et de réponses. **(ÉF)**
- Demander à l'élève de dégager le modèle ou le patron des suites données en exemple.
- Faire tracer quelques graphiques des suites arithmétiques données ci-dessus.
- Faire calculer le taux de variation pour chaque graphique et établir le lien entre celui-ci et la fonction affine ainsi que le lien entre le taux de variation et la raison de la suite donnée.
- Former des petites équipes.
- En se basant sur le modèle dégagé dans chacun des exemples, demander à l'élève de déterminer la formule du terme général d'une suite arithmétique ainsi que la formule du terme général d'une suite géométrique.
- Faire une mise en commun des réponses obtenues. **(ÉF)**
- Écrire les formules au tableau et demander à l'élève de trouver les termes de quelques suites en se basant sur celles-ci et de déterminer la formule générale d'une suite au moyen de quelques termes donnés.
- Vérifier les réponses obtenues à l'aide de questions et de réponses. **(ÉF)**
- Demander à l'élève d'expliquer, en utilisant la bonne terminologie, la méthode pour trouver la raison dans une suite arithmétique et dans une suite géométrique. **(ÉF)**
- Donner un exemple d'une suite arithmétique et un exemple d'une suite géométrique où il faut trouver la raison en montrant clairement la méthode suivie et en utilisant le vocabulaire approprié.
- Demander à l'élève de trouver la formule du nième terme des suites arithmétiques et géométriques données en utilisant la feuille d'exercices complémentaires et en expliquant clairement sa démarche.
- Désigner les variables des formules du terme général à l'aide de la terminologie appropriée.
- Demander à quelques élèves qui ont des talents artistiques de préparer une affiche où les variables sont voyantes et clairement indiquées pour chaque formule, et l'afficher dans la salle de classe. **(AM)**
- Donner quelques exemples de suites où il faut trouver un terme particulier en connaissant la formule du nième terme.
- Demander à l'élève de trouver, en utilisant la feuille d'exercices complémentaires, un terme particulier dans une suite où la formule du nième terme est donnée.

- Vérifier les réponses avec l'aide des pairs. (ÉF)
- En effectuant un apprentissage coopératif, demander à l'élève d'illustrer, au moyen d'images ou d'un montage en trois dimensions, une suite arithmétique ou une suite géométrique en prenant bien soin de désigner, à l'aide de la terminologie adéquate, les variables de son illustration.
- Diviser le groupe-classe en équipes de trois ou de quatre élèves et leur demander d'inventer trois suites (une arithmétique, une géométrique et une autre) qui n'ont pas été étudiées jusqu'à maintenant.
- Vérifier les suites de l'élève avant de les utiliser pour le jeu. (ÉF)
- Utiliser les suites créées par les élèves pour réaliser des jeux comme ceux-ci :
 - faire circuler, d'une équipe à l'autre, des feuilles contenant chacune une des suites suivantes : arithmétique, géométrique et autre. Demander aux membres de chaque équipe de déterminer le type de suites et les trois termes subséquents pour chacune des suites;
 - choisir des suites au hasard, les écrire au tableau et demander à chaque élève de déterminer, individuellement, le type de suites et les trois termes subséquents pour chacune des suites;
 - choisir des suites au hasard, les écrire au tableau et demander à l'élève de déterminer, en équipe, le type de suites et les trois termes subséquents pour chacune des suites.
- Demander à l'élève d'effectuer des exercices choisis au préalable tels que ceux qui sont proposés dans *Mathématiques 11*, p. 371 à 373, 378 à 380, *Fondements mathématiques 11*, p. 276, 277, 280, 281, *Visa 11*, p. 374 à 376, 381 à 383, et *Mathématiques 12*, p. 490, 493 à 495, 497 à 500.
- Demander à l'élève de comparer ses réponses avec celles du corrigé et de corriger ses erreurs. (ÉF)

Évaluation sommative

- Voir la tâche d'évaluation sommative de l'Activité 1.6.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Organiser un concours, La suite introuvable, qui consiste à demander à chaque élève de créer une suite (ni arithmétique ni géométrique) dont il est possible, mais peu évident, de trouver les termes subséquents. Chaque élève doit soumettre les premiers termes de sa suite introuvable à ses camarades de classe et leur demander de trouver les trois termes subséquents. Les règles du jeu peuvent, entre autres, comporter un système de points où chaque suite résolue donne 1 point et chaque suite demeurant introuvable donne 5 points à son créateur ou à sa créatrice (on peut aussi préparer une petite récompense destinée au gagnant ou à la gagnante).
- Demander à l'élève de parfaire ses connaissances en résolvant certains problèmes d'application tels que ceux qui sont proposés dans *Mathématiques 11*, p. 375, 376, 383, 384, ou des problèmes écrits, et ceux qui constituent la section Enrichissement (Partie C) de la liste d'exercices suggérée à la fin de **Expérimentation/Exploration/Manipulation** de cette activité.
- Demander à l'élève qui maîtrise les concepts à l'étude dans cette activité d'aider les élèves qui éprouvent des difficultés.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 1.2 (MCF3M)

Séries arithmétiques et géométriques

Description

Durée : 275 minutes

Dans cette activité, l'élève étudie, en expérimentant et à l'aide d'explications théoriques, les séries arithmétiques et géométriques afin de se préparer à résoudre des problèmes mettant en application l'intérêt composé.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine(s) : Applications financières des suites et des séries

Attente : MCF3M-A-A.1

Contenu d'apprentissage : MCF3M-A-Ss.5

Notes de planification

- Préparer des énigmes portant sur des séries qui seront lues à voix haute auxquels on répondra oralement.
- Prévenir les élèves d'apporter leur calculatrice et planifier l'utilisation de calculatrices à capacité graphique ainsi qu'un écran de projection pour la calculatrice maîtresse.
- Apporter un ballon ou une balle, un ruban à mesurer de poche et du ruban adhésif.
- Choisir des exercices pertinents.
- Examiner les différents logiciels contenant des exercices portant sur les séries.
- Dresser une liste de quelques séries arithmétiques et géométriques présentées sous leur forme condensée ou développée.
- Préparer une tâche d'évaluation sommative et une grille d'évaluation adaptée.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Former des petites équipes, soumettre les énigmes ci-dessous à l'élève et lui demander de tenter de les résoudre.
 - Somme de carrés. Pour chacune des figures ci-dessous, trouve, le plus rapidement possible, la somme des carrés.

A) †
 † †
 † † †
 † † † †

B) †
 † †
 † † †
 † † † †

C) †
 † † †
 † † † † †
 † † † † † † †

- Augmentation de salaire. Tu travailles dans une boutique et ton salaire horaire augmente de 10 ¢ chaque mois. Si tu travailles en moyenne 60 heures par mois et que tu gagnes actuellement 7 \$ l'heure, détermine ton salaire dans six mois et calcule le montant total d'argent que tu auras gagné depuis que tu travailles à cette boutique (pour simplifier le problème, supposons que ta prochaine augmentation survient dans un mois exactement).
- À vos marques, prêts... **CALCULEZ!** Trouve la somme de tous les nombres naturels de 1 à 100. La calculatrice est permise! (Mentionner toutefois que le mathématicien Gauss, vers l'âge de 10 ans, a trouvé cette somme en moins d'une minute et qu'il ne disposait évidemment pas de calculatrice.).
- Demander à l'élève de développer, après chaque énigme ou à la fin de toutes les énigmes, la suite qui représente chacune des énigmes.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Donner, au tableau, la définition d'une série accompagnée de la terminologie qui s'y rapporte.
- Illustrer la définition par quelques exemples de séries transformées de leur forme développée (p. ex., $6 + 8 + 10 + 12$) à leur forme condensée (p. ex., $\sum_{n=1}^4 6 + 2(n-1)$), et vice versa.
- Reprendre l'expérience tentée avec la troisième énigme (somme des nombres naturels de 1 à 100) et demander à l'élève de tenter de développer les deux formules d'une série arithmétique, soit $S_n = \frac{n}{2}(a + t_n)$ et $S_n = \frac{n}{2}[2a + (n-1)d]$.
- Demander à un ou une élève d'écrire au tableau les formules développées en y désignant, à l'aide de la terminologie appropriée, les variables contenues dans celles-ci. **(ÉF)**
- Demander l'aide des autres élèves ou donner les bonnes réponses, au besoin.
- Demander à l'élève, à l'aide d'une discussion, de déterminer le cas où on utilise la première formule plutôt que la deuxième, et vice versa.
- Donner quelques exemples pertinents afin de permettre à l'élève de mettre en application les concepts étudiés.
- Demander à l'élève de trouver, à l'aide de sa calculatrice, la somme d'une série géométrique donnée sous sa forme condensée.
- Faire l'expérience de la balle rebondissante. Pour ce faire, il faut demander à l'élève :
 - de fixer au mur un ruban à mesurer de poche; **(T)**
 - de laisser tomber la balle à une hauteur initiale de 2 m;
 - de mesurer la hauteur de son premier bond;

