

MATHÉMATIQUES DE LA GESTION DES DONNÉES

MDM4U

12^e année

Écoles secondaires publiques et catholiques de langue française de l'Ontario

Direction du projet :	Claire Trépanier
Coordination :	Richard Emond
Recherche documentaire :	Céline Pilon
Équipe de rédaction :	Annik Ménard, première rédactrice Richard Noël Donald Rousson
Consultation :	Daniel Giguère Michel Goulet
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.

TABLE DES MATIÈRES

Introduction	5
Cadre d'élaboration des esquisses de cours	7
Aperçu global du cours	9
Aperçu global de l'unité 1 : Analyse combinatoire	15
Activité 1.1 : Dénombrement à l'aide de diagrammes de Venn	17
Activité 1.2 : Principe fondamental du dénombrement	21
Activité 1.3 : Arrangements	24
Activité 1.4 : Combinaisons	29
Activité 1.5 : Triangle arithmétique de Pascal	34
Activité 1.6 : Tâche d'évaluation sommative - Analyse combinatoire	38
Aperçu global de l'unité 2 : Probabilités	
Activité 2.1 : Introduction à la probabilité	
Activité 2.2 : Variables aléatoires discrètes	
Activité 2.3 : Loi binomiale	
Activité 2.4 : Interprétation de probabilités	
Activité 2.5 : Simulations et leur validité	
Aperçu global de l'unité 3 : Gestion des données	
Activité 3.1 : Organisation des données	
Activité 3.2 : Représentations et calculs	
Activité 3.3 : Résolution de problèmes de réseau	
Activité 3.4 : Applications de matrices	
Aperçu global de l'unité 4 : Statistiques	
Activité 4.1 : Collecte de données	
Activité 4.2 : Distributions de données à une variable	
Activité 4.3 : Applications de la loi normale	
Activité 4.4 : Distributions de données à deux variables	
Activité 4.5 : Validité	
Aperçu global de l'unité 5 : Intégration des techniques de gestion des données	
Activité 5.1 : Formulation de problèmes	
Activité 5.2 : Organisation et analyse de données	
Activité 5.3 : Rédaction de projets	
Activité 5.4 : Présentation de projets	
Activité 5.5 : Critique de projets	
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 enseignantes et enseignants 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 enseignantes et enseignants 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 - 1999</i>	Sécurité	
Évaluation du cours	Ressources	
	Annexes	

APERÇU GLOBAL DU COURS (MDM4U)

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 : Mathématiques de la gestion des données **Année d'études :** 12^e

Type de cours : Préuniversitaire

Code de cours de l'école :

Programme-cadre : Mathématiques

Date de publication :
2000

Code de cours du Ministère : MDM4U

Valeur en crédit : 1

Cours préalable : Fonctions et relations, 11^e année, cours préuniversitaire ou Fonctions, 11^e année, cours préuniversitaire/précollégial

Description/fondement

Ce cours porte sur les principales méthodes de traitement de l'information. L'élève applique des méthodes mathématiques pour gérer un volume important d'informations et recourt à la théorie des probabilités et à la statistique ainsi qu'à des techniques de combinatoire pour modéliser et résoudre des problèmes. Afin de résoudre un problème complexe, l'élève réalise un projet d'envergure qui lui permettra de développer sa persévérance et son autonomie. Ce cours intéressera particulièrement l'élève qui projette de s'inscrire à un programme universitaire en affaires et commerce, en sciences sociales ou en sciences humaines.

Titres, descriptions et durée des unités

Unité 1 : Analyse combinatoire

Durée : 25 heures

Cette unité porte sur la résolution de problèmes de dénombrement à l'aide de diagrammes de Venn et des principes élémentaires de l'addition et de la multiplication. L'élève résout des problèmes d'arrangements et de combinaisons. De plus, l'élève reconnaît les éléments du triangle arithmétique de Pascal et les associe aux coefficients du développement du binôme.

Unité 2 : Probabilités

Durée : 25 heures

Cette unité porte sur l'étude de probabilités théoriques à l'aide de l'analyse combinatoire. À l'aide de principes et de techniques de dénombrement, l'élève résout des problèmes simples de

probabilité. Elle ou il réalise une étude approfondie de l'emploi de variables aléatoires discrètes. De plus, l'élève conçoit et réalise des simulations pour calculer des probabilités.

Unité 3 : Gestion des données

Durée : 17 heures

Cette unité porte sur l'étude de la gestion des données. L'élève organise des données dans le but d'en faciliter le traitement et l'extraction, et résout des problèmes complexes à l'aide de diagrammes. De plus, en s'inspirant de la modélisation de différentes situations, l'élève utilise les opérations des matrices pour résoudre des problèmes d'application.

Unité 4 : Statistiques

Durée : 23 heures

Cette unité porte sur l'étude de la statistique. L'élève montre une compréhension des techniques de collecte de données et en fait l'analyse à l'aide des mesures statistiques à une variable. Elle ou il résout des problèmes à l'aide de la loi normale. L'élève décrit la relation entre deux variables en interprétant le coefficient de corrélation et évalue la validité des statistiques tirées d'une variété de sources.

Unité 5 : Intégration des techniques de gestion des données

Durée : 20 heures

Cette unité consiste en une mise en application des attentes du cours. L'élève réalise un projet dans lequel elle ou il répond à une question portant sur un problème significatif ayant trait à l'organisation et à l'analyse d'une grande quantité de données. Elle ou il présente son projet à un auditoire et fait une critique constructive des autres projets présentés.

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 :

- le conférencier/la conférencière
- les devoirs
- l'enquête
- les explications orales
- l'utilisation de graphiques
- la recherche
- le calcul mental
- l'enseignement par les pairs
- la numération
- la rédaction et la résolution de problèmes
- les discussions
- les exercices en petits groupes
- l'exposé
- les objets à manipuler
- la réflexion à voix haute
- l'utilisation d'Internet
- les simulations
- les études indépendantes

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 9^e à la 12^e 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 vérifier les acquis préalables (p. ex., questions et réponses, observations, commentaires anecdotiques)

évaluation formative

- activités continues, individuelles ou en groupes (p. ex., observations, commentaires, exercices, devoirs, évaluations par les pairs, autoévaluations)
- objectivation : processus d’autoévaluation permettant à l’élève de se situer par rapport à l’atteinte des attentes ciblées par les activités d’apprentissage (p. ex., questionnaire, liste de vérification, étude de cas); l’énoncé se rapportant à l’objectivation est désigné par le code (**O**)

évaluation sommative

- activités continues, mais particulièrement en fin d’activité ou en fin d’unité à l’aide de différents moyens (p. ex., tests, projets, présentations orales); ne retenir que les suggestions d’évaluation sommative pertinentes en fonction des apprentissages réalisés en salle de classe

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

EGSGARD, John, *et al.*, *Mathématiques discrètes*, Québec, Les éditions du Trécarré, 1989, 422 p. *

LADOUCEUR, André, *Mathématiques discrètes*, Montréal, Les Éditions de la Chenelière, 1994, 358 p. ***

Ouvrages généraux & de référence & de consultation

ASSOULINE, Jacques, *et al.*, *Essentiel mathématique 514*, Montréal, Lidec, 1999, 163 p. *

BENZAZON, Haïm, et Jacques HAYOUN, *Mathématiques 436 - 431*, Montréal, Lidec, 1994, 165 p. *

BUZAGLO, Gérard, et Jacques HAYOUN, *Essentiel mathématique 426 - cahier d’exercices 4^e secondaire*, Montréal, Lidec, 1999, 260 p. *

BUZAGLO, Gérard, et Jacques HAYOUN, *Essentiel mathématique 416 - cahier d’exercices 4^e secondaire*, Montréal, Lidec, 1999, 181 p. *

CARR, Ron, *Les probabilités - Guide pédagogique*, Toronto, TVOntario, 1997, 15 p. *

FOURNIER, Lucie, et Jean PLAMONDON, *L’essentiel des méthodes quantitatives*, Montréal, Guérin Éditeur, 1997, 292 p. *

GILBERT, Norma, et Jean-Guy SAVARD, *Statistiques*, Laval, éd. Études vivantes, 1992, 410 p.

HAYOUN, Jacques, Chantal BUZAGLO et Gérard BUZAGLO, *Essentiel mathématique 436 - cahier d’exercices - 4^e secondaire*, Montréal, Lidec, 1999, 244 p. *

- HAYOUN, Jacques, *Essentiel mathématique 536 - cahier d'exercices - 5^e secondaire*, Montréal, Lidec, 1998, 231 p. *
- LAFORTUNE, Louise, *Mathématique collection 536 - mathophilie*, Montréal, Guérin Éditeur, 1998, 465 p. *
- LAFORTUNE, Louise, *Mathématique collection 514 - mathophilie*, Montréal, Guérin Éditeur, 1998, 251 p. *
- LALONDE, Annette, *L'analyse combinatoire - Guide pédagogique*, Toronto, TVOntario, 1996, 24 p. *
- LEMAY, Bernadette, *La boîte à outils*, Esquisse de cours 9^e, Vanier, CFORP, 1999. *
- OUELLET, Gilles, *Mathématiques au collégial, t. 03 : Statistique et probabilités*, Sainte-Foy, éd. Le Griffon d'argile, 1998, 481 p. *
- ROSS, André, *Mathématiques appliquées à l'informatique*, Sainte-Foy, éd. Le Griffon d'argile, 2000, 520 p. *
- ROSS, André, *Mathématiques appliquées à l'administration*, Sainte-Foy, éd. Le Griffon d'argile, 1999, 379 p. *

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 (MDM4U)

Analyse combinatoire

Description

Durée : 25 heures

Cette unité porte sur la résolution de problèmes de dénombrement à l'aide de diagrammes de Venn et des principes élémentaires de l'addition et de la multiplication. L'élève résout des problèmes d'arrangements et de combinaisons. De plus, l'élève reconnaît les éléments du triangle arithmétique de Pascal et les associe aux coefficients du développement du binôme.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Analyse combinatoire et probabilités

Attente : MDM4U-A-A.1

Contenus d'apprentissage : MDM4U-A-Prob.1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6 - 7 - 8

Titres des activités	Durée
Activité 1.1 : Dénombrement à l'aide de diagrammes de Venn	240 minutes
Activité 1.2 : Principe fondamental du dénombrement	120 minutes
Activité 1.3 : Arrangements	420 minutes
Activité 1.4 : Combinaisons	360 minutes
Activité 1.5 : Triangle arithmétique de Pascal	240 minutes
Activité 1.6 : Tâche d'évaluation sommative - Analyse combinatoire	120 minutes

Liens

L'enseignant ou l'enseignante prévoit l'établissement 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**) au moment 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 en même temps 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 :

Matériel

Le Principe fondamental du dénombrement, tfo, BPN 546702, coul., 10 min (série L'Analyse combinatoire).

