

MATHÉMATIQUES DE LA GESTION DES DONNÉES

MDM4U

12^e année

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

Direction du projet : Claire Trépanier
Coordination : Richard Emond
Recherche documentaire : Céline Pilon
Équipe de rédaction : Sandra Gadoury-Cloutier
Annik Ménard
Richard Noël
Donald Rousson
Consultation : Daniel Giguère
Rodrigue St-Jean
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 : Gestion des données | 15 |
| Activité 1.1 : Échantillonnage et biais | 17 |
| Activité 1.2 : Organisation de données | 20 |
| Activité 1.3 : Distributions de données à deux variables | 23 |
| Activité 1.4 : Projet : Formulation d'un problème et collecte de données | 29 |
| Aperçu global de l'unité 2 : Statistiques | 33 |
| Activité 2.1 : Mesures de tendance centrale | 35 |
| Activité 2.2 : Mesures de dispersion | 39 |
| Activité 2.3 : Loi normale | 43 |
| Activité 2.4 : Statistiques et médias | 48 |
| Activité 2.5 : Projet : Organisation, calculs et interprétation de données | 54 |
| Aperçu global de l'unité 3 : Analyse combinatoire et probabilités | 57 |
| Activité 3.1 : Dénombrement à l'aide de diagrammes de Venn | 59 |
| Activité 3.2 : Principe fondamental du dénombrement | 63 |
| Activité 3.3 : Introduction aux probabilités et aux simulations | 66 |
| Activité 3.4 : Arrangements | 69 |
| Activité 3.5 : Combinaisons | 74 |
| Activité 3.6 : Tâche d'évaluation sommative - Analyse combinatoire et probabilités | 79 |
| Aperçu global de l'unité 4 : Application des probabilités | 87 |
| Activité 4.1 : Variable aléatoire discrète | 89 |
| Activité 4.2 : Triangle arithmétique de Pascal | 93 |
| Activité 4.3 : Loi binomiale | 97 |
| Activité 4.4 : Approximation normale de la distribution binomiale | 101 |
| Activité 4.5 : Projet : Application des concepts | 106 |
| Aperçu global de l'unité 5 : Réseaux, matrices et projet | 109 |
| Activité 5.1 : Représentation à l'aide de diagrammes | 111 |
| Activité 5.2 : Résolution de problèmes de réseaux | 114 |
| Activité 5.3 : Application de matrices | 118 |
| Activité 5.4 : Rédaction du projet | 124 |
| Activité 5.5 : Présentation et critique du projet | 126 |
| Tableau des attentes et des contenus d'apprentissage | 129 |

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</i> - 1999 | 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 une quantité importante d'informations et recourt à la théorie des probabilités et à la statistique ainsi qu'à des techniques combinatoires 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 : Gestion des données

Durée : 19 heures

Cette unité porte sur la collecte, l'organisation et l'analyse de données en partant de sources primaires ou secondaires. Pour ce faire, l'élève étudie les différentes techniques d'échantillonnage, décrit les différents biais possibles, et calcule et interprète le coefficient de corrélation d'un ensemble de données. De plus, elle ou il entreprend la réalisation d'un projet en formulant une question qui porte sur un problème significatif qui a trait à l'organisation et à l'analyse d'une grande quantité de données.

Unité 2 : Statistiques**Durée : 20 heures**

Cette unité porte sur les mesures de tendance centrale, les mesures de dispersion et les propriétés de la loi normale, que l'élève utilise pour résoudre divers problèmes. Elle ou il explore les différents indices mathématiques afin d'en faire une analyse approfondie et évalue la validité des statistiques obtenues d'une variété de sources. De plus, l'élève poursuit son projet en y appliquant les techniques présentées depuis le début du cours.

Unité 3 : Analyse combinatoire et probabilités**Durée : 27 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 de probabilités, d'arrangements et de combinaisons. De plus, elle ou il effectue des simulations afin de calculer certaines probabilités.

Unité 4 : Application des probabilités**Durée : 22 heures**

Cette unité porte sur les différentes applications des probabilités. L'élève détermine et interprète des probabilités théoriques associées aux variables aléatoires et à la loi binomiale. De plus, l'élève résout des problèmes à l'aide du triangle arithmétique de Pascal et de la loi binomiale. Elle ou il poursuit également son projet.

Unité 5 : Réseaux, matrices et projet**Durée : 22 heures**

Dans cette unité, l'élève résout des problèmes à l'aide de diagrammes, résout des problèmes de réseaux à l'aide de la théorie des graphes et montre une compréhension de l'utilisation des matrices pour modéliser des situations qui comportent un nombre important d'informations. De plus, elle ou il élabore un projet portant sur une question importante en intégrant et en appliquant les attentes du cours, dans le but de le présenter à un auditoire. Elle ou il commente également, avec justesse, les projets des autres élèves.

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

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 Trécaré, 1989, 422 p. *

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

ZIMMER, David, *et al.*, *Mathématiques de la gestion des données*, Laval, Groupe Beauchemin, 2002. *

Ouvrages généraux de référence et de consultation

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

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

- BRETON, Guy, *et al.*, *Réflexions mathématiques 536 - Tome 2*, Montréal, Les éditions CEC, 1999, 411 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 : Statistiques et probabilités*, tome 3, 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. *

Médias électroniques

Site Web

Statistique Canada. (consulté le 9 décembre 2002)

<http://www.statcan.ca>

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 de 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 ou 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 de 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)

Gestion des données

Description

Durée : 19 heures

Cette unité porte sur la collecte, l'organisation et l'analyse de données en partant de sources primaires ou secondaires. Pour ce faire, l'élève étudie les différentes techniques d'échantillonnage, décrit les différents biais possibles, et calcule et interprète le coefficient de corrélation d'un ensemble de données. De plus, elle ou il entreprend la réalisation d'un projet en formulant une question qui porte sur un problème significatif qui a trait à l'organisation et à l'analyse d'une grande quantité de données.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Gestion des données, Statistiques, Intégration des techniques de gestion de données

Attentes : MDM4U-G-A.1
MDM4U-S-A.1 - 4
MDM4U-I-A.1

Contenus d'apprentissage : MDM4U-G-Org.1 - 2 - 3
MDM4U-S-Col.1 - 2 - 3 - 4
MDM4U-S-D2V.1 - 2 - 3 - 4
MDM4U-I-Proj.1

Titres des activités

Durée

| | |
|---|-------------|
| Activité 1.1 : Échantillonnage et biais | 240 minutes |
| Activité 1.2 : Organisation de données | 300 minutes |
| Activité 1.3 : Distributions de données à deux variables | 300 minutes |
| Activité 1.4 : Projet : Formulation d'un problème et collecte de données | 300 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'évaluations 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.

ACTIVITÉ 1.1 (MDM4U)

Échantillonnage et biais

Description

Durée : 240 minutes

Dans cette activité, l'élève montre d'abord une compréhension du but et de l'utilité des différentes techniques d'échantillonnage présentées, puis décrit divers biais possibles en comparant les caractéristiques d'une population à un échantillon quelconque.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Statistiques

Attente : MDM4U-S-A.1

Contenus d'apprentissage : MDM4U-S-Col.1 - 2 - 3

Notes de planification

- Préparer une feuille d'exercices qui comporte diverses situations dans lesquelles l'élève doit déterminer le type d'échantillon utilisé.
- Préparer des cartons sur lesquels sont écrits divers scénarios qui comprennent des échantillons biaisés pour permettre à l'élève d'expliquer les raisons pour lesquelles ces échantillons sont biaisés et de suggérer une façon visant à ce qu'ils ne le soient plus.
- Préparer les exemples et les exercices qui seront utilisés au cours de cette activité.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève le problème suivant.
Le conseil des élèves de l'école veut organiser, d'ici une semaine, une journée d'accueil pour souligner la rentrée scolaire et encourager les élèves de l'école à participer aux activités qui se dérouleront au cours de l'année. Pour satisfaire le plus grand nombre possible d'élèves pendant cette journée, les membres du conseil désirent les consulter et obtenir leurs suggestions.
- Demander à l'élève de déterminer la façon dont le conseil des élèves peut s'y prendre pour recueillir les suggestions des élèves, tout en tenant compte du temps très limité pour ce faire.
(ED)

- Animer un remue-méninges et écrire au tableau les différentes méthodes que suggère l'élève.
- Animer une discussion pour choisir la méthode la plus efficace.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Techniques d'échantillonnage

- À la suite du problème de la mise en situation, présenter à l'élève le problème suivant.
Voici trois possibilités dont le conseil dispose pour recueillir les suggestions d'activités des élèves :
 - 1 - aller à la cafétéria et interroger 100 élèves au hasard.
 - 2 - se placer à l'entrée de la cafétéria et interroger chaque quatrième élève à y entrer.
 - 3 - interroger 25 élèves de 9^e année, 25 élèves de 10^e année, 25 élèves de 11^e année et 25 élèves de 12^e année puisque le nombre d'élèves en 9^e, en 10^e, en 11^e et en 12^e est sensiblement le même.
- Présenter et expliquer à l'élève ces trois types d'échantillon, c'est-à-dire un échantillon simple aléatoire, un échantillon systématique et un échantillon stratifié.
- Animer une discussion avec l'élève afin de faire ressortir les avantages et les désavantages des trois différents types d'échantillon.
- Présenter à l'élève d'autres types d'échantillon et lui demander de prendre en notes, dans son cahier, toutes les techniques d'échantillonnage présentées.
- Définir tous les autres termes liés à l'échantillonnage (p. ex., *population*).
- Distribuer à l'élève une feuille d'exercices sur laquelle on trouve diverses situations et lui demander de déterminer le type d'échantillon utilisé dans chacun des énoncés.