- de répéter l'exercice quelques fois afin de pouvoir calculer le facteur de rebondissement de la balle;
- de calculer les hauteurs théoriques et de les écrire dans le tableau ci-dessous;
- de faire la partie expérimentale de l'expérience, soit de trouver la somme des hauteurs atteintes par le rebondissement de la balle en tenant compte de la hauteur initiale (après un bond, cette somme est de $2 + 2x$, où $x < 1$ et x représente le facteur de rebondissement de la balle) et d'écrire les résultats dans le tableau ci-dessous;
- de refaire l'expérience en mesurant la hauteur du deuxième bond;
- de trouver la nouvelle somme de la hauteur du rebondissement (après deux bonds, cette somme est de $2 + 2x + 2x^2$, où $x < 1$);
- de répéter l'expérience plusieurs fois pour mesurer la hauteur de plusieurs bonds.

nombre de bonds	hauteur théorique		hauteur expérimentale	
	hauteur du bond	somme des hauteurs	hauteur du bond	somme des hauteurs
0				
1				
2				
3				
4				

- Faire comparer, à l'aide d'une discussion, les résultats théoriques aux résultats expérimentaux.
- Définir, au tableau, la série géométrique de l'expérience précédente pour permettre à l'élève, à l'aide d'une discussion et de l'analyse de son tableau, de se rendre compte que la somme des hauteurs des bonds, après n bonds, est de $2 + 2x + 2x^2 + 2x^3 + \dots + 2x^{n-1}$.
- Développer, au tableau, la formule d'une série géométrique en prenant bien soin de désigner les variables de la formule.
- Demander à l'élève d'utiliser la formule pour établir un lien entre celle-ci et les résultats obtenus lors de l'expérience précédente.
- Donner quelques exemples pertinents où il faut déterminer la somme des termes d'une série arithmétique ou géométrique, et permettre à l'élève d'en résoudre quelques-uns.
- Permettre à l'élève de vérifier ses réponses avec l'aide des pairs. **(ÉF)**
- Former des équipes de deux et demander à l'élève de créer une suite arithmétique et une suite géométrique.
- Demander à l'élève d'échanger sa série avec sa ou son partenaire et de déterminer le type ainsi que la somme de la série donnée.
- Permettre à l'élève de vérifier sa réponse avec la ou le partenaire. **(ÉF)**
- Recueillir, à la fin de cette activité, les séries créées par l'élève.

- Demander à l'élève d'effectuer des exercices choisis au préalable tels que ceux qui sont proposés dans les manuels de *Mathématiques 11*, p. 387, 388, 391, 392, 397, 399, *Fondements mathématiques 11*, p. 283, 286, 287, 289, *Visa 11*, p. 388, 389, 395, 403, et *Mathématiques 12*, p. 505, 509, 510, 513.
- Demander à l'élève de comparer ses réponses avec celles du corrigé et de corriger ses erreurs. **(ÉF)**

Évaluation sommative

- Voir la tâche d'évaluation sommative présentée à l'Activité 1.6.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Utiliser les séries créées par l'élève pour effectuer un exercice de calcul mental.
- Choisir une série (arithmétique ou géométrique) et demander à l'élève de construire un tableau de valeur approprié et d'en tracer la courbe à l'aide de la fonction STAT de sa calculatrice à capacité graphique.
- Demander à l'élève de parfaire ses connaissances en résolvant certains problèmes d'application, comme ceux qui sont suggérés dans *Mathématiques 11*, p. 394, 395, 400, 401, et *Visa 11*, p. 382, 383, 395 à 397 ou des problèmes écrits, et ceux qui constituent la section Enrichissement (Partie C) de la liste d'exercices suggérée à la fin de l'étape **Expérimentation/Exploration/Manipulation** de cette activité.
- Offrir l'occasion à l'élève d'utiliser l'ordinateur pour approfondir les notions acquises lors des deux dernières activités en se servant d'un logiciel composé d'exercices portant sur les suites et séries. **(T)**

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 1.3 (MCF3M)

Intérêts simple et composé

Description

Durée : 220 minutes

Dans cette activité, l'élève étudie l'intérêt simple et l'intérêt composé à l'aide de mises en situations réalistes, et se familiariser avec les fondements de l'emprunt et de l'investissement.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine(s) : Applications financières des suites et des séries

Attente : MCF3M-A-A.2

Contenus d'apprentissage : MCF3M-A-Int.2 - 4 - 5
MCF3M-C-Com.3

Notes de planification

- Demander à l'élève d'apporter un dépliant (prospectus) qui traite de l'intérêt.
- Recueillir quelques dépliant qui traitent de l'intérêt.
- Préparer quelques exercices de révision portant sur le pourcentage et la notation décimale.
- Préparer plusieurs exemples simples, réalistes, en tenant compte du mode de vie de l'élève, qui portent sur l'intérêt simple et l'intérêt composé (p. ex., investissement pour des études ou un voyage, dette contractée à la suite de l'achat d'un bien de consommation tel qu'une voiture ou une chaîne stéréophonique).
- Planifier l'utilisation des calculatrices à capacité graphique ainsi qu'un écran de projection pour la calculatrice maîtresse.
- Préparer une marche à suivre simple destinée à guider l'élève lors du projet de recherche ainsi qu'une grille d'évaluation formative qui accompagne le projet.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Faire circuler les dépliant parmi les élèves.
- Accorder quelques minutes à l'élève pour examiner les dépliant qui circulent.
- Lorsque chaque élève a examiné quatre à six prospectus, entamer et diriger une discussion portant sur l'intérêt (pour animer la discussion, on peut poser quelques questions telles que : «Qu'est-ce que l'intérêt?», «Comment se calcule l'intérêt?», «Comment sont nées les

institutions financières?», «De qui les institutions financières empruntent-elles les sommes d'argent dont elles ont besoin?», «Pourquoi les taux d'intérêt des emprunts sont-ils généralement supérieurs aux taux d'intérêt des investissements?». (ÉD)