Les Arrangements et les Permutations. tfo, BPN 546703, coul., 10 min (série L'Analyse combinatoire).

Les Combinaisons, tfo, BPN 546704, coul., 10 min (série L'Analyse combinatoire)

Le théorème du binôme, tfo, BPN 546705, 10 min (série L'Analyse combinatoire)

ACTIVITÉ 1.1 (MDM4U)

Dénombrément à l'aide de diagrammes de Venn

Description

Durée : 240 minutes

Dans cette activité, l'élève utilise le diagramme de Venn pour organiser l'information de problèmes de dénombrement. L'élève associe certaines expressions à un diagramme de Venn et reconnaît les propriétés des opérations sur les ensembles et leur dénombrement.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Analyse combinatoire et probabilités

Attente : MDM4U-A-A.1

Contenu d'apprentissage : MDM4U-A-Prob.1

Notes de planification

- Préparer des cartons sur lesquels on trouve des diagrammes de Venn et d'autres sur lesquels on trouve les expressions correspondantes afin de permettre à l'élève de réaliser un jeu d'association.
- Préparer une feuille sur laquelle on trouve des énoncés à partir desquels l'élève doit tracer le diagramme de Venn correspondant et vice versa.
- Préparer un test formatif dans le but de réviser les concepts.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève le problème suivant : Au cours de jeux internationaux qui se déroulent à Ottawa, plusieurs adolescentes et adolescents en provenance de différentes régions du monde peuvent participer à plusieurs sports dont, entre autres, le basket-ball, le volley-ball et le soccer. Une région éloignée décide d'envoyer un groupe d'élèves voulant participer à cette rencontre. Dans cette région, il y a 280 élèves qui jouent au volley-ball, 259 élèves qui jouent au soccer et 232 élèves qui jouent au basket-ball. Parmi ces élèves, 90 d'entre eux jouent au volley-ball et au soccer, 79 au volley-ball et au basket-ball, 78 au soccer et au basket-ball, et 22 d'entre eux pratiquent ces trois sports. Au total, il y a 600 élèves qui veulent se rendre aux jeux, incluant les élèves qui participent seulement à titre de spectateurs et spectatrices. Malheureusement, les autobus ne sont pas tous disponibles au moment du départ. Les

organisateurs et organisatrices décident donc d'envoyer tout de suite tous les élèves qui participent à au moins un sport. Les spectateurs et spectatrices devront attendre que d'autres autobus soient disponibles pour se rendre à Ottawa.

- Demander à l'élève de déterminer le nombre d'autobus nécessaires pour transporter tous les élèves qui participent à au moins un sport, si un autobus peut transporter 48 élèves.
- Aminer un échange avec l'élève des différents résultats obtenus et des méthodes utilisées pour les trouver. (**ED**)

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Diagramme de Venn

- Présenter la méthode du diagramme de Venn pour montrer à l'élève la façon de résoudre plus facilement le problème de la mise en situation.
- Tracer, avec l'élève, un diagramme de Venn qui représente ce problème.
- Présenter et expliquer certains termes se rapportant au diagramme de Venn tels que *ensemble*, *ensemble universel*, *sous-ensemble*, *intersection d'ensembles*, *union d'ensembles* et *cardinal*.
- Écrire, au tableau, une définition claire de chacun de ces termes.
- Associer la notation appropriée à chacun de ces termes (p. ex., $A \cup B$).
- Demander à l'élève d'indiquer tous ces éléments sur le diagramme de Venn tracé précédemment. (**EF**)
- Trouver, avec l'élève, une formule pour déterminer le nombre d'élèves qui participent à au moins un sport, déterminant ainsi le nombre d'autobus nécessaires pour transporter ces athlètes.

Opérations sur les ensembles

- Tracer, au tableau, un diagramme de Venn comprenant trois cercles qui se croisent.
- Donner à l'élève l'information suivante : soit $U = \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10\}$, $A = \{1, 3, 5, 7, 9\}$, $B = \{2, 4, 7, 9, 10\}$ et $C = \{3, 4, 5, 6, 7\}$.
- Demander à l'élève d'indiquer, au tableau, où se trouve l'ensemble U , l'ensemble A , l'ensemble B et l'ensemble C .
- Écrire, sur des jetons, les chiffres de 1 à 10 et demander à un ou à une élève de piger un jeton et d'aller le placer dans la région appropriée du diagramme de Venn tracé au tableau.
- Donner à l'élève des expressions, telle $A \cap B$, et lui demander d'écrire ces ensembles en extension en utilisant soit l'information donnée au départ ou le diagramme de Venn tracé au tableau (p. ex., $A \cap B = \{7, 9\}$).
- Donner à l'élève d'autres exercices semblables dans lesquels on lui demande de trouver l'information cherchée avec ou sans l'aide d'un diagramme de Venn.
- Demander à l'élève de vérifier l'exactitude de ses réponses avec l'aide de ses pairs. (**EF**)
- Donner à l'élève quelques situations avec des jeux de cartes et lui demander de tracer le diagramme de Venn correspondant (p. ex., représenter le diagramme de Venn de l'ensemble des coeurs et des carreaux).
- Corriger au tableau avec l'élève. (**EF**)
- Faire suite au problème de la mise en situation en présentant à l'élève le problème suivant : Arrivés à Ottawa, les participantes et les participants qui pratiquent au moins le soccer et le volley-ball découvrent qu'à cause d'un conflit d'horaire elles et ils ne peuvent participer qu'à

un des deux sports. Les organisateurs et organisatrices décident que, parmi les 90 élèves touchés par ce conflit, celles et ceux qui jouent seulement au soccer et au volley-ball seront divisés de façon que la moitié joue au soccer et l'autre moitié joue au volley-ball. Sur les 22 élèves qui participent aux trois sports, la moitié joue au soccer et au basket-ball et l'autre moitié joue au volley-ball et au basket-ball.

- Demander à l'élève de représenter cette situation à l'aide d'un diagramme de Venn.
- Demander à l'élève d'expliquer la différence entre ce diagramme de Venn et celui tracé au début de l'activité.
- Définir les autres termes se rapportant au diagramme de Venn, soit *ensemble disjoint*, *ensemble vide* et *complément d'un ensemble*.
- Écrire, au tableau, une définition claire de chacun de ces termes et associer à chacun de ceux-ci la notation appropriée.
- Demander à l'élève de déterminer le nombre d'élèves qui participent à au moins un sport selon la situation ci-dessus.

Propriétés des opérations sur les ensembles

- Placer, dans un sac, des cartons sur lesquels divers diagrammes de Venn (simples et plus complexes) et leurs expressions correspondantes sont indiqués et demander à chaque élève de piger un carton.
- Demander à l'élève ayant un diagramme de trouver l'élève qui a pigé l'expression correspondante à celui-ci et vice versa.
- Demander à chaque équipe formée, c'est-à-dire aux deux élèves qui se sont regroupés, car le diagramme de l'un correspondait à l'expression de l'autre, d'expliquer les raisons pour lesquelles elle a associé ce diagramme à cette expression. (**EF**)
- Faire remarquer à l'élève qu'il peut y avoir plus d'une expression pour chaque diagramme de Venn (p. ex., $\overline{A \cup B} = \overline{A} \cap \overline{B}$).
- Énoncer avec l'élève les propriétés des opérations sur les ensembles en utilisant des diagrammes de Venn.
- Distribuer une feuille sur laquelle sont écrites plusieurs expressions et demander à l'élève d'en tracer les diagrammes de Venn.
- Distribuer une autre feuille sur laquelle on trouve des diagrammes de Venn et demander à l'élève de déterminer les expressions correspondantes, mettant ainsi en pratique tous les concepts appris concernant les diagrammes de Venn.
- Remettre à l'élève une feuille-réponse pour qu'elle ou il s'autocorrige. (**EF**)

Application des concepts

- Faire passer à l'élève un test formatif pour s'assurer qu'elle ou il maîtrise les notions apprises dans cette activité.
- Corriger avec les élèves en s'assurant de faire répondre chaque élève à au moins une question. (**EF**)
- Demander à l'élève, après avoir fait la correction du test formatif, de noter, dans son journal de bord, les notions qu'elle ou il doit encore étudier et les façons de s'y prendre pour s'assurer de bien comprendre la matière afin de ne pas refaire les mêmes erreurs au cours d'une évaluation sommative. (**O**)

Évaluation sommative

- Voir la section de l'évaluation sommative de l'activité 1.3.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève, placé en équipe, de trouver la formule qui représente $A \cup B \cup C \cup D$.
- Demander à l'élève de tracer un diagramme de Venn correspondant à quatre ensembles en s'assurant de bien représenter toutes les régions possibles.
- Demander à l'élève de déterminer la méthode la plus efficace, soit le diagramme de Venn ou la formule, pour déterminer la réunion de cinq ou de six ensembles.
- Discuter avec l'élève des différentes réponses obtenues.