Exemple

Tania veut savoir combien d'individus aiment la musique alternative dans son groupe-classe. Elle décide donc de demander à huit d'entre eux, au hasard, s'ils aiment la musique alternative.

- Animer une mise en commun des différentes réponses obtenues et demander à l'élève d'expliquer clairement le choix de son type d'échantillon dans chaque situation. **(EF)**
- Demander à l'élève de déterminer le but et l'utilité des techniques d'échantillonnage (p. ex., économiser du temps et de l'argent).

Possibilités de biais dans un échantillonnage

- Présenter à l'élève le problème suivant.
Samuel veut connaître le sport préféré de la communauté. Il se rend donc à l'aréna et demande aux gens qui s'y trouvent de lui indiquer leur sport préféré.
- Demander à l'élève de déterminer si l'échantillon choisi est représentatif de la population en général.
- Animer une discussion afin d'expliquer à l'élève qu'il existe parfois divers biais dans des échantillonnages.
- Expliquer à l'élève ce qu'est un biais.
- Former des équipes de trois élèves.
- Distribuer à l'élève un carton sur lequel est écrit un scénario qui comprend un échantillon biaisé.

- Demander à chaque équipe de décrire les différents biais trouvés dans son échantillonnage, puis de suggérer une amélioration qui peut être apportée à l'échantillon pour en éliminer les biais.
- Inviter chaque équipe à présenter au groupe-classe les différents biais trouvés dans son énoncé ainsi que l'amélioration suggérée pour qu'il n'en comporte plus. **(EF)**
- Animer une mise en commun des différents biais que l'on peut trouver dans un échantillonnage afin de permettre à l'élève de les prendre en notes dans son cahier.
- Présenter à l'élève le problème suivant.

Le conseil des élèves veut savoir si les élèves n'ont pas d'objection à ce qu'on augmente de 10 \$ leur cotisation en début d'année pour subventionner le tournoi franco-ontarien de soccer qui aura lieu à l'école cette année. Le conseil des élèves demande aux enseignantes et aux enseignants d'éducation physique de poser la question à leurs élèves, et de leur faire part des réponses obtenues.
- Demander à l'élève de décrire les différents biais possibles en comparant les caractéristiques de la population donnée à celles de l'échantillon choisi.
- Assigner d'autres exercices à l'élève, qui portent sur les différentes techniques d'échantillonnage et les différents biais possibles d'un échantillonnage.
- Inviter l'élève à corriger son travail avec l'aide de ses pairs. **(EF)**
- Inviter l'élève, à la suite de la correction avec ses pairs, à revoir les différents concepts maîtrisés et ceux qui requièrent une compréhension plus approfondie. **(O)**

Évaluation sommative

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

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de trouver un article dans un journal, dans Internet ou dans d'autres ressources disponibles, dans lequel on trouve un échantillonnage quelconque et de déterminer s'il est représentatif de la population et s'il comporte des biais.
- Demander à l'élève de faire une brève présentation qui résume le résultat de sa recherche au groupe-classe. **(EF)**

Annexes

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

ACTIVITÉ 1.2 (MDM4U)

Organisation de données

Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève organise des données à l'aide d'un tableur afin d'en faciliter la manipulation. De plus, elle ou il représente ces données, à l'aide d'outils technologiques, dans divers graphiques pour en faire une analyse approfondie ou recueillir certaines informations au sujet de la population.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Gestion des données, Statistiques

Attentes : MDM4U-G-A.1
MDM4U-S-A.1

Contenus d'apprentissage : MDM4U-G-Org.1 - 2 - 3
MDM4U-S-Col.4

Notes de planification

- Se procurer les caractéristiques d'au moins dix modèles différents de voitures.
- Préparer une feuille d'exercices sur laquelle on trouve diverses situations représentées par une variété de diagrammes ou de tableurs.
- Préparer les exemples et les exercices qui seront utilisés au cours de cette activité.
- Réserver le laboratoire d'informatique.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève le problème suivant.
La liste ci-dessous indique la chute de neige moyenne (en centimètres) dans une année, observée par diverses stations météorologiques canadiennes.

| | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 240 | 287 | 242 | 156 | 30 | 140 | 110 | 357 | 308 | 325 |
| 156 | 229 | 104 | 435 | 260 | 117 | 249 | 150 | 596 | 125 |
| 235 | 138 | 79 | 197 | 247 | 338 | 141 | 210 | 219 | 212 |
| 123 | 135 | 409 | 192 | 165 | 60 | 236 | 335 | 241 | 205 |

- Demander à l'élève d'organiser cet ensemble de données.
- Animer une mise en commun des différentes façons trouvées par l'élève pour organiser ces données. **(ED)**
- Demander à l'élève de déterminer le but et l'utilité d'organiser des données.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Organisation de données

- Montrer à l'élève la façon de construire un tableau de fréquences qui contient des classes ou des intervalles afin d'organiser les données.

Exemple

| Chute de neige (cm) | Fréquence |
|---------------------|-----------|
| 1-74 | 2 |
| 75-149 | 10 |
| ... | ... |

- Montrer à l'élève la façon de construire un tableau de fréquences à l'aide d'un tableur. **(T)**
- Montrer à l'élève la façon de représenter graphiquement les données ci-dessus.
- Montrer à l'élève la façon d'utiliser les outils technologiques pour représenter ces données. **(T)**
- Faire avec l'élève l'analyse des données concernant la chute de neige.
- Mentionner à l'élève qu'un ensemble de données n'a pas toujours besoin d'être organisé en classes puisque tout dépend de la situation.
- Demander à l'élève de trouver un exemple de situation dans laquelle les données ne peuvent pas être organisées à l'aide d'intervalles (p. ex., les couleurs de voitures).
- Former des équipes de deux élèves et remettre à chacune les caractéristiques d'au moins dix différents modèles de voiture. **(AM)**
- Inviter l'élève à organiser les données selon son choix (p. ex., cylindrée, type de voitures, nombre de portes).
- Animer une mise en commun pour permettre à l'élève d'expliquer son choix de classement des modèles de voitures. **(EF)**
- Remettre à l'élève plusieurs ensembles de données et lui demander de les organiser dans un tableau de fréquences et de les représenter graphiquement.
- Présenter les solutions afin que l'élève vérifie ses réponses. **(EF)**

Recherche, organisation et analyse de données

- Demander à l'élève d'effectuer une recherche en partant de sources secondaires, c'est-à-dire de sources trouvées dans une base de données ou dans Internet, afin de trouver un ensemble de données portant sur un sujet de son choix. **(T) (AM)**
- Demander à l'élève de faire approuver le choix de son sujet.
- S'assurer que l'élève utilise avec efficacité le réseau Internet comme source de données.

- Demander à l'élève de construire une base de données dans un tableur afin de faciliter la manipulation des données.
- Demander à l'élève de représenter ses données à l'aide d'un graphique de son choix, en utilisant les outils technologiques. **(T)**
- Demander à l'élève d'analyser les données de sa population, puis de réaliser une courte présentation de son travail. **(EF)**
- Présenter à l'élève, à l'aide d'un rétroprojecteur, l'histogramme d'une situation quelconque et lui demander d'extraire du diagramme le plus d'informations possible.
- Animer une mise en commun portant sur les différentes réponses obtenues. **(EF)**
- Distribuer à l'élève une feuille d'exercices sur laquelle on trouve des diagrammes ou des tableaux qui représentent diverses situations.
- Demander à l'élève d'extraire le plus d'informations de chacune des situations représentées.
- Demander à l'élève de corriger son travail avec l'aide de ses pairs. **(EF)**
- Assigner d'autres exercices à l'élève, qui portent sur l'organisation et l'analyse de données.
- Distribuer à l'élève une feuille de réponses afin qu'elle ou il s'autocorrige. **(EF)**
- Inviter l'élève à utiliser ses résultats afin de déterminer son degré de compréhension des concepts présentés. **(O)**

Évaluation sommative

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

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Distribuer à l'élève une feuille sur laquelle on trouve diverses situations représentées par des diagrammes et des tableaux.
- Inviter l'élève à représenter ces situations sous une forme différente (p. ex., passer d'un diagramme circulaire à un diagramme à bandes).