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Effectuer, à l'aide d'exemples au tableau, une révision concernant les pourcentages et la notation décimale.
- Demander à l'élève d'effectuer quelques exercices proposés lors de la révision.
- Vérifier les réponses à l'aide de questions et de réponses. (ÉD)
- Définir, au tableau, les termes suivants : *capital*, *taux d'intérêt annuel* et *durée*.
- Donner un exemple : un montant d'argent est placé à un certain taux d'intérêt annuel pendant une quelconque durée (calculée en années). Demander à l'élève de trouver l'intérêt couru durant la période donnée et la valeur accumulée au terme du placement.
- Donner un exemple analogue au précédent, mais en modifier le capital, le taux d'intérêt et la durée, et demander à l'élève de le résoudre seul.
- Vérifier les réponses à l'aide des pairs. (ÉF)
- Demander à l'élève de reprendre l'exemple précédent et d'écrire, dans un tableau de valeur, la valeur accumulée du placement à la fin de chaque année.
- Demander à l'élève de tracer, au moyen de la fonction STAT de sa calculatrice à capacité graphique, le graphique «Valeur accumulée par rapport au temps écoulé» pour montrer que l'augmentation de la valeur accumulée avec de l'intérêt simple est linéaire. (T)
- Demander à l'élève de comparer les montants accumulés à la fin de chaque période aux termes d'une suite arithmétique.
- Demander à l'élève de trouver la formule du n ème terme de la suite arithmétique correspondant à l'exemple avec lequel on vient de travailler.
- En se basant sur ce même exemple, demander à l'élève d'extrapoler la formule générale de l'intérêt simple et de l'écrire au tableau.
- Donner quelques exemples dans lesquels la variable à trouver (l'intérêt couru, le taux d'intérêt, le capital ou la durée) change, ce qui permet à l'élève de manipuler la formule.
- Demander à l'élève de résoudre quelques problèmes du même type que ceux qui sont mentionnés ci-dessus et lui permettre de vérifier ses réponses avec ses pairs. (EF)
- Présenter un exemple où l'intérêt connaît une capitalisation et illustrer la situation à l'aide d'une échelle du temps tracée au tableau (p. ex., $C = 1\ 000$ \$, $t = 10$ % composé annuellement, $d = 3$ ans, où C équivaut à capitalisation, t à intérêt et d à durée).
- À l'aide d'un remue-ménages, demander à l'élève de nommer des situations où l'on rencontre de l'intérêt simple et de l'intérêt composé.
- Donner un exemple analogue au précédent, mais modifier le capital, le taux d'intérêt ou la durée, et demander à l'élève de le résoudre en trouvant la valeur accumulée à la fin de chaque période de temps.
- En se basant sur l'exemple précédent, demander à l'élève d'écrire, dans un tableau de valeur, la valeur accumulée du placement à la fin de chaque année.
- Demander à l'élève de tracer, au moyen de la fonction STAT de sa calculatrice à capacité graphique, le graphique «Valeur accumulée par rapport au temps écoulé» pour montrer que l'augmentation de la valeur accumulée avec de l'intérêt composé est exponentielle. (T)

- Demander à l'élève de comparer les montants accumulés à la fin de chaque période aux termes d'une suite géométrique.
- Demander à l'élève de trouver la formule du nième terme de la suite géométrique correspondant à l'exemple avec lequel on vient de travailler.
- En se basant sur le même exemple, demander à l'élève d'extrapoler la formule générale de l'intérêt composé et de l'écrire au tableau.
- Présenter, au tableau, les définitions des termes suivants : *capitalisation, fréquence de capitalisation, bisannuellement, annuellement, semestriellement, trimestriellement, mensuellement, hebdomadairement et quotidiennement.*
- Demander à l'élève d'estimer le montant d'argent qu'elle ou il devra emprunter, dans un avenir assez rapproché, soit pour poursuivre ses études, soit pour acquérir un bien de consommation quelconque (voiture, chaîne stéréophonique), soit pour faire un voyage, puis lui demander de discuter de cet emprunt avec le groupe-classe.
- Choisir un exemple parmi ceux de l'élève et discuter des conditions spécifiques qui caractérisent un emprunt (utiliser un taux d'intérêt courant et une durée réaliste).
- Demander à l'élève de trouver la valeur du montant d'argent à rembourser au terme du contrat d'emprunt et de vérifier sa réponse avec celle de ses pairs. **(ÉF)**
- Demander à l'élève de se servir de la formule de l'intérêt composé pour trouver la valeur finale, le taux d'intérêt, la durée ou le capital dans des problèmes (ceux de l'élève ou d'autres préparés à cet effet) où le reste des variables est connu.
- Vérifier les réponses obtenues à l'aide de questions et de réponses. **(ÉF)**
- Distribuer la marche à suivre ainsi que la grille d'évaluation formative du projet de recherche décrit ci-dessous.
- Demander à l'élève de magasiner et de comparer les taux d'intérêt de différentes institutions financières pour effectuer un placement fictif : 2 000 \$ investi durant deux ans, selon différentes fréquences de capitalisation.
- Exiger un bref compte rendu de l'étude menée, incluant la prise de décisions. Ce compte rendu doit être la dernière étape de la marche à suivre du projet. Dans ce compte rendu, l'élève doit indiquer clairement l'institution financière qui offre le meilleur taux d'intérêt pour son placement et expliquer les raisons de son choix.
- Demander à l'élève d'effectuer les exercices choisis au préalable tels que ceux qui sont suggérés dans *Mathématiques 11*, p. 407, 409, 412 à 415, *Fondements mathématiques 11*, p. 302, *Visa 11*, p. 416, 417, et *Mathématiques 12*, p. 246, 249, 250.
- Demander à l'élève de comparer ses réponses avec celles du corrigé et de corriger ses erreurs. **(ÉF)**

Évaluation sommative

- Voir la tâche d'évaluation sommative de l'Activité 1.5.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de calculer le coût d'un emprunt de son choix en en fixant les conditions (c'est-à-dire le taux d'intérêt, la fréquence de capitalisation de l'intérêt, la durée).

- Demander à l'élève de faire varier l'une des conditions de son emprunt de façon à en réduire le coût.
- Demander à l'élève d'expliquer la relation entre la variation d'une condition de l'emprunt et le coût de l'emprunt.
- Demander à l'élève de parfaire ses connaissances en résolvant certains problèmes d'application tels que ceux qui sont trouvés dans *Mathématiques 11*, p. 415, et *Fondements mathématiques 11*, p. 302, Partie C.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 1.4 (MCF3M)

Valeur actuelle et annuités

Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève étudie, à l'aide de mises en situation réalistes, les annuités ainsi que les concepts liés à la valeur actuelle d'un emprunt ou d'un placement. Elle ou il apprend à mieux gérer ses finances personnelles et devient un gestionnaire averti.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine(s) : Applications financières des suites et des séries

Attente : MCF3M-A-A.2

Contenus d'apprentissage : MCF3M-A-Int.1 - 2 - 3
MCF3M-C-Com.4

Notes de planification

- Préparer des exemples de problèmes portant sur les valeurs actuelles ou finales d'annuités qui sont accompagnés de leurs solutions détaillées et qui serviront de mises en situation ou qui compléteront la théorie enseignée.
- Fabriquer une échelle du temps plastifiée et l'afficher afin qu'elle soit prête à être utilisée.
- Se procurer des marqueurs, dont l'encre est non permanente, pour écrire sur l'échelle du temps plastifiée.
- Préparer une feuille d'exercices portant sur la valeur actuelle d'un emprunt ou d'un placement, la valeur finale d'une annuité et la valeur actuelle d'une annuité.
- Se renseigner sur les taux d'intérêt actuels.

Déroulement de l'activité

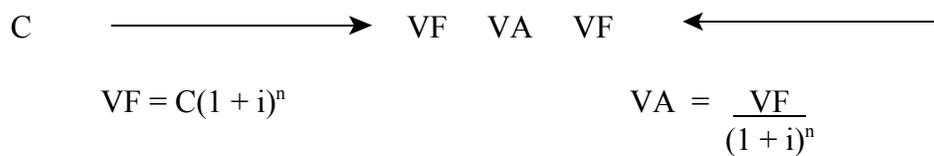
Mise en situation

- Former des équipes, présenter à l'élève des problèmes ayant trait aux valeurs actuelles ou finales d'annuités, comme ceux qui sont mentionnés ci-dessous, et lui demander de les résoudre (écrire les problèmes et leurs solutions sur un transparent, et présenter la solution lorsque l'élève a eu assez de temps pour trouver la solution ou essayer de la trouver). **(ÉD)**

- Combien d'argent devrais-tu mettre de côté maintenant pour acheter une chaîne stéréophonique de 1 200 \$ dans deux ans, si la capitalisation de l'intérêt est annuelle et que l'intérêt est au taux courant?
- Quelle somme d'argent doit-on investir à la naissance d'un enfant afin qu'il dispose, lors de ses 18 ans, d'une somme de 30 000 \$ pour poursuivre ses études postsecondaires, si le taux d'intérêt moyen, depuis sa naissance jusqu'à ses 18 ans, est d'environ 8 % et que la fréquence de capitalisation de l'intérêt est mensuelle?