Annexes

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

ACTIVITÉ 1.2 (MDM4U)

Principe fondamental du dénombrement

Description

Durée : 120 minutes

Dans cette activité, l’élève applique les principes élémentaires de la multiplication et de l’addition, et résout des problèmes simples de dénombrement.

Domaines, attentes et contenus d’apprentissage

Domaine : Analyse combinatoire et probabilités

Attente : MDM4U-A-A.1

Contenu d’apprentissage : MDM4U-A-Prob.2

Notes de planification

- Se procurer la série *L’Analyse combinatoire* produite en vidéocassette par tfo, réserver un téléviseur et un magnétoscope, et visionner la partie intitulée *Le Principe fondamental du dénombrement*.
- Préparer des exercices portant sur les principes de la multiplication et de l’addition pour permettre à l’élève de mettre en pratique ces notions.
- Préparer une feuille avec quelques questions à répondre au cours du visionnage de la vidéocassette portant sur l’analyse combinatoire.

Déroulement de l’activité

Mise en situation

- Proposer à l’élève le problème suivant : Un de tes passe-temps favoris est d’écouter de la musique. Les trois sortes de musique que tu préfères sont l’alternatif, le rock et le heavy metal. Au cours d’une séance de magasinage, tu entres chez un disquaire pour voir les nouveautés. Tu remarques qu’il y a trois différents CD de musique alternative, quatre différents CD de musique rock et deux différents CD de musique heavy metal qui t’intéressent. Tu as suffisamment d’argent pour acheter trois CD, donc un de chaque sorte.
- Faire déterminer le nombre de combinaisons possibles pour acheter ces trois CD.
- Animer une mise en commun des résultats obtenus en demandant à l’élève d’expliquer la méthode utilisée pour trouver sa réponse. (ED)

- Demander à l'élève d'écrire au tableau toutes les combinaisons possibles quant à l'achat de ces trois CD.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Principe fondamental du dénombrement

- Distribuer à l'élève une feuille avec quelques questions à répondre au cours du visionnage de la vidéocassette portant sur l'analyse combinatoire.
- Visionner la deuxième émission de la vidéocassette produite par tfo portant sur l'analyse combinatoire, soit *Le principe fondamental du dénombrement*.
- Discuter, avec l'élève, des concepts exposés dans cet enregistrement pour présenter l'activité.
- Corriger, avec l'élève, la feuille de questions portant sur la vidéocassette.
- Soumettre à l'élève le problème suivant : En visitant un autre disquaire, tu remarques qu'il y a maintenant 13 différents CD de musique alternative, 22 CD de musique rock et 18 CD de musique heavy metal qui t'intéressent. Détermine le nombre de regroupements possibles pour acheter trois CD différents tout en achetant un CD de chaque sorte.
- Demander à un ou à une élève d'écrire, au tableau, toutes les possibilités d'achat des trois CD.
- Faire prendre conscience à l'élève que ce processus peut être très long.
- Déterminer avec l'élève la formule du principe élémentaire de la multiplication pour trouver plus rapidement la solution à ce problème.
- Écrire, au tableau, une définition du principe élémentaire de la multiplication.
- Donner à l'élève quelques problèmes simples de dénombrement faisant appel au principe de la multiplication pour lui permettre de mettre en pratique cette nouvelle notion.
- Corriger ces problèmes avec le groupe-classe. (**EF**)
- Présenter à l'élève, en se basant sur le problème précédent, cette nouvelle situation : Pendant ta séance de magasinage, tu achètes un gilet. Par conséquent, il ne te reste maintenant que juste assez d'argent pour acheter un CD. Tu décides que tu préfères la musique heavy metal et la musique rock. Tu choisis donc un seul CD parmi ces deux catégories.
- Demander à l'élève de déterminer le nombre de possibilités quant au choix de son CD.
- Animer une mise en commun des réponses obtenues et de l'approche utilisée pour les trouver. (**EF**)
- Définir le principe élémentaire de l'addition.
- Écrire, au tableau, une définition du principe élémentaire de l'addition.
- Demander à l'élève d'expliquer la différence entre le principe de la multiplication et le principe de l'addition.

Application des principes

- Donner oralement à l'élève une dizaine de problèmes tels que :
 - détermine le nombre de façons d'obtenir une somme de quatre ou de sept avec deux dés.
 - détermine le nombre de façons de choisir une robe, un chapeau et un sac à main à porter pendant un mariage.
 - détermine le nombre de façons de préparer un sandwich avec du jambon ou du boeuf, de la moutarde ou de la mayonnaise sur du pain blanc, de son ou de seigle.
- Demander à l'élève d'indiquer si chaque énoncé fait appel au principe élémentaire de l'addition ou à celui de la multiplication. (**EF**)

- Faire, avec l'élève, un exemple de problème dont la solution comprend les deux principes.
- Demander à l'élève, placé en équipe de trois, de rédiger un problème comprenant le principe de la multiplication, un deuxième comprenant le principe de l'addition et un troisième comprenant les deux principes, et de les résoudre.
- Demander à chaque équipe de lire ses trois problèmes au groupe-classe.
- Inviter les autres élèves du groupe-classe à déterminer le problème faisant appel au principe de la multiplication, celui faisant appel au principe de l'addition et celui faisant appel aux deux principes.
- Demander à différents élèves de résoudre, au tableau, les problèmes présentés par les autres équipes tout en expliquant clairement leur raisonnement.
- Demander aux équipes qui ont rédigé les problèmes de vérifier la précision de la réponse et l'explication donnée par l'élève qui est au tableau. (**EF**)

Évaluation sommative

- Voir la section de l'évaluation sommative de l'activité 1.3.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Présenter à l'élève le problème suivant : À une école, on veut former un conseil des élèves. On décide d'élire un représentant ou une représentante de la 7^e et de la 8^e année et un représentant ou une représentante de chacune des autres années d'études. De plus, on veut élire un président ou une présidente parmi ces cinq représentantes et représentants. Sachant que quatre élèves de la 7^e année, sept élèves de la 8^e année, six élèves de la 9^e année, sept élèves de la 10^e année, dix élèves de la 11^e année et cinq élèves de la 12^e année veulent faire partie du conseil des élèves, détermine le nombre de possibilités quant à l'élection du président ou de la présidente.
- Animer une mise en commun des résultats obtenus.

Annexes

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

ACTIVITÉ 1.3 (MDM4U)

Arrangements

Description

Durée : 420 minutes

Dans cette activité, l'élève évalue des expressions numériques faisant appel à la notation factorielle. Elle ou il exprime la solution de problèmes d'arrangement, en utilisant le symbole approprié et résout des problèmes ayant trait à des arrangements d'objets, dont certains peuvent être identiques.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Analyse combinatoire et probabilités

Attente : MDM4U-A-A.1

Contenus d'apprentissage : MDM4U-A-Prob.3 - 4 - 5 - 8

Notes de planification

- Préparer une feuille sur laquelle on trouve des problèmes d'arrangements avec des conditions spécifiques.
- Se procurer des manuels pédagogiques de mathématiques, dont certains sont identiques et d'autres différents.
- Réserver un téléviseur et un magnétoscope pour présenter la troisième émission de la vidéocassette de la série *L'analyse combinatoire* produite par tfo, soit *Les arrangements et les permutations*.
- Préparer une tâche d'évaluation sommative et une grille d'évaluation adaptée.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Demander à cinq élèves de se placer devant le groupe-classe.
- Expliquer au groupe-classe que ces cinq élèves représentent une famille, c'est-à-dire les parents avec leurs trois enfants, et qu'on veut photographier cette famille.
- Demander à l'élève de déterminer le nombre de possibilités si on veut prendre une photo des enfants seulement.
- Demander à un ou à une élève de montrer sa solution en déplaçant «les enfants».

- Former des équipes de deux et demander à l'élève de répondre aux questions suivantes :
 - 1 - détermine le nombre de façons de placer toute la famille pour prendre une photo.
 - 2 - détermine le nombre de façons de prendre une photo de trois membres de la famille seulement, choisis au hasard.
 - 3 - détermine le nombre de façons de placer la famille pour que les parents soient toujours un à côté de l'autre sur la photo.
- Animer une mise en commun des résultats obtenus et demander à l'élève d'expliquer clairement son raisonnement. (**ED**)

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Notation factorielle

- Faire un retour sur la première question de la mise en situation et demander à l'élève de déterminer le nombre de manières de placer la famille si on veut inclure la grand-mère dans la photo, c'est-à-dire si on veut photographier six personnes.
- Demander à l'élève de déterminer le nombre de permutations si on veut photographier d'abord une famille de sept personnes, puis de huit personnes.
- Montrer à l'élève qu'on peut écrire la solution de la façon suivante $6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$ si on inclut la grand-mère, ou $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$ concernant une famille de sept personnes, etc.
- Demander à l'élève de déterminer le nombre de façons de photographier une famille comprenant 32 personnes.
- Faire prendre conscience à l'élève que ce calcul peut être très long.
- Présenter à l'élève la notation factorielle pour faciliter le calcul dans le cas où les nombres sont trop grands.
- Montrer à l'élève la façon dont il faut calculer la notation factorielle à l'aide de sa calculatrice. (**T**)
- Faire, avec l'élève, des exercices qui permettent de lui montrer la méthode pour simplifier des expressions concernant la notation factorielle (p. ex., $\frac{8!}{6!}$, $\frac{80!}{78!}$, $90 \times 8!$).