Annexes

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

ACTIVITÉ 1.3 (MDM4U)

Distributions de données à deux variables

Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève définit et calcule, à l'aide de la calculatrice à affichage graphique, le coefficient de corrélation linéaire d'un ensemble de données dans le but de décrire et d'interpréter la relation entre deux variables. Elle ou il montre d'abord une compréhension de la distinction entre une relation de cause à effet et une corrélation mathématique entre des variables, puis indique des situations dans lesquelles la régression est mal utilisée.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Statistiques

Attente : MDM4U-S-A.4

Contenus d'apprentissage : MDM4U-S-D2V.1 - 2 - 3 - 4

Notes de planification

- Préparer les exemples et les exercices qui seront utilisés au cours de cette activité.
- Préparer une tâche d'évaluation sommative qui porte sur les activités de l'unité 1.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Demander à l'élève de placer ses bras en croix et de mesurer d'abord la distance qui sépare l'extrémité des doigts d'une main de celle des doigts de l'autre, puis sa taille (hauteur).
- Demander à chaque élève d'entrer, à tour de rôle, ses mensurations dans les listes de la calculatrice à affichage graphique placée à l'avant de la salle de classe et liée au rétroprojecteur.
- Demander à l'élève d'entrer, dans la première liste, la longueur qui représente ses bras étendus, dans la deuxième liste, sa taille et, dans la troisième liste, le nombre d'heures qu'elle ou il passe chaque semaine devant la télévision.
- Inviter l'élève à prédire s'il est possible de trouver la droite la mieux ajustée pour représenter ces données. **(ED)**

- Tracer, à l'aide de la calculatrice à affichage graphique, le graphique des première et deuxième listes, des première et troisième listes, et des deuxième et troisième listes, ce qui donne trois différents graphiques.
- Demander à l'élève de comparer ces trois différents graphiques.
- Animer une discussion portant sur les différentes analyses accomplies par l'élève. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Coefficient de corrélation

- Faire un retour sur la mise en situation afin de préciser à l'élève que les différentes mensurations prises sont appelées des variables.
- Faire remarquer à l'élève que, lorsqu'il existe une relation ou une corrélation entre deux variables, il est possible de représenter ces données au moyen d'une droite la mieux ajustée, également appelée une droite de régression.
- Présenter à l'élève le concept de corrélation linéaire (p. ex., une corrélation positive ou négative faible, moyenne, forte ou très forte, ou une corrélation nulle).
- Faire remarquer à l'élève que, plus les points tracés sur la représentation graphique se rapprochent d'une droite oblique, plus la corrélation est forte.
- S'assurer que l'élève prend en notes, dans son cahier, toutes ces nouvelles notions.
- Présenter à l'élève des graphiques qui représentent chacune de ces corrélations.
- Donner oralement à l'élève quelques énoncés et lui demander de déterminer les genres de corrélation dont il s'agit (p. ex., plus tu roules avec ta voiture, plus le niveau d'essence baisse dans ton réservoir).
- Corriger cet exercice avec le groupe-classe. **(EF)**
- Montrer à l'élève la façon de calculer le coefficient de corrélation en partant d'exemples qui présentent diverses valeurs en tant que coefficient de corrélation.
- Amener l'élève à établir un lien entre la valeur du coefficient de corrélation et la disposition du nuage de points.
- Demander à l'élève d'expliquer la signification du coefficient de corrélation.
- Faire calculer par l'élève, à l'aide de la calculatrice à affichage graphique, le coefficient de corrélation des trois relations présentées pendant la mise en situation.
- Corriger oralement les réponses de l'élève et l'inviter à expliquer la signification du coefficient de corrélation. **(EF)**
- Demander à l'élève de déterminer le genre de corrélation qu'on obtient si on examine la relation entre la longueur des pieds de quelqu'un et sa taille.
- Animer une mise en commun des conclusions obtenues. **(EF)**
- Demander à l'élève de calculer, à l'aide de la calculatrice à affichage graphique, le coefficient de corrélation d'un ensemble de données représentées sous forme de tableaux ou de graphiques, puis de déterminer le genre de corrélation dont il s'agit.
- Animer une mise en commun afin de s'assurer de la validité des résultats. **(EF)**

Relation de cause à effet

- Présenter à l'élève les deux problèmes suivants.
 - 1 - Si le coût d'un billet d'entrée au cinéma augmente, cette augmentation se traduit-elle automatiquement par une augmentation du coût d'un billet d'entrée au théâtre?

- 2 - Si le nombre d'heures travaillées dans une semaine augmente, cette augmentation se traduit-elle automatiquement par une augmentation de la paye?
- Demander à l'élève de comparer ces deux situations.
 - Animer une mise en commun afin de faire remarquer à l'élève que, parfois, il n'existe aucune relation entre deux variables alors que, d'autres fois, on obtient une relation de cause à effet.
 - Expliquer à l'élève le concept de relation de cause à effet.
 - Demander à l'élève de trouver une situation qui comporte une relation de cause à effet et une autre dans laquelle il n'y a aucune relation dans le but de montrer sa compréhension de la distinction entre une relation de cause à effet et la corrélation mathématique entre des variables.
 - Animer une mise en commun des différentes situations trouvées par l'élève. **(EF)**

Régression linéaire

- Présenter à l'élève le tableau ci-après, lequel représente la taille de certains joueurs de l'équipe junior masculine de ballon-basket et leur note finale en mathématiques.

| Grandeur (cm) | Note (%) |
|---------------|----------|
| 158 | 62 |
| 162 | 75 |
| 168 | 81 |
| 174 | 96 |

- Demander à l'élève de calculer le coefficient de corrélation à l'aide de la calculatrice à capacité graphique.
- Demander à l'élève d'interpréter le tableau.
- Discuter avec l'élève de l'interprétation émise afin de vérifier si elle est logique (p. ex., dans ce cas, il n'est pas logique de dire que plus le joueur est grand, plus il est intelligent).
- Demander à l'élève de formuler une conclusion concernant cet ensemble de données.
- Expliquer à l'élève que, dans certaines situations, la régression est mal utilisée (p. ex., le prix de l'essence augmente au fur et à mesure qu'un individu vieillit).
- Demander à l'élève de décrire d'autres situations où la régression est mal utilisée.
- Animer une mise en commun afin de vérifier la compréhension de l'élève. **(EF)**
- Assigner des exercices à l'élève, qui lui permettent de mettre en pratique les notions apprises.
- Corriger ces exercices avec l'ensemble du groupe-classe. **(EF)**
- Faire passer à l'élève une tâche d'évaluation sommative qui porte sur les activités de l'unité 1. **(ES)**

Évaluation sommative

- Présenter à l'élève une tâche d'évaluation sommative qui comprend des activités permettant d'évaluer l'organisation de données ainsi que les distributions de données à deux variables, et qui s'effectue à l'aide d'un test écrit et en utilisant une grille d'évaluation adaptée comportant des critères précis de rendement. L'élève doit pouvoir :

- Connaissance et compréhension
 - calculer le coefficient de corrélation d'un ensemble de données;
 - démontrer une compréhension des biais;
 - organiser les données d'une population en partant d'une source secondaire.
- Réflexion, recherche et résolution de problèmes
 - appliquer les étapes d'un processus de résolution de problèmes telles qu'analyser les données d'une population en partant d'une source quelconque.
- Communication
 - communiquer et justifier les étapes de son raisonnement;
 - utiliser la langue française, les symboles et les conventions propres à la gestion des données;
 - décrire des situations où la régression est mal utilisée.
- Mise en application
 - présenter une analyse de données en utilisant la représentation la plus appropriée;
 - établir un lien entre la valeur du coefficient de corrélation et la disposition du nuage de points.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Distribuer à l'élève un article trouvé dans un journal ou dans Internet dans lequel on présente un ensemble de données à deux variables et lui demander de calculer le coefficient de corrélation, de déterminer le genre de corrélation dont il s'agit, de formuler une conclusion portant sur la relation de cause à effet et d'analyser cette population en utilisant tous les concepts étudiés dans cette unité.

Annexes

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

Annexe MDM4U 1.3.1 : Grille d'évaluation adaptée - Gestion des données

| <i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i> | | | | |
|--|--|---|--|--|
| <i>Compétences et critères</i> | <i>Niveau 1 50 - 59 %</i> | <i>Niveau 2 60 - 69 %</i> | <i>Niveau 3 70 - 79 %</i> | <i>Niveau 4 80 - 100 %</i> |
| <i>Connaissance et compréhension</i> | | | | |
| L'élève : - calcule le coefficient de corrélation d'un ensemble de données. - démontre une compréhension des biais. - organise les données d'une population en partant d'une source secondaire. | L'élève démontre une compréhension limitée des concepts et exécute uniquement des algorithmes simples par écrit et à l'aide d'un outil technologique. | L'élève démontre 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 démontre une compréhension générale des concepts et exécute des algorithmes par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technologique avec exactitude. | L'élève démontre 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 : - applique les étapes du processus de résolution de problèmes telles qu'analyser les données d'une population en partant d'une source quelconque. | 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 et pose des questions susceptibles d'élargir la réflexion. |

| Communication | | | | |
|---|---|--|---|--|
| L'élève : - communique et justifie les étapes de son raisonnement. - utilise la langue française, les symboles et les conventions propres à la gestion des données. - décrit des situations où la régression est mal utilisée. | L'élève utilise rarement avec efficacité la terminologie et les symboles appropriés, et communique son raisonnement 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 : - présente une analyse de données en utilisant la représentation la plus appropriée. - établit un lien entre la valeur du coefficient de corrélation et la disposition du nuage de points. | 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. | | | | |

ACTIVITÉ 1.4 (MDM4U)

Projet : Formulation d'un problème et collecte de données

Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève formule un problème significatif qui a trait à l'organisation et à l'analyse d'une grande quantité de données en vue de réaliser un projet portant sur une question importante qui intègre et applique les attentes du cours. Elle ou il utilise avec efficacité Internet en tant que source d'informations.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Gestion des données, Intégration des techniques de gestion de données

Attentes : MDM4U-G-A.1
MDM4U-I-A.1

Contenus d'apprentissage : MDM4U-G-Org.1 - 2
MDM4U-I-Proj.1

Notes de planification

- Réserver le laboratoire d'informatique.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève le problème suivant.
Dans les médias, on affirme que les gens sont préoccupés par le réchauffement de la planète. Leurs inquiétudes sont-elles fondées?
- Animer une discussion portant sur ce sujet afin de permettre à l'élève d'exprimer son point de vue.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Animer un remue-méninges portant sur les étapes à suivre afin de répondre à la question de la mise en situation, tout en utilisant des concepts étudiés dans l'unité 1.
- Demander à l'élève de placer, par ordre d'importance, les étapes qui permettent de répondre à la question de la mise en situation.