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Développer, au tableau, la formule de la valeur actuelle (VA) en la traitant comme le capital initial (C).
- Illustrer la distinction entre la valeur finale (VF) et la valeur actuelle à l'aide des diagrammes suivants :



- Distribuer à chaque élève la feuille contenant des problèmes pertinents à essayer et en faire résoudre quelques-uns.
- Vérifier les réponses avec l'aide des pairs ou les écrire au tableau. (ÉF)

Valeur finale d'une annuité

- Demander à l'élève de résoudre la situation suivante : Quelle somme auras-tu accumulée lorsque tu atteindras l'âge de 55 ans, si tu commences dès maintenant (à l'âge de 16 ans) à épargner 10 \$ par semaine et que le taux d'intérêt annuel moyen se maintient à environ 10,2 % au cours de cette période?
- Reprendre cette situation en disposant les versements sur l'échelle du temps plastifiée et montrer que les valeurs finales de chaque versement forment les termes d'une suite géométrique, dont la somme des termes produit la série géométrique correspondante.
- Établir le lien entre la formule de la valeur finale d'une annuité et celle de la somme des termes de la série géométrique trouvée.
- Définir, sur transparent, les termes suivants : *annuité, annuité ordinaire, annuité différée, versements/paiements périodiques*.
- Donner un exemple d'annuité différée au tableau ainsi que sa solution détaillée.
- Demander à l'élève de résoudre les problèmes de la feuille d'exercices qui traitent de la valeur finale de plusieurs annuités.
- Faire écrire, au tableau et par un ou une élève, la résolution du problème et lui demander d'expliquer, en détail, sa solution et son raisonnement. (ÉF)

Valeur actuelle d'une annuité

- Demander à l'élève de résoudre la situation suivante : Tu gagnes 100 000 \$ à la loterie. Tu désires en dépenser une partie maintenant, mais tu sais qu'il serait sage d'en garder pour les années à venir. Tu veux que la partie investie te rapporte une rente de 5 000 \$ par année

pendant les dix prochaines années. À un taux d'intérêt de 10 %, capitalisé semestriellement, quel montant devrais-tu investir maintenant pour t'assurer le revenu désiré?

- Disposer les versements sur l'échelle du temps plastifiée et montrer que les valeurs actuelles de chaque versement forment les termes d'une suite géométrique, dont la somme des termes produit la série géométrique correspondante.
- Au tableau, extrapoler la formule de la valeur actuelle d'une annuité.
- Résoudre un exemple de la valeur actuelle d'une annuité différée au tableau.
- Demander à l'élève de résoudre les problèmes de la feuille d'exercices qui traitent de la valeur actuelle de plusieurs annuités et de comparer ses réponses avec celles de ses pairs.

(ÉF)

- Vérifier les réponses obtenues à l'aide de questions et de réponses. **(ÉF)**
- En équipe de deux, demander à l'élève de rédiger un court dialogue entre un client ou une cliente et un conseiller ou une conseillère financier au cours duquel le client ou la cliente fait appel aux connaissances (concernant la valeur actuelle ou les annuités) du conseiller ou de la conseillère financier pour le ou la guider dans ses choix d'investissement ou d'emprunt.

(ÉF)

- S'assurer que chaque notion enseignée lors de cette activité (valeur actuelle, valeur finale d'une annuité et valeur actuelle d'une annuité) est présentée par au moins une équipe.
- Demander à l'élève de présenter son dialogue au groupe-classe.
- Expliquer que le dialogue doit contenir une mise en situation très détaillée en ce qui a trait aux conditions de l'investissement ou de l'emprunt et que la présentation doit mettre l'accent sur des explications complètes et concises. **(ÉF)**
- Demander à l'élève d'effectuer les exercices choisis au préalable tels que ceux qui sont suggérés dans *Mathématiques 11*, p. 420 à 422, 424 à 426, 428, 429, *Fondements mathématiques 11*, p. 305, 305, 309, 313, 316, 317, 319, *Visa 11*, p. 423, 426, 428, 433, 437, et *Mathématiques 12*, p. 252, 523, 516, 518.
- Demander à l'élève de comparer ses réponses avec celles du corrigé et de corriger ses erreurs.

(ÉF)

Évaluation sommative

- Voir la tâche d'évaluation sommative de l'Activité 1.5.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève d'effectuer une brève recherche afin de trouver le montant d'argent alloué mensuellement à tous les bénéficiaires du régime de retraite du Canada.
- En supposant qu'une personne âgée de 25 ans ne possède pas de régime de retraite, mais veuille se bâtir un fonds de retraite (dans le but d'obtenir le même montant d'argent par mois que quelqu'un possédant un régime de retraite) dans lequel elle pourra puiser de l'argent lorsqu'elle aura 65 ans et plus, demander à l'élève de calculer le montant des versements mensuels que cette personne doit effectuer à partir d'aujourd'hui à un taux d'intérêt moyen de 9 % composé semestriellement, si elle prévoit vivre jusqu'à l'âge de 90 ans.
- Demander à l'élève de parfaire ses connaissances en résolvant certains problèmes d'application tels que ceux qui sont suggérés dans *Mathématiques 11*, p. 422 (Partie C),

p. 426 (Partie C), p. 430 (Partie C), et *Fondements mathématiques*, p. 305 (Partie C), p. 309 (Partie C), p. 313 (Partie C), p. 317 (Partie C), p. 319 (Partie C). Les problèmes qui se trouvent dans cette section comprennent des problèmes d'annuités où l'intervalle de capitalisation n'est pas le même que l'intervalle des versements).

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 1.5 (MCF3M)

Applications financières

Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève étudie, à l'aide d'outils technologiques, la finance appliquée pour analyser des situations d'amortissement d'hypothèques et de plans d'épargne à long terme.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine(s) : Applications financières des suites et des séries, Communication et notation fonctionnelle

Attentes : MCF3M-A-A.3
MCF3M-C-A.3

Contenus d'apprentissage : MCF3M-A-Prob.1 - 2 - 3 - 4 - 5
MCF3M-C-Com.1 - 2 - 3 - 4

Notes de planification

- Réserver le laboratoire des ordinateurs pour la durée de deux séances et se familiariser avec les sites Internet énumérés dans l'Aperçu global de l'Unité qui se rattachent à cette activité.
- Planifier une activité, à faire avec un tableur, portant sur l'amortissement d'une hypothèque et noter les consignes s'y rapportant.
- Préparer la grille d'accompagnement informatisée de la première séance au laboratoire des ordinateurs.
- Se renseigner sur la valeur foncière moyenne des résidences de la ville ou de la région.
- Préparer deux tableaux récapitulatifs sur transparents.
- Rédiger un guide de consignes et de critères à l'intention de l'élève destiné au projet d'enquête-présentation.
- Contacter une personne-ressource travaillant dans une institution financière pour l'inviter à venir faire une présentation au sujet des effets de changements de conditions sur un plan d'épargne à long terme ou sur l'amortissement d'une hypothèque.
- Préparer une tâche d'évaluation sommative et une grille d'évaluation adaptée.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Amener l'élève au laboratoire des ordinateurs afin qu'elle ou il explore les sites Internet énumérés dans l'Aperçu global de l'Unité qui se rattachent à cette activité. **(AM) (T)**
- Demander à l'élève de choisir une des maisons parmi celles qui se trouvent dans un site Internet lié à la vente de maisons.
- En se basant sur le montant de l'hypothèque (p. ex., 75 % du prix de vente de la maison choisie), demander à l'élève de remplir la grille fournie à cet effet en faisant varier, l'un après l'autre, le taux d'intérêt, le nombre d'années et la fréquence des paiements.
- Indiquer à l'élève qu'il faut effectuer les calculs à l'aide de la table d'amortissement pour faire des calculs hypothécaires, celle-ci est intégrée dans les sites Web visités.