Arrangements

- Faire un retour sur la deuxième question de la mise en situation, dans laquelle on prend la photo de trois personnes choisies au hasard, pour présenter le principe d'arrangement et la notation A_n^r .
- Expliquer, en détail, à l'élève ce qu'est un arrangement en le définissant clairement au tableau.
- Développer, avec l'élève, la formule qui représente le nombre d'arrangements de r choisis parmi n objets $\left(A_n^r = \frac{n!}{(n-r)!} \right)$.
- Écrire, au tableau, quelques problèmes d'arrangements que l'élève doit d'abord exprimer sous forme d'arrangement, en utilisant la notation appropriée, puis résoudre; ces problèmes lui permettent de mettre en pratique cette nouvelle notion.
- Corriger avec l'élève les exercices à voix haute. (**EF**)

- Montrer à l'élève la façon dont il faut calculer des arrangements à l'aide de sa calculatrice. **(T)**
- Distribuer à l'élève une feuille sur laquelle on trouve une dizaine de problèmes d'arrangements, dont certains contiennent des conditions spécifiques (p. ex., trouver le nombre d'arrangements d'un mot de sept lettres différentes qui commence par une voyelle, par une consonne; trouver le nombre d'arrangements possibles pour placer dix personnes, en alternant les hommes et les femmes).
- Demander à l'élève de résoudre ces problèmes en équipe de trois.
- Animer un échange et inviter l'élève à écrire, au tableau, les réponses obtenues pour chacun des problèmes. **(EF)**
- Encourager l'élève à échanger sur les différentes approches qui ont mené à la même solution.

Arrangements avec des éléments identiques

- Apporter en salle de classe des manuels pédagogiques de mathématiques, dont certains sont identiques et d'autres différents.
- Demander à l'élève :
 - de déterminer le nombre de permutations pour organiser trois manuels différents de mathématiques;
 - de déterminer le nombre de façons de placer trois manuels, si deux sont identiques;
 - de déterminer le nombre d'arrangements pour placer quatre manuels, si deux seulement sont identiques;
 - de déterminer le nombre de façons de placer quatre manuels, si deux sont identiques et deux autres sont aussi identiques, mais différents des deux premiers.
- Demander à l'élève de résoudre ces problèmes en expliquant sa réponse avec l'aide des manuels.
- Demander à l'élève d'expliquer oralement la différence entre un arrangement d'objets différents et un arrangement dans lequel on trouve des objets identiques. **(EF)**
- Donner à l'élève un autre problème d'arrangements tel que : Tu possèdes cinq livres et tu veux déterminer le nombre de permutations possibles pour placer trois livres identiques et deux autres livres identiques, mais différents des trois premiers.
- Demander à l'élève de représenter, au tableau, les différentes combinaisons possibles de cette situation. **(EF)**
- Amener l'élève à développer la formule d'un arrangement contenant des objets identiques

$$\left(\frac{n!}{s_1! s_2! \dots s_k!} \right).$$
- Rédiger cinq à six problèmes d'arrangements plus complexes dans lesquels on trouve des problèmes contenant des éléments côté à côté, des éléments qui ne peuvent être côté à côté, des problèmes concernant des mots contenant des lettres identiques, des problèmes dans lesquels on cherche le nombre de façons d'asseoir des gens autour d'une table circulaire, etc.
- Assigner un problème différent à chaque équipe de trois élèves en lui fournissant la réponse finale.
- Préciser à l'élève que chaque équipe devra présenter son problème et sa solution de façon claire et précise au groupe-classe.

- Demander aux équipes de résoudre leur problème, de présenter leur solution à l'enseignant ou à l'enseignante pour qu'elle ou il approuve la méthode utilisée, et de présenter et d'expliquer le problème au groupe-classe en montrant sa solution au tableau. **(EF)**
- Intervenir, au besoin, pour s'assurer que chaque élève comprend bien le problème et sa solution.
- Demander aux équipes d'expliquer leur solution en écrivant au tableau toutes les permutations possibles trouvées dans leur problème.

Révision et application des concepts

- Présenter la troisième émission de la vidéocassette produite par tfo portant sur l'analyse combinatoire, soit *Les arrangements et les permutations* pour permettre à l'élève de revoir les notions apprises dans cette activité afin de s'assurer qu'elle ou il les comprend bien.
- Demander à l'élève, à la suite du visionnage de la vidéo, d'écrire sur une feuille un résumé de toutes les notions apprises dans cette activité avec un exemple de problème pour chaque notion.
- Demander à l'élève de comparer son résumé avec celui de ses pairs afin de s'assurer qu'il est complet. **(EF)**
- Donner à l'élève une série d'exercices contenant tous les cas d'arrangements possibles vus dans cette activité.
- Fournir à l'élève les solutions à ces exercices pour qu'elle ou il s'autocorrige. **(EF)**
- Demander à l'élève de noter, dans son journal de bord, les notions de l'unité présente qui sont non maîtrisées et de s'assurer de prendre un rendez-vous avec l'enseignant ou l'enseignante pour obtenir des explications et des façons d'améliorer la compréhension de celles-ci. **(O)**
- Encourager l'élève à élaborer des méthodes qui lui permettront de choisir des situations dans lesquelles elle ou il pourra utiliser ces outils.
- Faire passer à l'élève un test papier-crayon portant sur les activités 1.1, 1.2 et 1.3. **(ES)**

Évaluation sommative

- Présenter à l'élève la tâche d'évaluation sommative qui s'accomplit à l'aide d'un test papier-crayon comportant des problèmes portant sur les diagrammes de Venn, la notation factorielle, les principes élémentaires de l'addition et de la multiplication ainsi que les problèmes d'arrangements.
- Présenter à l'élève une tâche d'évaluation qui comporte des activités permettant de l'évaluer selon les quatre compétences de la grille d'évaluation. L'élève doit pouvoir :
 - Connaissance et compréhension
 - représenter des ensembles dans des diagrammes de Venn;
 - déterminer le cardinal de plusieurs ensembles;
 - écrire en extension l'opération sur certains ensembles;
 - évaluer des expressions numériques faisant appel à la notation factorielle;
 - exprimer, sous forme d'arrangements, certaines expressions en utilisant la notation appropriée.
 - Réflexion, recherche et résolution de problèmes
 - résoudre des problèmes ayant trait aux arrangements d'objets, dont certains peuvent être identiques;

- résoudre des problèmes présentant diverses situations;
- réfléchir sur la vraisemblance des résultats.
- Communication
 - présenter les étapes de son raisonnement de façon claire, précise et cohérente;
 - utiliser la terminologie et les symboles mathématiques appropriés.
- Mise en application
 - trouver l'information demandée en se basant sur des diagrammes de Venn;
 - résoudre des problèmes simples de dénombrement faisant appel aux principes élémentaires de l'addition et de la multiplication;
 - résoudre des problèmes simples comprenant des éléments identiques.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève d'expliquer les raisons pour lesquelles les plaques d'immatriculation des voitures sont passées de trois lettres et de trois chiffres à quatre lettres et trois chiffres en Ontario.
- Demander à l'élève d'énumérer les avantages de ce changement.
- Demander à l'élève de déterminer le nombre de permutations de lettres et de chiffres avant et après ce changement.
- Animer une mise en commun des résultats obtenus.
- Demander à l'élève de trouver, à l'aide d'Internet, une autre situation dans laquelle on a dû changer la méthode utilisée, car il n'y avait plus de permutations possibles. (T)
- Demander à l'élève de présenter au groupe-classe les résultats de sa recherche.
- Inviter l'élève à trouver des situations qui fonctionnent aujourd'hui, mais qui devront bientôt modifier leur permutation.
- Animer avec le groupe-classe une mise en commun des différentes situations trouvées.

Annexes

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

ACTIVITÉ 1.4 (MDM4U)

Combinaisons

Description

Durée : 360 minutes

Dans cette activité, l'élève évalue des expressions numériques faisant appel à la notation factorielle, exprime les solutions de problèmes de combinaisons en utilisant le symbole approprié et résout des problèmes ayant trait à des combinaisons.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Analyse combinatoire et probabilités

Attente : MDM4U-A-A.1

Contenus d'apprentissage : MDM4U-A-Prob.3 - 4 - 6 - 8

Notes de planification

- Apporter en salle de classe des pièces de 1 ¢, de 5 ¢, de 10 ¢, de 25 ¢, de 1 \$ et de 2 \$ pour chaque équipe.
- Réserver un téléviseur et un magnétoscope pour présenter la quatrième émission de la série *L'analyse combinatoire*, soit *Les combinaisons*.
- Apporter un jeu de cartes pour faire quelques exercices de combinaisons.
- Formuler de 20 à 30 questions portant sur des combinaisons, allant de simples à plus complexes, pour faire participer l'élève à un jeu de récapitulation.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Former des équipes de trois et distribuer à chacune une pièce de 1 ¢, de 5 ¢, de 10 ¢, de 25 ¢, de 1 \$ et de 2 \$.
- Demander aux équipes de déterminer le nombre de sommes d'argent différentes qu'elles peuvent obtenir avec ces six pièces.
- Animer une mise en commun des résultats obtenus. (**ED**)

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Sous-ensembles

- Revoir, avec l'élève, ce qu'est un sous-ensemble.
- Faire un retour sur l'exemple précédent en demandant à l'élève d'écrire, au tableau, le nombre de sous-ensembles dont la somme ne contient aucune pièce de monnaie, soit 0, le nombre de sous-ensembles dont la somme contient une pièce, soit 6, et ainsi de suite, pour en arriver au nombre total de sous-ensembles.
- Demander à l'élève d'établir un lien avec le nombre total de sous-ensembles et le nombre d'éléments.
- Amener l'élève à prendre conscience que le nombre total de sous-ensembles est égal à 2^n , où n représente le nombre d'éléments dans l'ensemble.
- Comparer avec l'élève la réponse obtenue après la décomposition de chaque sous-ensemble et la réponse obtenue en remplaçant le n par 6 dans la formule donnant le nombre de sous-ensembles.
- Demander à l'élève de déterminer le nombre de sous-ensembles s'il y a 1, 2, 3, 4 et 5 éléments en trouvant d'abord la réponse en décomposant les sous-ensembles, puis en la vérifiant en utilisant la formule, confirmant ainsi l'exactitude de cette dernière.