- Permettre à l'élève de faire part de ses réponses au cours d'un échange verbal. **(EF)**
- Mentionner à l'élève qu'elle ou il va réaliser un projet portant sur une question d'intérêt personnel, en y intégrant et en y appliquant les attentes du cours, recueillir de l'information liée à la réalisation de ce projet tout le long du cours, présenter ce projet au groupe-classe et commenter avec justesse les projets des autres élèves.
- Indiquer à l'élève que la réalisation de ce projet commence avec la recherche d'un bon sujet ou d'une bonne question qui l'intéresse.
- Faire un retour sur la mise en situation afin de mentionner à l'élève que la question choisie doit être assez précise.
- Reformuler avec l'élève la question de la mise en situation afin que celle-ci n'offre pas trop d'interprétations différentes (p. ex., Dans les médias, on affirme que les gens sont préoccupés par le réchauffement de la planète. Jasmine, qui demeure dans la région de Windsor, se demande si le réchauffement de la planète a un impact sur les changements de température dans sa région).
- Animer un remue-méninges avec l'élève afin de trouver diverses idées de questions ou de sujets à exploiter dans son projet (p. ex., une question qui touche le golf, le degré de scolarité, les feux de forêts).
- Définir, à l'aide d'exemples, ce qu'est une source primaire et une source secondaire sur le plan de la collecte de données.
- Mentionner à l'élève qu'elle ou il peut utiliser un sujet dont les données proviennent d'une source primaire ou d'une source secondaire.
- Montrer à l'élève la façon d'effectuer une recherche efficace à l'aide d'Internet en utilisant divers moteurs de recherche.
- Inviter l'élève à trouver des données pour répondre à une question d'intérêt personnel en effectuant une recherche dans une base de données bien organisée (p. ex., celle de Statistique Canada).
- Demander à l'élève de formuler un problème significatif qui a trait à l'organisation et à l'analyse d'une grande quantité de données.
- Demander à l'élève de faire approuver son sujet et sa question par l'enseignant ou l'enseignante.
- Rappeler à l'élève qui a choisi de chercher ses données en partant d'une source primaire de rédiger un sondage qui contient des questions claires et précises, qu'elle ou il fait approuver par l'enseignant ou l'enseignante (lui rappeler également de recueillir des données en utilisant un échantillon adéquat).
- Rappeler à l'élève qui a choisi de chercher ses données en partant d'une source secondaire de s'assurer que ses sources sont fiables, diversifiées et représentatives de son sujet.
- Diriger l'élève dans sa recherche, au besoin.
- Encourager l'élève à échanger l'information trouvée au sujet de sa question avec ses pairs dans le but d'obtenir des idées ou des suggestions de leur part.
- Demander à l'élève de tenir un journal de bord dans lequel elle ou il y écrira tout le travail effectué chaque jour ainsi que de construire un portfolio dans lequel elle ou il pourra inclure toutes les informations recueillies au sujet de sa question. **(O)**

Évaluation sommative

- Voir la section de l'évaluation sommative de l'activité 5.5.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Présenter à l'élève des sujets quelconques et lui demander d'effectuer une courte recherche à l'aide d'Internet portant sur un de ceux-ci dans le but de se familiariser avec sa méthode de recherche.

Annexes

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

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 2 (MDM4U)

Statistiques

Description

Durée : 20 heures

Cette unité porte sur les mesures de tendance centrale, les mesures de dispersion et les propriétés de la loi normale, que l'élève utilise pour résoudre divers problèmes. Elle ou il explore les différents indices mathématiques afin d'en faire une analyse approfondie et évalue la validité des statistiques obtenues d'une variété de sources. De plus, l'élève poursuit son projet en y appliquant les techniques présentées depuis le début du cours.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Statistiques, Intégration des techniques de gestion de données

Attentes : MDM4U-S-A.2 - 3 - 5
MDM4U-I-A.1

Contenus d'apprentissage : MDM4U-S-D1V.1 - 2 - 3
MDM4U-S-App. 1 - 2
MDM4U-S-Val.1 - 2 - 3
MDM4U-I-Proj.2

Titres des activités

Durée

| | |
|---|-------------|
| Activité 2.1 : Mesures de tendance centrale | 180 minutes |
| Activité 2.2 : Mesures de dispersion | 300 minutes |
| Activité 2.3 : Loi normale | 300 minutes |
| Activité 2.4 : Statistiques et médias | 240 minutes |
| Activité 2.5 : Projet : Organisation, calculs et interprétation de données | 180 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'évaluations 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.

Médias électroniques

Site Web

Santé Canada, *Nutrition - Indice de masse corporelle*. (consulté le 27 novembre 2002)

http://www.hc-sc.gc.ca/hppb/la-nutrition/bmi/chart_java.html

ACTIVITÉ 2.1 (MDM4U)

Mesures de tendance centrale

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève calcule, sans et à l'aide d'outils technologiques, des mesures de tendance centrale, c'est-à-dire la moyenne, le mode et la médiane, afin d'interpréter des données à une variable, ce qui permet de décrire les caractéristiques de la distribution.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Statistiques

Attente : MDM4U-S-A.2

Contenus d'apprentissage : MDM4U-S-D1V.1 - 2

Notes de planification

- Trouver, dans un journal, des données se rattachant à des joueurs et à des joueuses de golf au cours d'un tournoi quelconque.
- Préparer une feuille sur laquelle on trouve plusieurs énoncés du genre : Dans un magasin quelconque, on veut déterminer la pointure de jeans la plus vendue.
- S'informer du système de notation utilisé dans les bulletins de différents collèges ou universités afin de présenter la moyenne pondérée.
- Préparer les exemples, les exercices et les problèmes qui seront utilisés au cours de cette activité.
- Réserver le laboratoire d'informatique.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Distribuer à l'élève un article de journal dans lequel on présente les résultats d'un tournoi de golf quelconque.
- Demander à l'élève de calculer la moyenne, le mode et la médiane de tous les joueurs et joueuses du tournoi.
- Animer une mise en commun des résultats obtenus. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Moyenne, médiane et mode

- Revoir les termes *moyenne*, *médiane* et *mode*, et présenter leur notation (p. ex., la moyenne peut être représentée par μ ou \bar{x}).
- Demander à l'élève d'expliquer la signification de la moyenne, de la médiane et du mode dans l'exemple de la mise en situation. **(EF)**
- Montrer à l'élève la façon de calculer la moyenne, la médiane et le mode d'une distribution dont les données sont groupées, en partant d'un tableau de distribution de fréquences tel que celui présenté dans l'exemple ci-dessous.

Calcule la moyenne, la médiane et le mode de cette distribution.

13 26 25 13 18 26 30 19 13 25 14 26 25 13 17 19 14
25 25 17 13 19 25 30 17 15 18 17 26 13 19 13 14 18

| Données | Fréquences |
|---------|------------|
| 13 | 7 |
| 14 | 3 |
| 15 | 1 |
| 17 | 4 |
| 18 | 3 |
| 19 | 4 |
| 25 | 6 |
| 26 | 4 |
| 30 | 2 |

- Montrer à l'élève la façon de calculer la moyenne, la médiane et le mode d'une distribution dont les données sont groupées selon des classes, en utilisant un exemple comme celui présenté ci-dessous.

Calcule la moyenne, la médiane et le mode de cette distribution.

| Classes | Milieu des classes | Fréquences |
|---------|--------------------|------------|
| 20-29,9 | 25 | 8 |
| 30-39,9 | 35 | 15 |
| 40-49,9 | 45 | 23 |
| 50-59,9 | 55 | 19 |
| 60-69,9 | 65 | 11 |

- Montrer à l'élève la façon de calculer la moyenne, la médiane et le mode d'un ensemble de données à l'aide d'outils technologiques. **(T)**
- Assigner divers exercices à l'élève, dans lesquels il faut calculer les mesures de tendance centrale.
- Demander à l'élève de corriger les exercices précédents avec l'aide de ses pairs. **(EF)**
- Demander à l'élève d'interpréter les données dans les exercices précédents pour analyser les résultats obtenus.
- Distribuer à l'élève une feuille sur laquelle on trouve plusieurs énoncés du genre : Dans un magasin quelconque, on veut déterminer la peinture de jeans la plus vendue.
- Demander à l'élève d'analyser chacun des énoncés données en vue de déterminer la mesure de tendance centrale à utiliser pour trouver ce que l'on cherche.
- Demander à l'élève de donner sa solution en expliquant clairement le choix de sa réponse. **(EF)**
- Présenter à l'élève des problèmes plus complexes tels que le suivant.
L'enseignant de Martine a corrigé les examens passés il y a deux jours. Par contre, il a égaré les examens de trois élèves du groupe-classe. Il se souvient cependant que la moyenne du groupe-classe était de 81 %, la médiane de 79 % et le mode, de 75 %. Les notes des sept autres élèves du groupe-classe étaient : 72 %, 75 %, 76 %, 80 %, 85 %, 90 % et 92 %. Détermine la note des trois examens perdus par l'enseignant.
- Demander à l'élève de résoudre les problèmes et d'en présenter les solutions au tableau, tout en expliquant clairement toutes les étapes de son raisonnement. **(EF)**

Moyenne pondérée

- Présenter à l'élève un bulletin d'un collège ou d'une université qui utilise des notes pour calculer la moyenne pondérée.
- Présenter à l'élève le concept de moyenne pondérée et le définir.
- Montrer à l'élève la façon dont certains collèges et certaines universités calculent la moyenne pondérée à l'aide des notes.
- Présenter à l'élève un ensemble de notes fictives et lui demander d'en calculer la moyenne pondérée.
- Permettre à l'élève de vérifier sa réponse avec celle de ses pairs. **(EF)**

Projet

- Inviter l'élève à indiquer, dans son portfolio, les concepts présentés au cours de cette activité qui sont pertinents à la réalisation de son projet.