Exemple de grilles à remplir :

^a taux d'intérêt	coût réel -	intérêts payés

^a nombre d'années	coût réel -	intérêts payés

^a fréquence des paiements	coût réel -	intérêts payés

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Animer une discussion au sujet des observations pouvant être faites concernant les variations des conditions étudiées dans **Mise en situation** de cette activité. **(ÉF)**
- Faire classer, dans un tableau récapitulatif au tableau ou sur transparent, les variations de conditions et leurs effets sur le coût d'une hypothèque.

Exemple de tableau récapitulatif :

	variations des conditions	effets sur le coût réel
taux d'intérêt	ü	ü
fréquence des paiements	ü	ú
période (nombre d'années)	ü	ü

- Définir, au tableau, les termes suivants : *hypothèque, première hypothèque, deuxième hypothèque, hypothèque fermée, hypothèque ouverte, hypothèque conventionnelle, hypothèque à haut taux d'endettement, débiteur ou directrice, créancier ou créancière, amortissement, taux fixe, taux variable.*
 - Demander à l'élève de se renseigner auprès d'agents ou des agentes d'immeubles ou de préposés aux taxes foncières de la ville, ou en utilisant Internet afin de connaître la valeur d'une résidence moyenne de sa ville ou de sa région.
 - Retourner au laboratoire des ordinateurs et demander à l'élève de produire des tables d'amortissement basées sur l'hypothèque d'une résidence de valeur moyenne à un taux d'intérêt courant à l'aide du tableur adéquat et de la feuille de consignes préparée pour cette séance. **(T)**
 - Vérifier le travail de l'élève par observation ou avec l'aide des pairs. **(ÉF)**
 - Faire imprimer les tables d'amortissement.
 - Demander à l'élève de décrire la méthode utilisée pour calculer les intérêts payés pendant l'amortissement de différentes hypothèques, soit une dont les intérêts sont composés mensuellement et calculés semi-annuellement, et l'autre dont les intérêts sont composés et calculés mensuellement.
 - Refaire le même exercice, mais cette fois avec un plan d'épargne, fictif ou réel, à long terme.
 - Demander à l'élève de remplir un tableau semblable à celui de l'activité des hypothèques, mais destiné à un plan d'épargne à long terme. Une fois de plus, l'élève fait varier, l'un après l'autre, le taux d'intérêt, le nombre d'années, le montant des versements et la fréquence des versements, et observe l'effet que chacune de ces variations produit sur le solde cumulatif.
 - Vérifier les résultats de l'élève à l'aide d'une discussion. **(ÉF)**
 - Faire classer les effets des variations des conditions sur un plan d'épargne à long terme à l'aide d'un tableau récapitulatif, au tableau ou sur transparent.
- Exemple de tableau récapitulatif :

	variations des conditions	effets sur le solde cumulatif
taux d'intérêt	ü	ü
fréquence des versements	ü	ü
montant des versements	ü	ü
période (nombre d'années)	ü	ü

- Distribuer à chaque élève le guide de consignes du projet expliqué ci-dessous.
- Former des équipes de deux et faire élaborer un plan d'épargne à long terme en demandant à l'élève d'effectuer une enquête auprès de deux institutions financières ou plus (p. ex., il faut accumuler 20 000 \$ en 15 ans à un taux d'intérêt courant capitalisé quotidiennement et calculé mensuellement).

- Demander à chaque équipe de formuler des conclusions à la suite de ses recherches quant aux raisons qui favorisent le choix d'une institution financière plutôt qu'une autre.
- Par le biais d'une courte présentation orale, demander à chaque équipe de communiquer à ses camarades de classe ses résultats et ses conclusions en appuyant ces dernières d'un raisonnement soutenu par les concepts étudiés. **(ÉF)**
- Remettre à l'élève des problèmes lui permettant d'analyser et de calculer les effets de changements des conditions sur les montants d'argent accumulés à l'aide d'un plan d'épargne à long terme ou sur les montants d'argent à payer concernant une hypothèque.
- Donner les réponses à l'élève afin de lui permettre de vérifier son travail. **(ÉF)**
- Faire passer un test écrit, au sujet de l'intérêt, des annuités et des applications financières.

Évaluation sommative

- Évaluer l'élève quant à sa compréhension des intérêts, des annuités et des applications financières à l'aide d'un test écrit et d'une grille d'évaluation adaptée qui tient compte des quatre compétences énumérées ci-dessous.
- Présenter les attentes et les contenus d'apprentissage visés par cette tâche et établir le lien avec les activités 1.3, 1.4 et 1.5 en indiquant les éléments sur lesquels porteront les étapes de la tâche d'évaluation sommative, et mentionner les habiletés que l'élève doit montrer dans l'accomplissement de celle-ci.

L'élève doit pouvoir :

- Connaissance et compréhension
 - montrer, à l'aide d'un test de closure, sa maîtrise de la terminologie;
 - exécuter des algorithmes;
 - distinguer la valeur finale de la valeur actuelle d'une annuité;
 - établir le lien entre la formule de l'intérêt simple et celle d'une suite arithmétique ainsi qu'entre la formule de l'intérêt composé et celle d'une suite géométrique;
 - montrer une compréhension du fonctionnement du crédit et de l'investissement.
- Réflexion, recherche et résolution de problèmes
 - résoudre des problèmes d'annuités, d'intérêts composés et de valeurs actuelles;
 - formuler des conclusions valables devant différentes possibilités.
- Communication
 - utiliser correctement la terminologie qui est liée aux finances;
 - communiquer la solution d'un problème en faisant appel aux concepts financiers qui s'y rattachent.
- Mise en application
 - connaître l'effet du changement des conditions (taux d'intérêt, fréquence des paiements, durée) sur un plan d'épargne ou sur l'amortissement d'une hypothèque;
 - appliquer la formule appropriée pour résoudre un problème donné.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter un ou une spécialiste en placement et en financement qui travaille dans une institution financière ou un préposé à l'aide financière aux étudiants et étudiantes à venir faire une présentation en salle de classe au sujet des effets des changements de conditions sur un plan d'épargne à long terme ou sur l'amortissement d'une hypothèque. **(AC)**

- Demander à l'élève de résoudre un problème comme celui qui suit et de présenter sa solution à l'invité afin d'en discuter.
 - Tu désires prendre ta retraite à l'âge de 55 ans et tu planifies pouvoir verser un montant d'argent à un plan d'épargne à long terme à partir de l'âge de 25 ans. Détermine le montant d'argent à investir par année pour posséder, aujourd'hui, une rente équivalente à 50 000 \$ qui est payable pendant 20 ans, en présumant un taux d'inflation de 2 % par année pendant les 40 prochaines années et un taux de rendement moyen de 8 % par année.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

ACTIVITÉ 1.6 (MCF3M)

Tâche d'évaluation sommative Suites et séries

Description

Durée : 70 minutes

Dans cette tâche d'évaluation sommative, l'élève résout des problèmes de suites et de séries arithmétiques et géométriques pour en montrer sa compréhension. Cette tâche fait suite aux activités 1.1 et 1.2.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine(s) : Applications financières des suites et des séries

Attente : MCF3M-A-A.1

Contenus d'apprentissage : MCF3M-A-Ss.1 - 2 - 3 - 4 - 5

Notes de planification

- Préparer les réponses aux problèmes posés dans la tâche d'évaluation sommative.
- Évaluer si le temps suggéré est réaliste pour effectuer la tâche (celui-ci peut varier d'un groupe-classe à l'autre).