Combinaisons

- Effectuer un retour sur les problèmes d'arrangements en présentant à l'élève le problème suivant : À l'école, il y a cinq coureurs qui veulent se classer soit en première ou en deuxième position puisque les deux premières positions permettent d'accéder à la prochaine étape. Détermine le nombre d'arrangements possibles pour la première et la deuxième place, c'est-à-dire A_5^2 .
- Faire déterminer le nombre de façons différentes que l'on peut représenter l'école à la course en sachant que les deux premières positions mènent à la prochaine étape.
- Animer une mise en commun des deux résultats obtenus pour chacun de ces problèmes et demander à l'élève d'expliquer clairement la différence entre ces deux problèmes.
- Mentionner à l'élève que le premier problème représente un problème d'arrangements et le deuxième, un problème de combinaisons. (**EF**)
- Visionner la quatrième émission de la vidéocassette produite par tfo portant sur l'analyse combinatoire, soit *Les combinaisons*, pour présenter cette nouvelle notion.
- Discuter avec l'élève de cette émission pour faire ressortir les notions déjà acquises et lui demander de les expliquer.
- Demander à l'élève d'expliquer, en se basant sur ce qu'elle ou il a retenu de cette émission, la différence entre un arrangement et une combinaison. (**EF**)
- Expliquer le principe de combinaison en en écrivant, au tableau, la définition claire et complète ainsi que sa notation $\binom{r}{n}$ ou C_n^r .
- Développer avec l'élève la formule pour déterminer le nombre de combinaisons de r objets choisis parmi n objets $\binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!}$.
- Montrer à l'élève la méthode pour calculer les combinaisons à l'aide de sa calculatrice. (**T**)

- Donner à l'élève quelques exercices tels que $\binom{7}{3} \binom{4}{1}$ ou $\binom{8}{4} + \binom{5}{2}$, et lui demander de les écrire en utilisant la notation factorielle, de simplifier l'expression et de la résoudre.
- Demander à l'élève de s'autocorriger en utilisant sa calculatrice. (**EF**)
- Coller, sur le tableau, quatre rois et quatre as tirés d'un jeu de cartes.
- Faire déterminer le nombre de mains de cinq cartes qu'on peut obtenir contenant deux rois et trois as.
- Inviter l'élève à montrer, au tableau, en utilisant les cartes, les différentes possibilités.
- Faire déterminer le nombre de mains de deux cartes ou de trois cartes qu'on peut obtenir respectivement avec deux rois ou trois as.
- Demander à l'élève de montrer, au tableau, toutes les possibilités de placer ces cartes.
- Établir le lien entre ces deux problèmes et le principe de la somme et de la multiplication vu dans l'activité 1.2, c'est-à-dire expliquer le rôle du ET (multiplication) et du OU (addition) dans certains problèmes.
- Donner oralement des énoncés de problèmes de combinaisons et demander à l'élève de déterminer s'ils font appel au principe de l'addition ou au principe de la multiplication.
- Demander à l'élève de résoudre ces problèmes.
- Corriger ces problèmes avec le groupe-classe. (**EF**)
- Assigner d'autres exercices simples de combinaisons pour s'assurer que l'élève a bien saisi ce concept.
- Demander à l'élève de corriger ces exercices avec l'aide des pairs. (**EF**)

Résolution de problèmes de combinaisons

- Former des équipes de deux et distribuer à chacune une feuille de problèmes (accompagnés des réponses) de combinaisons plus complexes tels que :
 - déterminer le nombre de combinaisons pour former un comité de 6 personnes composé d'au moins deux filles;
 - déterminer le nombre de combinaisons pour former une équipe, dont un joueur en particulier doit être exclus ou inclus.
 - déterminer le nombre de façons de choisir un certain nombre d'éléments en sachant que certains sont identiques.
 - déterminer le nombre de combinaisons pour distribuer des objets identiques à plusieurs personnes en sachant que chacune reçoit au moins un objet.
 - déterminer le nombre de combinaisons pour distribuer des objets identiques à plusieurs personnes en sachant que certaines ne reçoivent probablement rien.
- Demander à chaque équipe de résoudre les problèmes en indiquant toutes les étapes de son raisonnement.
- Demander à deux équipes de se regrouper, c'est-à-dire former une équipe de quatre, pour vérifier le raisonnement et les solutions aux problèmes. (**EF**)
- Demander à chaque équipe de résoudre un problème, au tableau, et d'expliquer clairement son raisonnement afin de permettre à chaque élève de bien comprendre. (**EF**)
- Vérifier l'exactitude des solutions données, au tableau, pour chacun des problèmes.

Révision des concepts

- Formuler, dans le but d'organiser un jeu de récapitulation, de 20 à 30 problèmes différents qui comprennent tous les concepts vus dans cette activité, qu'ils soient simples ou plus complexes.
- Choisir un ou deux élèves qui aident l'enseignant ou l'enseignante à vérifier les réponses obtenues au cours du jeu.
- Former des équipes de quatre à cinq joueurs et joueuses, et placer une équipe par rangée de pupitres.

Partie A

- Placer une question sur le rétroprojecteur et demander au premier de chaque rangée d'en trouver la réponse.
- Accorder de une à deux minutes pour résoudre le problème et, après que le temps est écoulé, l'enseignant ou l'enseignante et les élèves choisis comme assistantes et assistants ramassent les réponses pour les vérifier. (**EF**)
- Accorder un point à chaque équipe ayant une bonne réponse.
- Corriger le problème au tableau, au besoin.
- Placer une deuxième question sur le rétroprojecteur et demander au deuxième élève de chaque rangée de résoudre le problème.
- Continuer ainsi jusqu'à ce que tous les membres de chaque équipe aient répondu à une question.

Partie B

- Remettre, à tous les premiers élèves de chaque rangée, une feuille sur laquelle on trouve cinq questions différentes de combinaisons, allant de simples à plus complexes.
- Mentionner que le premier élève résout le problème de son choix en fonction d'un temps déterminé.
- Demander à cet élève de remettre la feuille au prochain membre de son équipe, c'est-à-dire à l'élève assis derrière elle ou lui après que le temps soit écoulé. Ce deuxième élève peut décider de finir le problème commencé par le premier élève si elle ou il n'a pas eu le temps de le terminer ou en résoudre un nouveau et ainsi de suite jusqu'au dernier membre de l'équipe, soit le dernier élève de la rangée. Elle ou il doit donc terminer tous les problèmes incomplets et s'assurer qu'ils ont tous été bien résolus (on peut accorder un peu plus de temps au dernier élève, car elle ou il doit réaliser un peu plus de travail).
- Vérifier la feuille de chaque équipe et attribuer un point pour chaque bonne réponse. (**EF**)

Partie C

- Demander de résoudre, en équipe, dix questions de combinaisons dans un temps limité.
- Demander à chaque équipe de remettre, après que le temps est écoulé, une feuille sur laquelle sont écrites les réponses aux dix questions.
- Vérifier les réponses et attribuer un point pour chaque bonne réponse. (**EF**)
- Compiler les points accumulés par chaque équipe et déterminer l'équipe gagnante.
- Remettre une récompense à l'équipe gagnante, au choix.
- Faire, au tableau, les problèmes plus difficiles, au besoin.

Évaluation sommative

- Voir la tâche de l'évaluation sommative de l'activité 1.6.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève d'expliquer des situations telles que : Pourquoi est-il plus difficile, lorsque l'on pige quatre cartes, d'obtenir deux paires qu'un brelan dans un jeu de cartes? Pourquoi est-il plus facile d'obtenir une suite de quatre cartes que quatre cartes identiques?
- Animer une mise en commun des explications trouvées.

Annexes

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

ACTIVITÉ 1.5 (MDM4U)

Triangle arithmétique de Pascal

Description

Durée : 240 minutes

Dans cette activité, l'élève définit les éléments du triangle arithmétique de Pascal, les lie aux coefficients du développement du binôme et les applique en résolvant certains problèmes. De plus, elle ou il développe la formule du binôme pour déterminer le développement de certains binômes.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Analyse combinatoire et probabilités

Attente : MDM4U-A-A.1

Contenu d'apprentissage : MDM4U-A-Prob.7

Notes de planification

- Se procurer, pour chaque équipe, un échiquier et un pion.
- Réserver un téléviseur et un magnétoscope afin de présenter la cinquième émission de la série tfo *L'analyse combinatoire*, soit *Le Théorème du binôme*.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Former des équipes de deux et distribuer un échiquier et un pion à chacune.
- Demander à chaque équipe de placer le pion sur la quatrième ou la cinquième case de la première rangée du haut.
- Demander à l'élève de déterminer le nombre de trajectoires que le pion peut emprunter pour se rendre au bas de l'échiquier tout en demeurant toujours sur la même couleur, c'est-à-dire en se déplaçant toujours en diagonale.
- Animer une mise en commun des résultats obtenus. (**ED**)

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Triangle arithmétique de Pascal

- Tracer, au tableau, un grand échiquier et placer le pion à l'endroit indiqué lors de la mise en situation.
- Écrire, au tableau, à côté de la deuxième rangée, le nombre de trajectoires que le pion peut emprunter pour se rendre à cette rangée et les tracer.
- Répéter l'exercice en ce qui concerne les autres rangées, jusqu'à la huitième rangée.
- Écrire, sur l'échiquier, le nombre de chemins qu'il est possible d'emprunter pour chaque position du pion.