Évaluation sommative

- Voir la section de l'évaluation sommative de l'activité 2.4.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève d'effectuer une recherche portant sur les salaires moyens de différentes professions.
- Animer une discussion concernant les différents résultats obtenus. **(EF)**

Annexes

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

ACTIVITÉ 2.2 (MDM4U)

Mesures de dispersion

Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève calcule des mesures de dispersion, c'est-à-dire les quartiles, les centiles, l'étendue, la variance et l'écart type, afin d'interpréter des données à une variable, ce qui permet de décrire les caractéristiques de différentes distributions.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Statistiques

Attente : MDM4U-S-A.2

Contenus d'apprentissage : MDM4U-S-D1V.1 - 2 - 3

Notes de planification

- Dresser une liste de questions afin de permettre à l'élève d'analyser ses habiletés se rapportant aux mesures de tendance centrale et aux mesures de dispersion.
- Préparer les exemples, les exercices et les problèmes qui seront utilisés au cours de cette activité.
- Réserver le laboratoire d'informatique.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève le problème suivant.
Sébastien et Marc jouent aux quilles chaque semaine. Ils ont, tous les deux, obtenu une moyenne de 200 au cours de leurs dix dernières parties. Les responsables de la ligue de quilles décident que toutes celles et tous ceux qui obtiendront un score de 190 et plus au cours de la prochaine partie pourront passer à la prochaine étape éliminatoire.
- Demander à l'élève de déterminer qui, entre Sébastien et Marc, a la meilleure chance de passer à la prochaine étape.
- Animer une discussion avec l'élève afin de lui faire remarquer qu'il faut plus de données pour formuler une conclusion.
- Demander à l'élève d'énumérer les renseignements qu'il faut avoir pour choisir de manière judicieuse Sébastien ou Marc (p. ex., le pointage exact de chacune des dix dernières parties).

- Donner à l'élève le pointage de Sébastien et de Marc de leurs dix dernières parties, soit :
Sébastien : 173, 184, 190, 194, 195, 201, 205, 206, 220, 232;
Marc : 189, 193, 195, 197, 200, 200, 203, 205, 207, 211.
- Demander à l'élève de déterminer, à l'aide des données supplémentaires, lequel des deux garçons a la meilleure chance de passer à la prochaine étape.
- Animer une mise en commun des réponses obtenues et de l'approche utilisée pour trouver une solution. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Étendue, variance et écart type

- Expliquer à l'élève qu'il existe des mesures de dispersion qui permettent d'analyser certaines situations de façon approfondie ou plus juste.
- Présenter à l'élève et définir l'étendue d'une distribution.
- Demander à l'élève de calculer l'étendue des pointages des deux joueurs de quilles de la mise en situation.
- Discuter avec l'élève de la pertinence de l'étendue afin de lui faire remarquer que, parfois, la valeur n'est pas très représentative de la distribution à cause de certaines données qui sont trop éloignées des autres.
- Expliquer à l'élève l'écart type et les formules qui lui sont liées, dans lesquelles les données de la distribution ne sont pas groupées. $\sigma = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{n}}$ ou $\sqrt{\frac{\sum x_i^2}{n} - (\bar{x})^2}$
- Demander à l'élève de calculer l'écart type des pointages des deux joueurs de quilles de la mise en situation.
- Vérifier la réponse de l'élève pour s'assurer de sa compréhension. **(EF)**
- Expliquer d'abord à l'élève la variance et sa formule, puis lui demander de la calculer pour chacun des joueurs.
- Montrer à l'élève la façon de calculer l'étendue, l'écart type et la variance à l'aide d'outils technologiques. **(T)**
- Demander à l'élève de comparer les réponses obtenues au problème de la mise en situation, à l'aide d'outils technologiques, à celles obtenues en accomplissant les calculs à la main. **(EF)**
- Demander à l'élève de déterminer la façon dont les mesures de dispersion peuvent être utiles pour prédire le choix du joueur qui passera à la prochaine étape (p. ex., plus l'écart type est petit, plus le joueur est constant).
- Montrer à l'élève, à l'aide d'exemples, la manière de calculer l'étendue, l'écart type et la variance d'une distribution dont les données sont groupées.
- Assigner d'autres exercices à l'élève, dans lesquels il faut calculer l'étendue, l'écart type et la variance de différentes distributions à l'aide d'outils technologiques. **(T)**
- Demander à l'élève d'interpréter les valeurs des mesures de dispersion obtenues dans chaque exercice.
- Corriger oralement ces exercices au tableau avec le groupe-classe. **(EF)**

Quartiles et centiles

- Présenter et définir *quartiles* et *intervalles interquartiles* à l'aide d'exemples.
- Présenter à l'élève le problème suivant.

Maxine est une adepte de la course à pied. À chacune de ses sorties, elle a noté ses distances parcourues en kilomètres. Voici les données recueillies après deux semaines :

4 6 7 7 9 11 12 12 14 14 15.
- Demander à l'élève de calculer la moyenne, la médiane, l'écart type et les quartiles de cette distribution.
- Vérifier avec l'élève les valeurs obtenues afin de l'aider à interpréter chacune des réponses. **(EF)**
- Demander à l'élève de comparer la valeur de la médiane à celle du deuxième quartile afin qu'elle ou il voit qu'elles sont identiques.
- Faire remarquer à l'élève que le premier quartile correspond à la médiane de la partie inférieure de l'ensemble de données et que le troisième quartile correspond à la médiane de la partie supérieure.
- Présenter à l'élève d'autres exercices simples dans lesquels il faut déterminer les quartiles.
- Corriger ces exercices avec le groupe-classe. **(EF)**
- Présenter à l'élève le terme *centile* et le définir.
- Calculer avec l'élève, en partant du problème où il est question de Maxine, le centile d'ordre 25, le centile d'ordre 50 et le centile d'ordre 75, et comparer les valeurs obtenues aux valeurs des quartiles trouvées précédemment afin de lui faire remarquer que le premier quartile (Q_1) est également appelé le centile d'ordre 25, Q_2 , le centile d'ordre 50, et Q_3 , le centile d'ordre 75.
- Présenter à l'élève des exercices simples dans lesquels il faut calculer divers centiles et décrire, à l'aide du rang centile, la position d'une donnée dans un ensemble par rapport aux autres données.
- Demander à l'élève de résoudre ces exercices et de présenter ses solutions au tableau. **(EF)**
- Montrer à l'élève, à l'aide d'exemples, la façon de calculer les quartiles et les centiles d'une distribution dont les données sont groupées.

Application des concepts

- Assigner, à l'élève, d'autres exercices dans lesquels il faut calculer la moyenne, la médiane, le mode, l'étendue, l'écart type, la variance, les quartiles et les centiles de différentes distributions, et ensuite lui demander d'interpréter les résultats obtenus dans chaque exercice.
- Corriger ces exercices avec le groupe-classe. **(EF)**
- Former des équipes de deux élèves.
- Présenter à l'élève des problèmes plus complexes à résoudre tels que le suivant.

Le comité de la remise des diplômes de l'école veut remettre des bourses à quelques élèves parmi les 50 diplômées et diplômés dont voici les moyennes finales : 95, 92, 91, 91, 90, 88, 87, 86, 85, 82, 81, 80, 80, 79, 78, 77, 76, 75, 75, 74, 74, 73, 72, 72, 72, 71, 70, 70, 68, 68, 67, 66, 65, 64, 64, 64, 64, 63, 63, 63, 62, 62, 61, 60, 60, 60, 58, 57, 53, 53. On décide de décerner une bourse de 1 000 \$ à celles et à ceux qui se classent dans les premiers 5 % de la promotion, une bourse de 500 \$ à celles et à ceux qui se classent dans les prochains 10 %, et une bourse de 250 \$ pour les prochains 15 %. Quel sera le montant de la bourse remise à Maryse si elle obtient la quatrième meilleure moyenne de toute sa promotion? Quel est l'intervalle des moyennes associées aux premiers 5 %, aux prochains

10 % et aux prochains 15 %? Sachant qu'une certaine compagnie veut remettre une bourse de 150 \$ aux élèves qui se situent dans l'intervalle interquartile, les critères établis par le comité de la remise des diplômes sont-ils équitables pour tous et toutes? Justifie ta réponse, puis propose des changements, s'il y a lieu.

- Faire une mise en commun des résultats obtenus. **(EF)**
- Remettre à l'élève une liste de questions qui lui permettent d'analyser ses habiletés se rattachant aux mesures de tendance centrale et aux mesures de dispersion. **(O)**

Projet

- Inviter l'élève à indiquer, dans son portfolio, les concepts présentés au cours de cette activité qui sont pertinents à la réalisation de son projet.

Évaluation sommative

- Voir la section de l'évaluation sommative de l'activité 2.4.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Présenter à l'élève une autre mesure de dispersion, c'est-à-dire l'écart moyen.
- Demander à l'élève de déterminer les différences et les ressemblances des deux méthodes de dispersion, soit l'écart type et l'écart moyen.
- Animer une mise en commun des différences et des ressemblances trouvées par l'élève.