Déroulement

- Présenter à l'élève la tâche d'évaluation sommative, Suites et séries, qui est effectuée sous forme d'un test écrit.
- Présenter les attentes et les contenus d'apprentissage visés par cette tâche et établir le lien avec les activités 1.1 et 1.2.
- Présenter les éléments sur lesquels porteront les étapes de la tâche d'évaluation sommative et mentionner les habiletés que l'élève doit montrer dans cette tâche. L'élève doit pouvoir :
 - Connaissance et compréhension
 - exécuter des algorithmes;
 - distinguer les différentes sortes de suites et de séries;
 - dégager la formule du terme général dans une suite donnée.
 - Réflexion, recherche et résolution de problèmes
 - appliquer un algorithme dans un ordre inversé;
 - choisir la stratégie appropriée;
 - interpréter l'information donnée pour formuler une bonne conclusion.

- Communication
 - communiquer par écrit la méthode utilisée;
 - justifier son choix à l'aide des concepts théoriques appropriés.
- Mise en application
 - reconnaître la suite ou la série sous-entendue dans une situation donnée;
 - appliquer efficacement les concepts acquis dans des contextes similaires.
- Distribuer le cahier de l'élève.
- Demander à l'élève de répondre à toutes les questions de la tâche.

Annexes

(espace réservé à l'enseignant ou à l'enseignante pour l'ajout de ses propres annexes)

Annexe MCF3M 1.6.1 : Grille d'évaluation adaptée - Suites et séries

Annexe MCF3M 1.6.2 : Cahier de l'élève - Suites et séries

<i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i>				
<i>Compétences et critères</i>	<i>50 - 59 % Niveau 1</i>	<i>60 - 69 % Niveau 2</i>	<i>70 - 79 % Niveau 3</i>	<i>80 - 100 % Niveau 4</i>
<i>Connaissance et compréhension</i>				
L'élève : - montre une compréhension de la terminologie propre aux suites et aux séries. - exécute des algorithmes. - distingue les différentes sortes de suites et de séries. - dégage la formule du terme général dans une suite donnée.	L'élève montre une compréhension limitée des types de suites et de séries ainsi que des caractéristiques propres à chaque type, et exécute des algorithmes par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technologique avec peu d'exactitude.	L'élève montre une compréhension partielle des types de suites et de séries ainsi que des caractéristiques propres à chaque type, et exécute des algorithmes par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technologique avec une certaine exactitude.	L'élève montre une compréhension générale des types de suites et de séries ainsi que des caractéristiques propres à chaque type, et exécute des algorithmes par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technologique avec une grande exactitude.	L'élève montre une compréhension approfondie des types de suites et de séries ainsi que des caractéristiques propres à chaque type, et exécute des algorithmes par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technologique avec une très grande exactitude.
<i>Réflexion, recherche et résolution de problèmes</i>				
L'élève : - applique un algorithme dans un ordre inversé. - choisit la stratégie appropriée. - interprète l'information donnée pour formuler une bonne conclusion.	L'élève suit des raisonnements mathématiques simples , avance des raisonnements simples et applique les étapes d'un processus d'enquête et de résolution de problèmes avec une efficacité limitée.	L'élève suit des raisonnements mathématiques d'une certaine complexité , avance des raisonnements d'une certaine complexité et applique les étapes d'un processus d'enquête et de résolution de problèmes avec une certaine efficacité.	L'élève suit des raisonnements mathématiques complexes , avance des raisonnements complexes et applique les étapes d'un processus d'enquête et de résolution de problèmes avec une grande efficacité.	L'élève suit des raisonnements mathématiques très complexes , avance des raisonnements très complexes et applique les étapes d'un processus d'enquête et de résolution de problèmes avec une très grande efficacité et pose des questions susceptibles d'élargir la réflexion.

<i>Communication</i>				
L'élève : - communique son raisonnement par écrit. - utilise la terminologie et les symboles appropriés pour justifier son choix.	L'élève communique son raisonnement avec peu de clarté et utilise rarement la terminologie et les symboles appropriés.	L'élève communique son raisonnement avec une certaine clarté et utilise parfois la terminologie et les symboles appropriés.	L'élève communique son raisonnement avec une grande clarté et utilise souvent la terminologie et les symboles appropriés.	L'élève communique son raisonnement avec une très grande clarté et concision et utilise toujours ou presque toujours la terminologie et les symboles appropriés.
<i>Mise en application</i>				
L'élève : - applique les concepts des suites et des séries pour les reconnaître dans une situation donnée. - applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes de suites et de séries.	L'élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes simples dans des contextes familiers .	L'élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes d'une certaine complexité dans des contextes familiers .	L'élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes complexes dans des contextes familiers et reconnaît les principaux concepts mathématiques à utiliser lors de l'application de ceux-ci à des contextes peu familiers .	L'élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes très complexes dans des contextes familiers et peu familiers .
Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche.				

Suites et séries

1. Explique la différence entre une suite et une série.
2. Détermine les trois premiers termes des suites suivantes :
 - a) $t_n = 3n^2 - 2n$
 - b) $t_n = \frac{-n^2}{3^n}$
3.
 - i) Pour chacune des suites ci-dessous, indique s'il s'agit d'une suite arithmétique, géométrique ou autre.
 - ii) Si la suite est arithmétique ou géométrique, trouve sa raison.
 - iii) Trouve les deux prochains termes pour chacune des suites.

suite	i) arithmétique/ géométrique/autre	ii) raison	iii) termes subséquents	
a) 16, 4, 1, $\frac{1}{4}$				
b) -5, -7, -9, -11				
c) $3x, -6x^2, 12x^3, -24x^4$				
d) 1, 3, $\frac{3}{2}, \frac{7}{2}$				
e) -7, -3, 1, 5				

4. Explique la méthode à utiliser pour trouver :
 - a) la raison dans une suite arithmétique.
 - b) la raison dans une suite géométrique.
5. Le nième terme d'une suite est donné par $t_n = 3(-2)^{n-1}$.
 - a) Trouve la valeur du 7^e terme et du 11^e terme de cette suite.
 - b) Les termes trouvés par la formule t_n sont-ils ceux d'une suite arithmétique ou géométrique? Explique ta réponse.

6. Détermine la valeur de chacun des éléments ci-dessous selon une suite définie par $t_n = 3n - 7$.
- la valeur de t_{40} .
 - la valeur de $t_{n-1} - t_n$.
 - le type de suite dont il s'agit.
7. Pour chacune des suites données, détermine la valeur du terme demandé :
- $p + 3q, p + 7q, p + 11q$
 - t_n
 - t_{20}
 - $/ 3, 3, 3 / 3$
 - t_n
 - t_{18}
8. Quel rang occupe 2187 dans la suite 1, 3, 9, 27, ... , 2187?
9. Détermine la valeur du premier terme ainsi que la valeur de la raison selon les données suivantes :
- $t_4 = 3/8$ et $t_8 = 3/128$ dans une suite arithmétique.
 - $t_1 = 1$ et $t_{26} = 1$ dans une suite géométrique.
 - $t_7 = 3 + 5x$ et $t_{11} = 3 + 23x$ dans une suite arithmétique.
10. Exprime les séries ci-dessous sous forme développée.
- $\sum_{n=1}^6 (4n^2 - 1)$
 - $\sum_{j=3}^7 5^j$
11. Pour chacune des séries ci-dessous,
- détermine l'expression algébrique qui exprime le nième terme.
 - exprime sous forme condensée.
- $7^3 + 8^3 + 9^3 + 10^3 + 11^3$
 - $1 - 2a + 3a^2 - 4a^3 + \dots - 12a^{11}$

12. En utilisant la formule appropriée, trouve la somme demandée.
- S_{61} de $\frac{1}{2} + \frac{3}{4} + 1 + 1\frac{1}{4} + \dots$
 - S_{61} de $972 + 324 + 108 + 36 + \dots$
 - $2700 + 270 + 27 + \dots + 2,7 \times 10^{-8}$
13. Trouve la somme de tous les nombres entiers inférieurs à 300 qui se terminent par un 7. Montre toutes les étapes de ton raisonnement.
14. Une loterie comprend 15 prix et le dernier représente un gros lot de 500 000 \$. Si la valeur de chaque prix est égale au double de la valeur du précédent, quelle est la somme de tous les lots distribués? Explique ton raisonnement.
15. On t'engage pendant dix semaines et on te donne le choix entre deux façons d'être rémunéré. La première option qu'on te propose est un salaire qui augmente chaque semaine selon une suite arithmétique. Le salaire commencerait à 75 \$ et serait de 145 \$ la cinquième semaine. L'autre possibilité qui t'est donnée est un salaire fixe de 130 \$ par semaine. Quel mode de rémunération t'avantagera le plus? Montre et explique ton raisonnement.
16. À l'occasion d'un concert de musique, on dispose les sièges en demi-cercles. Chaque demi-cercle compte 12 sièges de plus que le précédent.
- Si la première rangée comporte 96 sièges et que l'on dénombre 42 rangées de sièges, combien de sièges y a-t-il en tout?
 - Combien de sièges trouve-t-on dans la 23^e rangée?
 - Combien de rangées de sièges devrait-on disposer dans la salle afin qu'il y ait 16 200 sièges?