			P				
		P 1		P 1			
	P 1		P 2		P 1		
P 1		P 3		P 3		P 1	
	P 4		P 6		P 4		P 1
P 4		P 10		P 10		P 5	
	P 14		P 20		P 15		P 5
P 14		P 34		P 35		P 20	

- Examiner la dernière rangée pour vérifier la réponse donnée lors de la mise en situation.
- Faire prendre conscience à l'élève qu'il y a des limites à partir de la cinquième rangée, car il n'y a pas assez de colonnes pour continuer toutes les trajectoires possibles.
- Demander à l'élève de répéter l'exercice en éliminant les limites à partir de la cinquième rangée.
- Demander à un ou à une élève de tracer, au tableau, le triangle des nombres obtenus sans les limites.
- Mentionner à l'élève que le triangle obtenu est nommé le triangle arithmétique de Pascal.
- Demander à l'élève de trouver le modèle du triangle de Pascal.
- Faire prendre conscience à l'élève qu'en additionnant deux termes consécutifs de la ligne précédente la somme obtenue est insérée dans la nouvelle ligne, entre ces deux termes.
- Demander à l'élève de continuer le triangle arithmétique de Pascal jusqu'à la quinzième rangée.
- Corriger avec l'élève les nombres obtenus. (**EF**)

- Tracer de nouveau, avec l'élève, le triangle arithmétique de Pascal en utilisant les concepts de combinaisons vus dans l'activité 1.4, c'est-à-dire de cette façon :

$$\begin{array}{c}
 \binom{0}{0} \\
 \binom{1}{0} \quad \binom{1}{1} \\
 \binom{2}{0} \quad \binom{2}{1} \quad \binom{2}{2} \\
 \binom{3}{0} \quad \binom{3}{1} \quad \binom{3}{2} \quad \binom{3}{3} \\
 \dots
 \end{array}$$

- Faire prendre conscience à l'élève que la somme des termes de chaque rangée du triangle de Pascal représente le nombre de sous-ensembles de n éléments, correspondant à la formule 2^n , où $n = 0$ représente la première rangée du triangle de Pascal, $n = 1$, la deuxième rangée, et ainsi de suite.
- Demander à l'élève de résumer oralement toutes les notions apprises depuis le début de l'activité concernant le triangle arithmétique de Pascal et de les noter dans son cahier. **(EF)**
- Demander à l'élève d'écrire son prénom sous forme d'un triangle, par exemple :

N
 O O
 È È È
 L L L L

- Demander à l'élève de déterminer le nombre de trajectoires qu'elle ou il peut utiliser pour se rendre à la fin de son prénom.
- Animer une mise en commun des réponses obtenues et faire remarquer à l'élève que celles et ceux qui ont le même nombre de lettres dans leur prénom ont obtenu la même réponse. **(EF)**
- Écrire, au tableau, des mots dont la forme est différente, par exemple :

L L L
 U U U U
 M M M M M
 I I I I
 È È È
 R R
 E

- Demander à l'élève de déterminer le nombre de trajectoires qui, de haut en bas, épellent les mots donnés.
- Corriger ces exercices oralement avec l'élève. **(EF)**

Développement du binôme

- Visonner le segment portant sur *Le Théorème du binôme* de la vidéocassette *L'analyse combinatoire* et discuter de ce qui y a été présenté.
- Demander à l'élève de développer les binômes $(a + b)^2$, $(a + b)^3$ et $(a + b)^4$.
- Demander à l'élève de comparer le triangle de Pascal et les polynômes qu'elle ou il vient de développer.
- Expliquer le lien entre les coefficients de binômes et le triangle arithmétique de Pascal.

- Demander à l'élève de développer le polynôme $(a + b)^{12}$ en utilisant cette nouvelle approche.
- Demander à l'élève de prendre le binôme $(a + b)^3$ qui vient d'être développé, de changer les coefficients de chaque terme et de les remplacer en utilisant des combinaisons, c'est-à-dire sous la forme $\binom{n}{r}$.
- Développer, avec l'élève, en s'inspirant de l'exemple précédent, la formule du binôme qui généralise le binôme $(a + b)^n$.
- Développer avec l'élève le binôme $(2a - b)^6$.
- Donner à l'élève des exercices semblables et d'autres plus complexes (p. ex., $(2x - \sqrt{x})^7$).
- Faire résoudre ces exercices au tableau aux fins de correction. (EF)
- Demander à l'élève de décrire, dans son journal de bord, l'utilité du triangle de Pascal. (O)
- Demander à l'élève de formuler deux questions qui pourraient être posées dans une évaluation sommative et qui portent sur le triangle arithmétique de Pascal.
- Former des équipes de deux et demander à l'élève de répondre aux questions de l'autre membre de l'équipe.
- Permettre à l'auteur ou à l'auteure de la question de corriger. (EF)

Évaluation sommative

- Voir la tâche de l'évaluation sommative de l'activité 1.6.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève d'écrire le développement de $(x^2 + 4x + 1)^6$.
- Animer une mise en commun des réponses obtenues pour trouver la bonne réponse.

Annexes

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

ACTIVITÉ 1.6 (MDM4U)

Tâche d'évaluation sommative – Analyse combinatoire

Description

Durée : 120 minutes

Dans cette tâche d'évaluation sommative, qui fait suite aux activités de l'unité 1, l'élève applique la notation factorielle, développe des binômes à l'aide du triangle arithmétique de Pascal ou de la formule du binôme et résout des problèmes simples et complexes ayant trait à des combinaisons en utilisant la notation appropriée.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Analyse combinatoire et probabilités

Attente : MDM4U-A-A.1

Contenus d'apprentissage : MDM4U-A-Prob.3 - 4 - 6 - 7 - 8

Notes de planification

- Préparer des exercices de révision.

Déroulement

- Effectuer, avec l'élève, à l'aide des exercices de révision, un bref retour sur l'unité 1.
- Présenter à l'élève la tâche d'évaluation, Analyse combinatoire, qui s'accomplit sous forme de test papier-cravon.
- Décrire les attentes et les contenus d'apprentissage visés par cette tâche d'évaluation et établir le lien avec les activités de l'unité 1.
- Présenter à l'élève la tâche d'évaluation sommative qui comporte des activités permettant de l'évaluer en fonction des quatre compétences de la grille d'évaluation adaptée. L'élève doit pouvoir :
 - Connaissance et compréhension
 - exprimer la solution de problèmes de combinaisons en utilisant la notation appropriée;
 - évaluer des expressions numériques faisant appel à la notation factorielle;
 - développer des binômes à l'aide du triangle arithmétique de Pascal et de la formule du binôme.
 - Réflexion, recherche et résolution de problèmes

- résoudre des problèmes plus complexes ayant trait à des combinaisons.
- Communication
 - présenter les étapes de son raisonnement de façon claire, précise et cohérente;
 - utiliser la terminologie et les symboles mathématiques appropriés.
- Mise en application
 - résoudre des problèmes simples ayant trait à des combinaisons;
 - résoudre des problèmes à l'aide du triangle arithmétique de Pascal;
 - développer des binômes simples et complexes en utilisant le triangle arithmétique de Pascal ou la formule du binôme.

Annexes

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

Annexe MDM4U 1.6.1 : Grille d'évaluation adaptée - Analyse combinatoire

Annexe MDM4U 1.6.2 : Cahier de l'élève - Analyse combinatoire

Grille d'évaluation adaptée - Analyse combinatoire

Annexe MDM4U 1.6.1

<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 : <ul style="list-style-type: none"> - évalue des expressions numériques faisant appel à la notation factorielle à l'aide d'une calculatrice ou par écrit. - exprime, sous la forme appropriée, la solution à des problèmes de combinaisons. - développe des binômes à l'aide du triangle de Pascal et de la formule du binôme. - trouve la valeur de certains éléments dans le triangle arithmétique de Pascal. 	L'élève montre une compréhension limitée des concepts et exécute uniquement des algorithmes simples par écrit et à l'aide d'un outil technologique.	L'élève montre une compréhension partielle des concepts 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 concepts et exécute des algorithmes par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technologique, avec exactitude.	L'élève montre une compréhension approfondie des concepts, choisit l'algorithme le plus efficace et l'exécute par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technologique, avec exactitude.
<i>Réflexion, recherche et résolution de problèmes</i>				
L'élève : <ul style="list-style-type: none"> - applique les étapes du processus de résolution de problèmes ayant trait à des problèmes de combinaisons. 	L'élève suit des raisonnements mathématiques simples et applique les étapes du processus de résolution de problèmes avec une efficacité limitée.	L'élève suit des raisonnements mathématiques d'une certaine complexité , avance des raisonnements simples et applique les étapes du processus de résolution de problèmes avec une certaine efficacité.	L'élève suit des raisonnements mathématiques complexes , juge de la validité du raisonnement, avance des raisonnements d'une certaine complexité et applique les étapes du processus de résolution de problèmes avec une grande efficacité.	L'élève suit des raisonnements mathématiques complexes , juge de la validité du raisonnement, avance des raisonnements complexes et applique les étapes du processus de résolution de problèmes avec une très grande efficacité.