Annexes

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

ACTIVITÉ 2.3 (MDM4U)

Loi normale

Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève étudie les propriétés de la loi normale et du score z afin de les utiliser pour résoudre divers problèmes. De plus, elle ou il décrit des situations qui peuvent être représentées à l'aide de différentes distributions.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Statistiques

Attentes : MDM4U-S-A.2 - 3

Contenus d'apprentissage : MDM4U-S-D1V.3
MDM4U-S-App. 1 - 2

Notes de planification

- Préparer le matériel nécessaire à l'accomplissement des expériences de la mise en situation.
- S'assurer de garder les résultats des expériences de la mise en situation pour les utiliser ultérieurement.
- Construire des tableaux de compilation des trois premières expériences de la mise en situation.
- Préparer les exemples, les exercices et les problèmes qui seront utilisés au cours de cette activité.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Former des équipes de trois élèves et leur demander de faire les quatre expériences décrites ci-dessous.
 1. Distribuer à l'élève un jeu de cartes qui contient seulement un as, deux 2, trois 3, quatre 4, cinq 5 et six 6.
Demander à l'élève de battre les cartes, d'en piger une, de noter son résultat dans un tableau tel que celui présenté ci-dessous, de la remettre dans le paquet et de recommencer 49 fois.

| Cartes pouvant être pigées | Dénombrement | Fréquences |
|----------------------------|--------------|------------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |

2. Distribuer à l'élève un jeu de cartes qui contient seulement huit 2, sept 3, six 4, cinq 5, quatre 6, cinq 7, six 8, sept 9 et huit 10. Demander à l'élève de battre les cartes, d'en piger une, de noter son résultat dans un tableau tel que celui présenté ci-dessous, de la remettre dans le paquet et de recommencer 49 fois.

| Cartes pouvant être pigées | Dénombrement | Fréquences |
|----------------------------|--------------|------------|
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| ... | | |
| 10 | | |

3. Demander à l'élève de lancer un dé à 50 reprises et de noter les résultats obtenus dans un tableau tel que celui présenté ci-dessous.

| Chiffre obtenu | Dénombrement | Fréquences |
|----------------|--------------|------------|
| 1 | | |
| 2 | | |
| 3 | | |
| 4 | | |
| 5 | | |
| 6 | | |

4. Demander à l'élève de lancer deux dés à 50 reprises et de noter la somme des chiffres des deux dés dans un tableau tel que celui présenté ci-dessous.

| Somme des chiffres des deux dés | Dénombrement | Fréquences |
|---------------------------------|--------------|------------|
| 2 | | |
| 3 | | |
| ... | | |
| 12 | | |

- Demander à l'élève de représenter ces quatre expériences graphiquement à l'aide d'outils technologiques, puis de tracer chaque graphique dans son cahier de notes. **(T)**
- Demander à l'élève de comparer les quatre graphiques obtenus.
- Animer une mise en commun pour comparer les différents graphiques obtenus d'une équipe à l'autre. **(ED)**
- Faire remarquer à l'élève, en comparant les graphiques, qu'il existe diverses distributions.
- Indiquer à l'élève de garder les résultats de ses expériences pour les utiliser ultérieurement.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Loi normale

- Inviter un membre de chaque équipe à venir écrire ses résultats de la dernière expérience de la mise en situation dans un tableau de compilation tel que le suivant.

| Somme des chiffres des deux dés | Équipe 1 | Équipe 2 | ... | Total |
|---------------------------------|----------|----------|-----|-------|
| 2 | | | | |
| 3 | | | | |
| ... | | | | |
| 12 | | | | |

- Tracer, à l'aide de la calculatrice à affichage graphique liée au rétroprojecteur, l'histogramme qui représente les résultats du groupe-classe quant à cette expérience.
- Inviter chaque équipe à comparer son graphique à celui qui est projeté à l'écran.
- Animer une mise en commun des histogrammes obtenus pour permettre à l'élève de réaliser que les histogrammes se ressemblent d'une équipe à l'autre.
- Présenter à l'élève la loi normale et la définir.
- Indiquer à l'élève qu'une distribution qui suit une loi normale a toujours la forme d'une cloche.
- Demander à l'élève de calculer la moyenne, la médiane et le mode de sa distribution, et de comparer ces trois valeurs.

- Animer une mise en commun des valeurs des mesures de tendance centrale obtenues afin de faire remarquer à l'élève que les trois valeurs trouvées devraient être égales.
- Indiquer à l'élève qu'une distribution normale est toujours symétrique et que les valeurs de la moyenne, de la médiane et du mode sont toujours égales.
- Expliquer, à l'aide d'exemples, la signification d'un écart type.
- Demander à l'élève de calculer l'écart type de son échantillon à l'aide d'outils technologiques. **(T)**
- Demander à l'élève de calculer le pourcentage des données qui sont situées à moins d'un écart type de la moyenne, le pourcentage des données qui sont situées à moins de deux écarts types de la moyenne et le pourcentage des données qui sont situées à moins de trois écarts types de la moyenne.
- Discuter avec l'élève des résultats obtenus. **(EF)**
- Indiquer à l'élève que, dans une distribution normale, 68 % des données sont en deçà d'un écart type de la moyenne, 95 % des données sont en deçà de deux écarts types de la moyenne et 99,7 % des données sont en deçà de trois écarts types de la moyenne.
- Faire remarquer à l'élève que plus le nombre de données est élevé, plus leur distribution s'approche de ces pourcentages.
- Donner, à l'élève, un ensemble de données et lui demander de calculer la moyenne, la médiane, le mode, l'écart type et les pourcentages des données situées à moins de un, de deux et de trois écarts types de la moyenne de la distribution.
- Animer une mise en commun des réponses obtenues afin d'assurer une bonne compréhension des propriétés de la loi normale. **(EF)**
- Définir la notation utilisée pour décrire une variable selon la loi normale. $(X \rightarrow N(\mu; \sigma^2))$
- Présenter à l'élève le problème suivant.
 Supposons qu'une distribution normale ait une moyenne de 60 % et un écart type de 5.
 Détermine le pourcentage des données qui sont inférieures à 65 %. De plus, détermine le pourcentage des données qui sont situées entre 50 % et 65 %.
- Animer une mise en commun des réponses obtenues et demander à l'élève d'expliquer clairement les étapes de son raisonnement. **(EF)**
- Demander à l'élève d'estimer le pourcentage des données qui sont inférieures à 62 %.
- Présenter à l'élève, à l'aide d'exemples, des tables qui permettent de déterminer le pourcentage à chercher lorsque les données ne correspondent pas exactement à un, à deux ou à trois écart types de la moyenne.

Score z

- Donner à l'élève un exemple dans lequel la moyenne n'est pas zéro afin de présenter la notion de score z.
- Définir le concept du score z et montrer à l'élève la façon de le calculer à l'aide de la formule ci-après. $(Z = \frac{X - \mu}{\sigma})$
- Demander à l'élève de calculer, en utilisant le score z, le pourcentage des données qui sont inférieures à 65 % et de comparer cette valeur à la valeur obtenue précédemment.
- Faire calculer à l'élève le pourcentage des données tirées de l'exemple précédent qui sont inférieures à 62 %.

- Assigner des exercices à l'élève, dans lesquels il faut décrire, à l'aide du score z , la position d'une donnée par rapport aux autres données d'un ensemble.
- Corriger ces exercices avec l'aide des pairs. **(EF)**
- Assigner, à l'élève, divers problèmes à résoudre qui font appel à la loi normale de distribution tels que celui présenté dans l'exemple qui suit.
10 % des voitures circulent à plus de 70 km/h dans une rue quelconque et 20 % à moins de 50 km/h. Détermine la moyenne et l'écart type de cette distribution en sachant qu'elle suit la loi normale.
- Animer une mise en commun afin de connaître les réponses de l'élève. **(EF)**
- Inviter l'élève à utiliser ses résultats pour déterminer son degré de compréhension des concepts présentés. **(O)**

Autres distributions

- Inviter un membre de chaque équipe à venir écrire ses résultats des trois premières expériences de la mise en situation dans des tableaux de compilation.
- Tracer, à l'aide de la calculatrice à affichage graphique liée au rétroprojecteur, les graphiques qui représentent les résultats du groupe-classe quant à chacune des expériences.
- Inviter chaque équipe à comparer ses graphiques à ceux qui sont projetés à l'écran.
- Discuter avec l'élève des résultats obtenus.
- Associer aux expériences de la mise en situation les autres distributions et les expliquer de façon détaillée (p. ex., bimodale, exponentielle, asymétrique).
- Former des équipes de deux élèves.
- Demander à l'élève de décrire d'autres situations qui peuvent être représentées par ces différentes distributions.
- Animer une mise en commun des différentes situations trouvées par l'élève. **(EF)**

Projet

- Inviter l'élève à indiquer, dans son portfolio, les concepts présentés au cours de cette activité qui sont pertinents à la réalisation de son projet.

Évaluation sommative

- Voir la section de l'évaluation sommative de l'activité 2.4

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Former des équipes de deux et assigner une distribution quelconque à chacune dans le but de leur demander d'élaborer une expérience dont le résultat donne cette distribution.
- Inviter chaque équipe à présenter sa distribution et son expérience au groupe-classe.

Annexes

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

ACTIVITÉ 2.4 (MDM4U)

Statistiques et médias

Description

Durée : 240 minutes

Dans cette activité, l'élève explique la signification et l'utilisation des indices afin de mieux interpréter les statistiques trouvées dans les médias. De plus, elle ou il explique des exemples de bons et de mauvais emplois des statistiques dans les médias.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Statistiques

Attente : MDM4U-S-A.5

Contenus d'apprentissage : MDM4U-S-Val.1 - 2 - 3

Notes de planification

- Réserver le laboratoire d'informatique.
- Préparer, à l'aide d'un transparent, divers graphiques représentant des indices qui ont trait aux statistiques dans les médias afin de permettre à l'élève d'interpréter ces graphiques.
- Préparer les exemples, les exercices et les problèmes qui seront utilisés au cours de cette activité.
- Préparer une tâche d'évaluation sommative qui porte sur les activités de l'unité 2.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève le concept de l'indice de masse corporelle (IMC). **(AM)**
- Inviter l'élève à calculer son indice de masse corporelle en visitant le site Web de Santé Canada ou à l'aide de la formule qui suit : $IMC = \frac{\text{poids}(kg)}{\text{taille}^2(m^2)}$. **(T)**
- Demander à l'élève d'interpréter son IMC à l'aide d'échelles ou de graphiques trouvés dans Internet ou dans des ressources imprimées.
- Discuter avec l'élève des différents facteurs qui peuvent influencer l'indice de masse corporelle de certains individus (p. ex., un individu très musclé peut avoir un IMC élevé même s'il est en bonne forme physique).