TABLEAU DES ATTENTES ET DES CONTENUS D'APPRENTISSAGE

FONCTIONS		Unités				
<i>Domaine : Applications financières des suites et des séries</i>		1	2	3	4	5
Attentes						
MCF3M-A-A.1	résoudre des problèmes de suites et de séries arithmétiques et géométriques.	1.1 1.2 1.6				
MCF3M-A-A.2	résoudre des problèmes ayant trait à l'intérêt composé et aux annuités.	1.3 1.4				
MCF3M-A-A.3	résoudre des problèmes à caractère financier exigeant des prises de décisions, à l'aide de tableurs ou de la technologie appropriée.	1.5				5.5
Contenus d'apprentissage : Suites et séries arithmétiques et géométriques						
MCF3M-A-Ss.1	écrire les termes d'une suite à partir de la formule du terme général.	1.1 1.6				
MCF3M-A-Ss.2	déterminer la formule du terme général d'une suite donnée (p. ex., le n ème terme de la suite $\frac{1}{2}, \frac{2}{3}, \frac{3}{4}, \dots$ est $\frac{n}{n+1}$).	1.1 1.6				
MCF3M-A-Ss.3	reconnaître si une suite est arithmétique, géométrique ou autre.	1.1 1.6				
MCF3M-A-Ss.4	déterminer la valeur d'un terme particulier d'une suite arithmétique ou géométrique en utilisant la formule du n ème terme de la suite.	1.1 1.6				
MCF3M-A-Ss.5	déterminer la somme des termes d'une série arithmétique ou géométrique en utilisant des formules et des techniques appropriées.	1.2 1.6				
Contenus d'apprentissage : Intérêts composés et annuités						
MCF3M-A-Int.1	développer les formules pour calculer la valeur finale d'un placement à intérêt composé, la valeur actuelle et la valeur finale d'une annuité, en utilisant la formule du n ème terme d'une série géométrique et la formule pour la somme des n premiers termes d'une série géométrique.	1.4				
MCF3M-A-Int.2	résoudre des problèmes d'intérêts composés et de valeurs actuelles.	1.3 1.4				
MCF3M-A-Int.3	résoudre des problèmes d'annuité et en déterminer la valeur finale et la valeur actuelle.	1.4				
MCF3M-A-Int.4	montrer une compréhension des liens entre l'intérêt simple, les suites arithmétiques et la croissance linéaire.	1.3				

FONCTIONS		Unités				
Domaine : Applications financières des suites et des séries		1	2	3	4	5
MCF3M-A-Int.5	démontrer une compréhension des liens entre l'intérêt composé, les suites géométriques et la croissance exponentielle.	1.3				
Contenus d'apprentissage : Problèmes à caractère financier						
MCF3M-A-Prob.1	analyser les effets sur les résultats d'un plan d'épargne à long terme lorsqu'on en fait varier les conditions (p. ex., lorsqu'on change la fréquence des paiements, le montant du dépôt, le taux d'intérêt ou la période de calcul de l'intérêt; comparer la valeur d'un dépôt annuel de 1 000 \$ investi à l'âge de 20 ans à celle d'un dépôt annuel de 3 000 \$ investi à l'âge de 50 ans).	1.5				
MCF3M-A-Prob.2	décrire la méthode utilisée pour calculer les intérêts payés pendant l'amortissement d'une hypothèque (c.-à-d. composés semi-annuellement, mais calculés mensuellement) et comparer cette méthode à l'intérêt composé mensuellement et calculé chaque mois.	1.5				
MCF3M-A-Prob.3	générer des tables d'amortissement pour des hypothèques à l'aide d'un tableur ou d'un logiciel approprié.	1.5				5.5
MCF3M-A-Prob.4	analyser les effets de varier les conditions pour rembourser une hypothèque (p. ex., l'effet de changer le taux d'intérêt ou la fréquence des paiements sur le temps requis pour payer l'hypothèque).	1.5				
MCF3M-A-Prob.5	communiquer la solution d'un problème et les résultats d'une enquête en justifiant les étapes de son raisonnement.	1.5				

FONCTIONS		Unités				
<i>Domaine : Fonctions trigonométriques</i>		1	2	3	4	5
Attentes						
MCF3M-F-A.1	résoudre des problèmes portant sur les triangles obliques à l'aide des lois des sinus et du cosinus.		2.1 2.2 2.4 2.5			
MCF3M-F-A.2	démontrer une compréhension du radian et de ses applications.		2.1 2.2 2.3	3.1		
MCF3M-F-A.3	déterminer par exploration le lien entre la représentation graphique et l'équation d'une fonction sinusoïdale.		2.2	3.1 3.2 3.3		5.5
MCF3M-F-A.4	résoudre des problèmes tirés de diverses applications pouvant être modélisées par des fonctions sinusoïdales.			3.3 3.4		
Contenus d'apprentissage : Applications des lois des sinus et du cosinus						
MCF3M-F-Lois.1	déterminer $\sin x$, $\cos x$ et $\tan x$ pour un angle x supérieur à 90° en utilisant une technique appropriée (p. ex., angles remarquables, cercle unitaire) et déterminer deux angles qui correspondent à une valeur donnée d'une fonction trigonométrique.		2.1 2.2			
MCF3M-F-Lois.2	résoudre des problèmes en deux et en trois dimensions portant sur des triangles rectangles ou obliques à l'aide des rapports sinus, cosinus et tangente, de la loi des sinus et de la loi du cosinus, y compris le cas ambigu.		2.4 2.5			
Contenus d'apprentissage : Définition et application du radian						
MCF3M-F-Déf.1	définir le terme radian.		2.1			
MCF3M-F-Déf.2	décrire la relation entre le degré et le radian.		2.1			
MCF3M-F-Déf.3	exprimer, dans le cadre d'applications, des mesures d'angles en radians en terme de π (p. ex., $\frac{\pi}{3}$, 2π) et sous la forme approximative d'un nombre réel (p. ex., 1,05).		2.1 2.2			
MCF3M-F-Déf.4	déterminer les valeurs exactes de sinus, cosinus et tangente des angles remarquables de 0 , $\frac{\pi}{6}$, $\frac{\pi}{4}$, $\frac{\pi}{3}$, $\frac{\pi}{2}$ et leurs multiples plus petits ou égaux à 2π .		2.2			
MCF3M-F-Déf.5	démontrer des identités trigonométriques simples en utilisant l'identité de Pythagore, $\sin^2 x + \cos^2 x = 1$, et l'identité quotient, $\tan x = \sin x / \cos x$.		2.2			
MCF3M-F-Déf.6	résoudre des équations trigonométriques ayant la forme d'équations du premier et du second degré (p. ex., $6 \cos^2 x - \sin x - 4 = 0$) dans l'intervalle $0 \leq x < 2\pi$.		2.3			