Communication				
L'élève : - communique de façon claire, précise et cohérente les étapes de la résolution de problèmes ayant trait aux combinaisons. - utilise la terminologie et les symboles mathématiques appropriés.	L'élève utilise rarement avec efficacité la terminologie et les symboles appropriés, et communique avec peu de clarté et en donnant des explications limitées.	L'élève utilise parfois avec efficacité la terminologie et les symboles appropriés, et communique son raisonnement avec une certaine clarté et en donnant certaines explications.	L'élève utilise souvent avec efficacité la terminologie et les symboles appropriés, et communique son raisonnement avec une grande clarté et en donnant des explications substantielles.	L'élève utilise toujours ou presque toujours avec une grande efficacité la terminologie et les symboles appropriés, et communique son raisonnement avec une très grande clarté, et concision et en donnant des explications complètes.
Mise en application				
L'élève : - applique des concepts et des procédés ayant trait aux combinaisons. - applique le triangle arithmétique de Pascal ou la formule du binôme au développement de certains binômes. - utilise les éléments du triangle de Pascal pour trouver la solution à certains problèmes.	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 et procédés mathématiques portant sur l'application à des contextes peu familiers.	L'élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes 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.				

Analyse combinatoire**Partie A****Durée : 60 minutes**

Réponds à toutes les questions de façon claire, précise et cohérente.

1. Développe le binôme $(a + b)^8$ à l'aide du triangle arithmétique de Pascal.
2. À l'aide de la formule du binôme, développe $(x + y)^6$.
3. Les nombres ci-dessous font partie du triangle arithmétique de Pascal. Complète l'énoncé en remplaçant les tirets par les nombres appropriés.

$$\begin{array}{r} \underline{\hspace{2cm}} \quad \underline{\hspace{2cm}} \quad 38760 \\ 20349 \quad \underline{\hspace{2cm}} \\ 74613 \end{array}$$

4. Utilise la formule du binôme ou le triangle arithmétique de Pascal pour écrire le développement de chaque binôme.
 - a) $(2x + 3y)^5$
 - b) $\left(x^3 - \frac{1}{x^2}\right)^4$
5. Utilise la formule du binôme pour déterminer les trois derniers termes de l'expression $(3\sqrt{x} + 2x^5)^{10}$.
6. Explique les raisons pour lesquelles les coefficients de a^7b^{10} et de $a^{10}b^7$ sont égaux dans le développement de $(a + b)^{17}$.

Partie B**Durée : 60 minutes**

Réponds à toutes les questions de façon claire, précise et cohérente.

1. Évalue chaque expression à l'aide d'une calculatrice.

a) $\binom{10}{3}$

b) $\binom{6}{3} \times \binom{5}{2}$

c) $2\binom{8}{3} + \binom{8}{4}$

2. Évalue ces expressions et exprime la réponse sous forme fractionnaire ou entière.

a) $\frac{\binom{130}{4}}{\binom{128}{3}}$

b) $\frac{\binom{35}{10} - \binom{34}{11}}{\binom{36}{11}}$

3. Exprime chacun des énoncés ci-dessous sous la forme $\binom{n}{r}$.

- a) Trouve le nombre de sous-ensembles de six éléments d'un ensemble ayant 20 éléments.
- b) En partant d'une équipe de 26 membres, détermine le nombre d'arrangements possibles si on veut une ligne partante de cinq joueurs.
- c) On pige simultanément trois billes dans un sac contenant quinze billes distinctes.
Détermine le nombre de piges différentes qu'on peut faire.

4. Réponds aux questions suivantes :

- a) Combien de mains de bridge de 13 cartes contiennent quatre piques, cinq coeurs et quatre trèfles?
- b) Combien de mains de bridge ne contiennent aucun coeur?
5. Ta classe de mathématiques est composée de 15 filles et de 12 garçons. On veut choisir cinq élèves pour participer à une compétition de mathématiques. Combien de groupes de cinq élèves peut-on choisir si quatre garçons doivent se trouver parmi les cinq participantes et participants?

6. Des parents veulent récompenser leurs cinq enfants. Ils veulent donc déterminer le nombre de façons de distribuer 10 billets de 5 \$ pour que chaque enfant reçoive au moins un billet de 5 \$.
7. Une fleuriste a six roses, sept oeillets, douze marguerites et trois jonquilles. Combien de bouquets différents peut-on former avec ces fleurs, sachant qu'un bouquet doit contenir au moins deux fleurs?
8. Combien de diviseurs de 3780 sont des nombres impairs?
9. Sophie veut faire son choix de cours pour l'an prochain. Elle a encore six cours à prendre pour satisfaire aux exigences de l'obtention de son diplôme. De plus, elle doit s'assurer de prendre les cours préalables pour être admise dans le programme qu'elle désire à l'université. L'an prochain, son école offre trois cours de mathématiques, trois cours de sciences, deux cours de français, deux cours d'anglais, deux cours de sciences sociales, trois cours d'arts et cinq cours d'affaires et commerce. Combien de choix de six cours peut-elle faire si elle doit prendre au moins un cours de français, deux cours de mathématiques, deux cours de sciences et un autre cours au choix?
10. Explique, en détail, la différence entre un arrangement et une combinaison.

TABLEAU DES ATTENTES ET DES CONTENUS D'APPRENTISSAGE

MATHÉMATIQUES DE LA GESTION DES DONNÉES		Unités				
Domaine : Gestion des données		1	2	3	4	5
Attentes						
MDM4U-G-A.1	organiser correctement des données dans le but d'en faciliter le traitement et l'extraction			3.1		
MDM4U-G-A.2	résoudre des problèmes complexes à l'aide de diagrammes			3.2 3.3		
MDM4U-G-A.3	démontrer une compréhension de l'utilisation des matrices pour modéliser des situations comportant un volume important d'informations			3.4		
Contenus d'apprentissage : Organisation des données						
MDM4U-G-Org.1	trouver des données pour répondre à une question d'intérêt personnel en effectuant une recherche dans une base de données bien organisée			3.1		
MDM4U-G-Org.2	utiliser avec efficacité le réseau Internet comme source de données			3.1		
MDM4U-G-Org.3	créer un gabarit pour une base de données ou un tableau dans le but de faciliter la manipulation et l'extraction de données à partir d'un large éventail d'informations ayant des caractéristiques de classification multiple (p. ex., une collection de disques compacts classés selon le nom des artistes, la date et le style de musique)			3.1		
Contenus d'apprentissage : Résolution de problèmes à l'aide de diagrammes						
MDM4U-G-Rés.1	représenter avec justesse un processus itératif simple en utilisant des diagrammes contenant des branches et des boucles (p. ex., cycle de l'eau, emploi du temps quotidien d'une personne, création d'une fractale)			3.2		
MDM4U-G-Rés.2	représenter correctement des tâches complexes (p. ex., examiner une liste en utilisant un algorithme, classifier des organismes vivants), calculer les probabilités d'événements dépendants ou indépendants et de situations (p. ex., origine du réchauffement de la Terre) à l'aide de diagrammes (p. ex., diagramme en arbre, arbre de recherche binaire, réseau, diagramme de cause à effet, ligne du temps)			3.2		
MDM4U-G-Rés.3	résoudre des problèmes de réseau à l'aide de la théorie des graphes (p. ex., horaire, chemin optimal, chemin critique)			3.3		

MATHÉMATIQUES DE LA GESTION DES DONNÉES		Unités				
Domaine : Gestion des données		1	2	3	4	5
Contenus d'apprentissage : Applications des matrices						
MDM4U-G-App.1	représenter des données numériques à l'aide de matrices et démontrer une connaissance de la terminologie et de la notation appropriées			3.4		
MDM4U-G-App.2	effectuer, si nécessaire pour résoudre des problèmes, des opérations sur les matrices, y compris l'addition, la multiplication par une matrice, la multiplication par un scalaire, le calcul de la somme des rangées et le calcul de la somme des colonnes avec et sans l'aide de la technologie			3.4		
MDM4U-G-App.3	résoudre, à l'aide de matrices, des problèmes tirés d'une variété d'applications (p. ex., contrôle d'un inventaire, coûts de production, codes)			3.4		

MATHÉMATIQUES DE LA GESTION DES DONNÉES		Unités				
Domaine : Analyse combinatoire et probabilités		1	2	3	4	5
Attentes						
MDM4U-A-A.1	résoudre des problèmes de dénombrement et en communiquer les résultats avec clarté	1.1 1.2 1.3 1.4 1.5 1.6				
MDM4U-A-A.2	déterminer et interpréter des probabilités théoriques à l'aide de l'analyse combinatoire	2.1 2.2 2.3 2.4				
MDM4U-A-A.3	concevoir et réaliser des simulations pour le calcul des probabilités	2.5				
Contenus d'apprentissage : Problèmes de dénombrement						
MDM4U-A-Prob.1	utiliser d'une façon appropriée les diagrammes de Venn pour organiser l'information dans des problèmes de dénombrement	1.1				
MDM4U-A-Prob.2	résoudre des problèmes simples de dénombrement en faisant appel aux principes élémentaires de l'addition et de la multiplication	1.2				
MDM4U-A-Prob.3	exprimer la solution de problèmes d'arrangement, de permutation et de combinaison en utilisant les symboles propres à l'analyse combinatoire [p. ex., A_n^r et $\binom{n}{r}$]	1.3 1.4 1.6				
MDM4U-A-Prob.4	évaluer des expressions numériques faisant appel à la notation factorielle à l'aide d'une méthode appropriée (p. ex., évaluer mentalement, par écrit, à l'aide d'une calculatrice)	1.3 1.4 1.6				
MDM4U-A-Prob.5	résoudre des problèmes ayant trait aux arrangements d'objets, certains pouvant être identiques	1.3				
MDM4U-A-Prob.6	résoudre des problèmes ayant trait à des combinaisons	1.4 1.6				
MDM4U-A-Prob.7	identifier les éléments du triangle arithmétique de Pascal et les relier aux coefficients du développement du binôme, aux valeurs de $\binom{n}{r}$ et à la résolution de certains problèmes (p. ex., l'école d'une fillette est située 5 rues à l'ouest et 3 rues au sud de sa maison. Elle va de sa maison à l'école en choisissant les rues vers l'ouest et le sud seulement. Combien d'itinéraires sont possibles?)	1.5 1.6				
MDM4U-A-Prob.8	communiquer de façon claire, précise et cohérente les étapes de la résolution de problèmes de combinatoire	1.3 1.4 1.6				