Expérimentation/Exploration/Manipulation

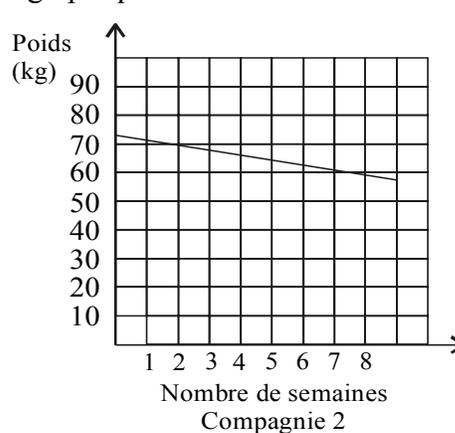
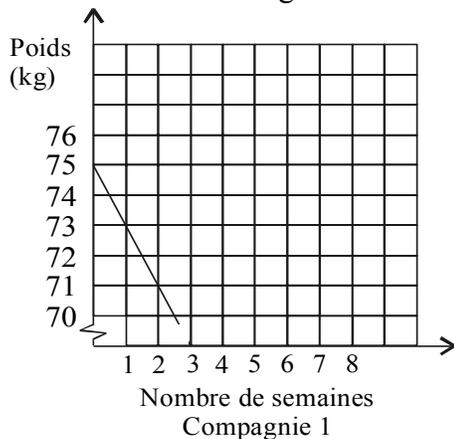
Indice

- Définir l'expression *indice mathématique*.
- Demander à l'élève de trouver d'autres exemples d'indices mathématiques tirés du quotidien.
- Demander à l'élève de consulter Internet afin de trouver l'indice des prix à la consommation (IPC) de chaque mois de l'année dernière.
- Montrer à l'élève la façon de représenter graphiquement ces données.
- Analyser avec l'élève l'indice des prix à la consommation de l'année dernière.
- Former des équipes de trois élèves.
- Assigner un sujet quelconque à l'élève (p. ex., indice du coût de la vie, domaine boursier, population animale).
- Demander à l'élève d'effectuer d'abord une recherche dans Internet afin de trouver des données portant sur son sujet, puis de représenter ces données dans un tableau, dans le but d'établir un indice mathématique.
- Demander à l'élève de représenter graphiquement cet indice.
- Demander à l'élève de représenter cet indice sur une affiche qui comprend un titre, un tableau, un graphique et une description de l'indice.
- Demander à l'élève de faire une courte présentation de son affiche afin d'expliquer la signification et l'utilisation de l'indice lié à son sujet. **(EF)**
- Projeter, à l'aide d'un rétroprojecteur, divers graphiques qui représentent des indices qui ont trait aux statistiques dans les médias.
- Demander à l'élève d'interpréter les graphiques afin d'expliquer la signification et l'utilisation de ces indices dans les médias et de réaliser des prévisions.
- Animer une mise en commun afin d'échanger sur les différentes interprétations de l'élève. **(EF)**

Analyse de données

- Présenter à l'élève la situation suivante.

Pour accomplir une promotion, deux compagnies de produits amaigrissants représentent les résultats obtenus en général au moyen des graphiques suivants.



- Demander à l'élève de choisir la compagnie qui, à première vue, semble donner les meilleurs résultats.

- Demander à l'élève d'analyser, d'une façon plus approfondie, les deux graphiques pour en évaluer la validité.
- Animer une discussion avec l'élève pour lui faire comprendre que les produits des deux compagnies offrent le même rendement; seulement l'information est disposée différemment afin d'attirer l'attention des gens.
- Amener l'élève à conclure qu'il faut donc porter une attention particulière dans l'interprétation des données statistiques trouvées dans les médias.
- Demander à l'élève d'expliquer les raisons pour lesquelles l'information est présentée de cette façon.
- Demander à l'élève de trouver d'autres exemples d'emplois des statistiques dans les médias dans le but de les expliquer et d'en évaluer la validité.
- Animer une mise en commun des exemples de l'élève. **(EF)**
- Distribuer à l'élève diverses conclusions tirées d'études statistiques et lui demander d'en vérifier la validité à l'aide de l'analyse de différentes sources de biais possibles ainsi que du calcul et de l'interprétation d'autres mesures statistiques.
- Animer une mise en commun pour vérifier le travail de l'élève. **(EF)**
- Faire passer à l'élève une tâche d'évaluation sommative qui porte sur les activités de l'unité 2. **(ES)**

Projet

- Inviter l'élève à indiquer dans son portfolio les concepts présentés au cours de cette activité qui sont pertinents à la réalisation de son projet.

Évaluation sommative

- Présenter à l'élève une tâche d'évaluation sommative qui comprend des activités permettant d'évaluer les différentes notions de statistiques et qui s'effectue à l'aide d'un test écrit et en utilisant une grille d'évaluation adaptée comportant des critères précis de rendement. L'élève doit pouvoir :
 - Connaissance et compréhension
 - calculer les mesures de tendance centrale et les mesures de dispersion;
 - effectuer des calculs à l'aide du score z et de la loi normale.
 - Réflexion, recherche et résolution de problèmes
 - résoudre des problèmes à l'aide de la loi normale;
 - suivre des raisonnements mathématiques complexes afin de vérifier la validité de certaines conclusions.
 - Communication
 - communiquer et justifier les étapes de son raisonnement;
 - utiliser la langue française, les symboles et les conventions propres aux statistiques;
 - discuter de la validité d'un emploi des statistiques dans les médias.
 - Mise en application
 - représenter graphiquement des données afin d'en déterminer la distribution;
 - appliquer le concept d'indice mathématique;
 - interpréter des données à une variable en utilisant les différentes mesures étudiées.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de comparer des indices de prix à la consommation de deux pays différents.
- Animer une mise en commun des différentes comparaisons obtenues.

Annexes

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

Annexe MDM4U 2.4.1 : Grille d'évaluation adaptée - Statistiques

| <i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i> | | | | |
|--|--|---|--|--|
| <i>Compétences et critères</i> | <i>Niveau 1 50 - 59 %</i> | <i>Niveau 2 60 - 69 %</i> | <i>Niveau 3 70 - 79 %</i> | <i>Niveau 4 80 - 100 %</i> |
| <i>Connaissance et compréhension</i> | | | | |
| L'élève : - calcule les mesures de tendance centrale et les mesures de dispersion. - effectue des calculs à l'aide du score z et de la loi normale. | L'élève démontre une compréhension limitée des concepts et exécute uniquement des algorithmes simples par écrit et à l'aide d'un outil technologique. | L'élève démontre 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 démontre une compréhension générale des concepts et exécute des algorithmes par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technologique avec exactitude. | L'élève démontre 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 : - résout des problèmes à l'aide de la loi normale. - suit des raisonnements mathématiques complexes afin de vérifier la validité de certaines conclusions. | 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 et pose des questions susceptibles d'élargir la réflexion. |

| <i>Communication</i> | | | | |
|--|---|--|---|--|
| L'élève : - communique et justifie les étapes de son raisonnement. - utilise la langue française, les symboles et les conventions propres aux statistiques. - discute de la validité d'un emploi des statistiques par les médias. | L'élève utilise rarement avec efficacité la terminologie et les symboles appropriés, et communique son raisonnement 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 . |
| <i>Mise en application</i> | | | | |
| L'élève : - représente graphiquement des données afin d'en déterminer la distribution. - applique le concept d'indice mathématique. - interprète des données à une variable en utilisant les différentes mesures étudiées. | 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. | | | | |

ACTIVITÉ 2.5 (MDM4U)

Projet : Organisation, calculs et interprétation de données

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève organise correctement des données dans le but d'en faciliter le traitement et l'analyse. Elle ou il effectue des calculs statistiques et les utilise de façon appropriée afin de mieux interpréter les données recueillies.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Intégration des techniques de gestion de données

Attente : MDM4U-I-A.1

Contenu d'apprentissage : MDM4U-I-Proj.2

Notes de planification

- S'assurer que l'élève a en sa possession son portfolio.
- Chercher dans Internet des données qui pourraient être pertinentes au sujet choisi par l'enseignant ou l'enseignante.
- Réserver le laboratoire d'informatique.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Demander à l'élève de dresser une liste de toutes les principales notions et de tous les principaux concepts qui ont été présentés depuis le début de ce cours.
- Animer un remue-méninges qui fera ressortir toutes les notions apprises, puis les écrire au tableau. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Projet

- Faire un retour sur le sujet choisi par l'enseignant ou l'enseignante au cours de l'activité 1.4. Dans les médias, on affirme que les gens sont préoccupés par le réchauffement de la planète. Jasmine, qui demeure dans la région de Windsor, se demande si le réchauffement de la planète a un impact sur les changements de température dans sa région.