FONCTIONS		Unités				
Domaine : Fonctions trigonométriques		1	2	3	4	5
MCF3M-F-Déf.7	utiliser les radians avec aisance pour résoudre des équations et pour tracer des graphiques.		2.3	3.1		
Contenus d'apprentissage : Liens entre la représentation graphique et les équations des fonctions sinusoidales						
MCF3M-F-Lien.1	esquisser les courbes représentatives de $y = \sin x$ et de $y = \cos x$ et décrire leurs propriétés périodiques.			3.1 3.3		
MCF3M-F-Lien.2	déterminer, par exploration, à l'aide de la calculatrice à capacité graphique ou d'un logiciel équivalent, l'effet de transformations simples (p. ex., la translation, la réflexion, l'élongation) sur les graphiques et les équations de $y = \sin x$ et $y = \cos x$.			3.2		5.5
MCF3M-F-Lien.3	déterminer l'amplitude, la période, le déphasage, le domaine et l'image de sinusoides définies par $y = a \sin(kx + d) + c$ ou par $y = a \cos(kx + d) + c$.			3.3		
MCF3M-F-Lien.4	tracer l'esquisse de fonctions sinusoidales simples [p. ex., celles définies par $y = a \sin x$, $y = \cos kx$, $y = \sin(x + d)$, $y = a \cos kx + c$].			3.2 3.3		
MCF3M-F-Lien.5	déterminer l'équation d'une fonction sinusoidale à partir de sa représentation graphique et de ses caractéristiques.			3.2 3.3		
MCF3M-F-Lien.6	tracer la courbe représentative de $y = \tan x$, identifier la période, le domaine et l'image de la fonction et expliquer l'existence des asymptotes.			3.1 3.3		
Contenus d'apprentissage : Modélisation à l'aide de fonctions sinusoidales						
MCF3M-F-Mod.1	identifier les propriétés d'un phénomène périodique (p. ex., le tableau de valeurs, la représentation graphique, l'équation), tiré de domaines d'application variés, pouvant être modélisé par des fonctions sinusoidales.			3.4		
MCF3M-F-Mod.2	expliquer, en situation, le lien entre les propriétés d'une fonction sinusoidale et les paramètres de son équation dans un intervalle donné.			3.3 3.4		
MCF3M-F-Mod.3	prédire avec justesse les effets sur un modèle mathématique d'une application d'une fonction sinusoidale lorsque l'on varie les conditions dans cette application.			3.3 3.4		
MCF3M-F-Mod.4	formuler et résoudre des problèmes tirés de diverses applications pouvant être modélisées par une fonction sinusoidale, et communiquer la solution de façon claire en justifiant son raisonnement et en utilisant les représentations mathématiques appropriées.			3.4		

FONCTIONS		Unités				
<i>Domaine : Communication et notation fonctionnelle</i>		1	2	3	4	5
Attentes						
MCF3M-C-A.1	manipuler des polynômes, des expressions rationnelles et des expressions exponentielles.				4.1 4.2 4.3 4.4 4.5	5.5
MCF3M-C-A.2	démontrer une compréhension de la réciproque et des transformations de fonctions tout en utilisant la notation fonctionnelle avec aisance.					5.1 5.2 5.3 5.4 5.5
MCF3M-C-A.3	communiquer de façon claire et précise les étapes de son raisonnement mathématique.	1.5	2.1	3.1 3.2 3.3 3.4	4.2 4.3 4.5	5.1 5.2 5.5
Contenus d'apprentissage : Manipulations de polynômes, d'expressions rationnelles et d'expressions exponentielles						
MCF3M-C-Man.1	résoudre des inéquations du premier degré et représenter les solutions sur une droite numérique.				4.5	5.5
MCF3M-C-Man.2	additionner, soustraire et multiplier des polynômes.				4.1	
MCF3M-C-Man.3	déterminer la valeur maximale ou minimale d'une fonction du second degré sous la forme $y = ax^2 + bx + c$, en complétant le carré.				4.3	
MCF3M-C-Man.4	définir l'ensemble des nombres complexes et les exprimer sous la forme algébrique $a + bi$, où $i^2 = -1$ (p. ex., $4i$, $3 - 2i$).				4.4	
MCF3M-C-Man.5	déterminer les racines réelles ou complexes d'équations du second degré en utilisant une méthode appropriée (p. ex., en factorisant, en utilisant la formule quadratique, en complétant le carré) et relier les racines aux abscisses à l'origine de la représentation graphique de la fonction correspondante.				4.3 4.4	5.5
MCF3M-C-Man.6	additionner, soustraire, multiplier et diviser des expressions rationnelles et indiquer les restrictions imposées aux variables.				4.1	
MCF3M-C-Man.7	simplifier et évaluer des expressions ayant des entiers relatifs et des exposants rationnels à l'aide des lois d'exposants.				4.1 4.2	
MCF3M-C-Man.8	résoudre des équations exponentielles (p. ex., $4^x = 8^{x+3}$, $2^{2x} - 2^x = 12$).				4.2	

FONCTIONS		Unités				
Domaine : Communication et notation fonctionnelle		1	2	3	4	5
Contenus d'apprentissage : Notion fonctionnelle, réciproque et transformation						
MCF3M-C-No.1	définir le terme fonction.					5.1
MCF3M-C-No.2	utiliser correctement la notation fonctionnelle en substituant dans la fonction et en l'évaluant.					5.1
MCF3M-C-No.3	déterminer, par exploration, les caractéristiques des fonctions définies par $f(x) = / x$ [p. ex., le domaine, l'image et le lien à la fonction définie par $f(x) = x^2$] et $f(x) = 1/x$ [p. ex., le domaine, l'image, les asymptotes et le lien à la fonction définie par $f(x) = x$].					5.2
MCF3M-C-No.4	expliquer la relation entre une fonction et sa réciproque (c.-à-d. la symétrie de leurs graphiques par rapport à la droite $y = x$, interchanger le x et le y dans l'équation d'une fonction, interchanger le domaine et l'image) en faisant appel à des fonctions affines, du second degré et aux fonctions définies par $f(x) = / x$ et $f(x) = 1/x$.					5.2 5.3 5.5
MCF3M-C-No.5	représenter les réciproques de fonctions à l'aide de la notation fonctionnelle dans des situations appropriées.					5.4
MCF3M-C-No.6	représenter les transformations (c.-à-d. la translation, la réflexion, l'élongation) de fonctions définies par $f(x) = x$, $f(x) = x^2$, $f(x) = / x$, $f(x) = \sin x$ et $f(x) = \cos x$, en utilisant la notation fonctionnelle.					5.3 5.4
MCF3M-C-No.7	décrire, en interprétant la notation fonctionnelle, la relation entre le graphique d'une fonction et son image après une ou plusieurs transformations.					5.4
MCF3M-C-No.8	déterminer le domaine et l'image de la transformée d'une fonction définie par $f(x) = x$, $f(x) = x^2$, $f(x) = / x$, $f(x) = \sin x$ et $f(x) = \cos x$.					5.2 5.4
Contenus d'apprentissage : Communication						
MCF3M-C-Com.1	expliquer clairement aux autres élèves la démarche, les différentes stratégies ainsi que les concepts mathématiques utilisés.	1.5	2.1	3.3 3.4	4.2	5.2 5.5
MCF3M-C-Com.2	présenter la solution d'un problème à un groupe et répondre à des questions portant sur la solution.	1.5		3.4		5.5
MCF3M-C-Com.3	communiquer d'une façon claire et précise la solution d'un problème ou les résultats d'une enquête, oralement ou par écrit, en intégrant efficacement texte et représentations mathématiques.	1.3 1.5	2.1	3.4		5.5
MCF3M-C-Com.4	utiliser de façon appropriée le langage mathématique, les symboles mathématiques, les représentations (p. ex., dessins et graphiques) ainsi que les conventions.	1.4 1.5	2.1	3.1 3.2 3.3	4.5	5.1 5.5

FONCTIONS		Unités				
<i>Domaine : Communication et notation fonctionnelle</i>		1	2	3	4	5
MCF3M-C-Com.5	utiliser de façon efficace la technologie à capacité graphique (p. ex., choix des menus et des algorithmes, choix de la fenêtre qui permet de visionner la partie appropriée d'une courbe).			3.1 3.2 3.3	4.3	5.5