MATHÉMATIQUES DE LA GESTION DES DONNÉES		Unités				
Domaine : Analyse combinatoire et probabilités		1	2	3	4	5
Contenus d'apprentissage : Probabilités théoriques						
MDM4U-A-PTh.1	résoudre des problèmes simples de probabilité en utilisant les principes et les techniques de dénombrement [c.-à-d. $P(A \text{ et } B)$, $P(A \text{ ou } B)$ et $P(\text{non } A)$]		2.1			
MDM4U-A-PTh.2	décrire des exemples de l'emploi d'une variable aléatoire discrète (p. ex., les sommes qu'il est possible d'obtenir lorsqu'on lance deux dés)		2.2			
MDM4U-A-PTh.3	définir une loi de probabilité associée à une variable aléatoire discrète donnée en calculant les probabilités des valeurs de la variable aléatoire		2.2 2.3			
MDM4U-A-PTh.4	calculer l'espérance mathématique de variables discrètes, en situation, et l'interpréter comme étant une moyenne de la probabilité pour un grand nombre d'essais (p. ex., les chances de gagner à une loterie, l'analyse de l'équité d'un jeu, l'estimation d'une population faunique)		2.2 2.3			
MDM4U-A-PTh.5	déterminer des probabilités à l'aide de la loi binomiale (p. ex., une compagnie qui produit des ampoules électriques a établi que 0,5 % des ampoules fabriquées sont défectueuses; quelle est la probabilité de trouver au moins une ampoule défectueuse dans un lot de 100?)		2.3			
MDM4U-A-PTh.6	interpréter des probabilités provenant de différentes sources, en faisant notamment appel à l'utilisation du concept de chances		2.4			
Contenus d'apprentissage : Simulations						
MDM4U-A-Sim.1	décrire, en situation, les avantages d'utiliser des simulations		2.5			
MDM4U-A-Sim.2	concevoir et réaliser des simulations pour estimer des probabilités dans des situations où le calcul de probabilités théoriques est difficile ou impossible (p. ex., on peut collectionner un ensemble de 6 cartes de base-ball à partir de boîtes de céréales. En admettant que les différentes cartes soient distribuées de façon égale dans les boîtes, déterminer par simulation la probabilité d'en avoir un jeu complet après avoir acheté 14 boîtes.)		2.5			

MATHÉMATIQUES DE LA GESTION DES DONNÉES		Unités				
<i>Domaine : Analyse combinatoire et probabilités</i>		1	2	3	4	5
MDM4U-A-Sim.3	évaluer la validité des résultats d'une simulation pour les comparer aux probabilités théoriques en utilisant les concepts de probabilités développés dans le cours (p. ex., une compagnie qui produit des ampoules électriques a établi que 0,5 % des ampoules fabriquées sont défectueuses; simuler cet événement pour estimer la probabilité de trouver au moins une ampoule défectueuse dans un lot de 100)		2.5			

MATHÉMATIQUES DE LA GESTION DES DONNÉES		Unités				
Domaine : Statistiques		1	2	3	4	5
Attentes						
MDM4U-S-A.1	démontrer une compréhension des techniques de collecte de données				4.1	
MDM4U-S-A.2	analyser des données à une variable en utilisant différentes techniques				4.2	
MDM4U-S-A.3	résoudre des problèmes à l'aide de la loi normale				4.3	
MDM4U-S-A.4	décrire la relation entre deux variables en interprétant le coefficient de corrélation				4.4	
MDM4U-S-A.5	évaluer la validité des statistiques obtenues d'une variété de sources				4.5	
Contenus d'apprentissage : Collecte de données						
MDM4U-S-Col.1	démontrer une compréhension du but et de l'utilité des techniques d'échantillonnage (p. ex., un échantillonnage simple aléatoire, un échantillonnage systématique, un échantillonnage stratifié)				4.1	
MDM4U-S-Col.2	décrire différents biais possibles dans un échantillonnage (p. ex., réponses biaisées, mesure biaisée, question laissée sans réponse, échantillonnage non représentatif)				4.1	
MDM4U-S-Col.3	décrire les biais possibles en comparant les caractéristiques d'une population donnée à celles d'échantillons obtenus à plusieurs reprises à l'aide de diverses techniques				4.1	
MDM4U-S-Col.4	organiser et analyser les données d'une population à partir de sources secondaires (p. ex., Internet, une base de données), à l'aide de la technologie (p. ex., un tableur, une calculatrice à capacité graphique)				4.1	
Contenus d'apprentissage : Distributions de données à une variable						
MDM4U-S-D1V.1	calculer à l'aide de la technologie des mesures statistiques à une variable (c.-à-d. la moyenne, le mode, la médiane, les quartiles, les centiles, l'étendue, la variance et l'écart type d'une distribution) et utiliser chaque mesure de façon appropriée				4.2	
MDM4U-S-D1V.2	interpréter des données à une variable pour décrire les caractéristiques de la distribution				4.2	
MDM4U-S-D1V.3	décrire, à l'aide de son rang centile et de son score-z, la position d'une donnée par rapport aux autres dans un ensemble				4.2	

MATHÉMATIQUES DE LA GESTION DES DONNÉES		Unités				
Domaine : Statistiques		1	2	3	4	5
Contenus d'apprentissage : Applications de la loi normale						
MDM4U-S-App.1	décrire des situations qui peuvent être représentées par différentes distributions (p. ex., bimodale, en forme de U, exponentielle, asymétrique, en forme de cloche)				4.3	
MDM4U-S-App.2	démontrer une compréhension des propriétés de la loi normale (p. ex., la moyenne, la médiane et le mode sont égaux; 68 % des données sont en deçà d'un écart type de la moyenne) et les utiliser pour résoudre des problèmes				4.3	
MDM4U-S-App.3	formuler des énoncés, sous forme de probabilités, ayant trait aux distributions normales à partir d'informations tirées d'une variété d'applications				4.3	
Contenus d'apprentissage : Distributions de données à deux variables						
MDM4U-S-D2V.1	définir le coefficient de corrélation linéaire comme une valeur qui quantifie le degré de relation entre deux variables				4.4	
MDM4U-S-D2V.2	calculer le coefficient de corrélation pour un ensemble de données à l'aide d'une calculatrice à capacité graphique ou d'un logiciel équivalent				4.4	
MDM4U-S-D2V.3	démontrer une compréhension de la distinction entre une relation de cause à effet et la corrélation mathématique entre des variables				4.4	
MDM4U-S-D2V.4	décrire des situations où la régression est mal utilisée (p. ex., un échantillon trop petit, des points non représentatifs, une mauvaise extrapolation)				4.4	
Contenus d'apprentissage : Validité						
MDM4U-S-Val.1	expliquer des exemples de bons et de mauvais emplois des statistiques dans les médias				4.5	
MDM4U-S-Val.2	vérifier la validité de conclusions basées sur des études de statistiques en analysant différentes sources de biais possibles (p. ex., échantillonnage non représentatif), ainsi qu'en calculant et en interprétant d'autres mesures statistiques autant que possible (p. ex., valeurs typiques, écart type)				4.5	
MDM4U-S-Val.3	expliquer la signification et l'utilisation des indices ayant trait aux statistiques dans les médias (p. ex., indice du coût de la vie, indice des prix à la consommation)				4.5	

MATHÉMATIQUES DE LA GESTION DES DONNÉES		Unités				
<i>Domaine : Intégration des techniques de gestion de données</i>		1	2	3	4	5
Attentes						
MDM4U-I-A.1	réaliser un projet sur une question importante en intégrant et en appliquant les attentes du cours					5.1 5.2 5.3
MDM4U-I-A.2	présenter un projet à un auditoire et commenter avec justesse les projets des autres élèves					5.4 5.5
Contenus d'apprentissage : Projets						
MDM4U-I-Proj.1	formuler un problème significatif ayant trait à l'organisation et à l'analyse d'une grande quantité de données					5.1
MDM4U-I-Proj.2	choisir et appliquer les techniques apprises (p. ex., méthodes de collecte et d'organisation des données, calcul et interprétation des probabilités et des statistiques) pour concevoir et réaliser l'étude d'un problème					5.2
MDM4U-I-Proj.3	rédiger un rapport clair et cohérent au sujet d'une recherche et justifier les conclusions					5.3
Contenus d'apprentissage : Présentation et critique de projets						
MDM4U-I-Prés.1	résumer un projet afin de le présenter dans un laps de temps préétabli en utilisant efficacement la technologie de la communication					5.4
MDM4U-I-Prés.2	répondre à des questions au sujet de son projet et justifier ses réponses au moyen d'un raisonnement mathématique					5.4
MDM4U-I-Prés.3	faire une critique constructive des projets présentés par d'autres élèves					5.5