- Montrer à l'élève toutes les informations recueillies par rapport au sujet choisi par l'enseignant ou l'enseignante.
- Cocher avec l'élève dans la liste dressée précédemment, les concepts énumérés qui peuvent s'appliquer ou être explorés dans le traitement du sujet choisi par l'enseignant ou l'enseignante.
- Demander à l'élève de cocher tous les concepts qui pourraient être appliqués dans l'accomplissement de son projet personnel afin qu'elle ou il mette en pratique le maximum de notions présentées dans le cours.
- Rappeler à l'élève de vérifier les étapes ci-dessous dans l'élaboration de son projet :
 - collecte des données et tri de l'information afin de garder seulement ce qui est pertinent;
 - organisation des données de façon adéquate sous forme de tableaux construits sans ou à l'aide d'outils technologiques;
 - représentation des données à l'aide de diagrammes ou de graphiques, au besoin, et ce, sans ou à l'aide d'outils technologiques;
 - interprétation des différents diagrammes ainsi que de toute l'information recueillie;
 - calculs nécessaires qui appuient l'analyse des données (p. ex., les mesures de tendance centrale, les mesures de dispersion).
- Demander à l'élève de mettre à jour son portfolio et son journal de bord. **(O)**
- Encourager l'élève à utiliser le plus d'outils technologiques possible afin de rendre la présentation plus intéressante. **(T)**

Évaluation sommative

- Voir la section de l'évaluation sommative de l'activité 5.5.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Présenter à l'élève quelques rapports de compagnies et lui demander d'accomplir l'analyse critique de chacun.
- Animer une mise en commun des différentes analyses critiques accomplies par l'élève dans le but de l'aider à développer son sens critique. **(EF)**

Annexes

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

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 3 (MDM4U)

Analyse combinatoire et probabilités

Description

Durée : 27 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 de probabilités, d'arrangements et de combinaisons. De plus, elle ou il effectue des simulations afin de calculer certaines probabilités.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Analyse combinatoire et probabilités

Attentes : MDM4U-A-A.1 - 2 - 3

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

MDM4U-A-PTh.1 - 6

MDM4U-A-Sim.1 - 2

Titres des activités

Durée

| | |
|---|-------------|
| Activité 3.1 : Dénombrement à l'aide de diagrammes de Venn | 240 minutes |
| Activité 3.2 : Principe fondamental du dénombrement | 120 minutes |
| Activité 3.3 : Introduction aux probabilités et aux simulations | 300 minutes |
| Activité 3.4 : Arrangements | 420 minutes |
| Activité 3.5 : Combinaisons | 420 minutes |
| Activité 3.6 : Tâche d'évaluation sommative - Analyse combinatoire et probabilités | 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'évaluations 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.

Médias électroniques

Vidéocassettes

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)

ACTIVITÉ 3.1 (MDM4U)

Dénombrement 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 tirée de problèmes de dénombrement. L'élève attribue 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 en vue d'accomplir un jeu d'associations.
- Préparer une feuille sur laquelle on trouve des énoncés en partant desquels l'élève doit tracer le diagramme de Venn correspondant et vice versa.
- Préparer les exemples, les exercices et les problèmes qui seront utilisés au cours de cette activité.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève le problème suivant.

Au cours de jeux internationaux qui se déroulent à Toronto, plusieurs adolescentes et adolescents en provenance de différentes régions du monde peuvent participer à plusieurs sports dont, entre autres, le ballon-panier, le volley-ball et le soccer. Une région éloignée décide d'envoyer un groupe d'élèves voulant participer à cette rencontre sportive. 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 ballon-panier. De ces élèves, 90 jouent au volley-ball et au soccer, 79 jouent au volley-ball et au ballon-panier, 78 jouent au soccer et au ballon-panier, et 22 pratiquent ces trois sports. Au total, il y a 600 élèves qui veulent se rendre aux jeux, y compris les spectateurs et les spectatrices. Malheureusement, les autobus ne

sont pas tous libres 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 doivent attendre que d'autres autobus soient disponibles pour se rendre à Toronto.

- Demander à l'élève de déterminer le nombre d'autobus nécessaire pour transporter tous les élèves qui participent à au moins un sport, en sachant qu'un autobus peut transporter 48 élèves.
- Animer un échange au sujet des différents résultats obtenus et des méthodes utilisées pour y parvenir. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Diagramme de Venn

- Présenter à l'élève le diagramme de Venn pour lui montrer la façon de résoudre plus facilement le problème de la mise en situation.
- Présenter et expliquer certains termes et certaines expressions qui se rapportent au diagramme de Venn tels que *ensemble, ensemble universel, sous-ensemble, intersection d'ensembles, union d'ensembles* et *cardinal*.
- Écrire au tableau la définition de chacun des termes et de chacune des expressions.
- Associer la notation appropriée à chacun de ces termes et à chacune de ces expressions (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 qui permet de déterminer d'abord le nombre d'élèves qui, dans le problème de la mise en situation, participent à au moins un sport, puis le nombre d'autobus nécessaire pour transporter tous ces athlètes.

$$n(A \cup B \cup C) = n(A) + n(B) + n(C) - n(A \cap B) - n(B \cap C) - n(A \cap C) + n(A \cap B \cap C)$$

Opérations sur les ensembles

- Tracer au tableau un diagramme de Venn qui comprend 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 1 à 10 et demander à un ou à une élève d'en piger un, puis d'aller le placer dans la région appropriée du diagramme de Venn tracé au tableau. **(EF)**
- Donner à l'élève des expressions telles que $A \cap B$, et lui demander d'écrire les ensembles correspondant en extension en utilisant soit l'information donnée au départ, soit le diagramme de Venn tracé au tableau (p. ex., $A \cap B = \{7, 9\}$).
- Assigner d'autres exercices semblables à l'élève, dans lesquels on lui demande de trouver l'information à chercher sans ou à l'aide d'un diagramme de Venn.
- Demander à l'élève de vérifier l'exactitude de ses réponses avec celles 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 à chacune (p. ex., représenter le diagramme de Venn de l'ensemble des coeurs et des carreaux).
- Corriger au tableau avec l'élève. **(EF)**
- À la suite du problème de la mise en situation, présenter à l'élève le problème suivant.
Arrivés à Toronto, les athlètes 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. Le comité organisateur décide que, parmi les 90 élèves touchés par ce conflit, les athlètes qui jouent seulement au soccer et au volley-ball seront divisés de façon à ce que la moitié joue au soccer et l'autre moitié au volley-ball. De la même façon, sur les 22 élèves qui participent aux trois sports, la moitié jouera au soccer et au ballon-panier et l'autre moitié au volley-ball et au ballon-panier.
- 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.
- Présenter et définir les expressions *ensemble disjoint*, *ensemble vide* et *complément d'un ensemble*.
- Écrire au tableau la définition de chacune de ces expressions et associer à chacune la notation appropriée.
- Demander à l'élève de déterminer le nombre d'élèves qui participent à au moins un sport, selon la situation donnée ci-dessus.

Propriétés des opérations sur les ensembles

- Placer, dans un sac, des cartons sur lesquels diverses régions de diagrammes de Venn sont hachurées et des expressions correspondantes sont indiquées.
- Demander à chaque élève de piger un carton.
- Demander à l'élève ayant pigé un diagramme de trouver l'élève ou les élèves qui ont pigé les expressions correspondantes à celui-ci et vice versa (p. ex., $A \cup B$ et $B \cup A$).
- Demander à chaque équipe, formée des élèves qui se sont groupés, car le diagramme de l'un correspondait à l'expression de l'autre, d'expliquer les raisons de l'association de ce diagramme à cette expression. **(EF)**
- Faire remarquer à l'élève qu'il peut y avoir plus d'une expression se rattachant à 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 à l'élève une feuille sur laquelle sont écrites plusieurs expressions et lui demander d'en tracer les diagrammes de Venn.
- Distribuer à l'élève une autre feuille sur laquelle on trouve des diagrammes de Venn et lui demander de déterminer les expressions correspondantes, ce qui permet de mettre en pratique tous les concepts étudiés au sujet des diagrammes de Venn.
- Remettre à l'élève une feuille de réponses pour qu'elle ou il s'autocorrige. **(EF)**

Application des concepts

- Assigner un exercice à l'élève, qui porte sur les diagrammes de Venn, pour s'assurer qu'elle ou il maîtrise les notions présentées au cours de cette activité.

- Permettre à l'élève de corriger son travail à l'aide d'un corrigé ou auprès de ses pairs. **(EF)**
- Demander à l'élève, après avoir fait la correction, de noter, dans son cahier, 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)**

Projet

- Inviter l'élève à indiquer, dans son portfolio, les concepts présentés au cours de cette activité qui sont pertinents à la réalisation de son projet.

Évaluation sommative

- Voir la section de l'évaluation sommative de l'activité 3.6.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de tracer un diagramme de Venn qui correspond à quatre ensembles et de s'assurer de bien représenter toutes les régions possibles.
- Demander à l'élève, placé en équipe de deux ou de trois, de déterminer une formule qui représente le nombre d'éléments dans l'ensemble $A \cup B \cup C \cup D$.
- Demander à l'élève d'indiquer 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 3.2 (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 une feuille avec quelques questions auxquelles l'élève doit répondre pendant qu'elle ou il regarde la vidéocassette qui porte sur l'analyse combinatoire.
- Préparer des exercices qui portent sur les principes de la multiplication et de l'addition pour permettre à l'élève de mettre en pratique ces notions.
- Préparer les exemples, les exercices et les problèmes qui seront utilisés au cours de cette activité.

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 jazz. Au cours d'une séance de magasinage, tu entres chez un disquaire pour voir les nouveautés. Tu remarques qu'il y a trois différents disques compacts de musique alternative, quatre différents disques compacts de musique rock et deux différents disques compacts de musique jazz qui t'intéressent. Tu as suffisamment d'argent pour acheter trois différents disques compacts, donc un de chaque sorte.

- Faire déterminer par l'élève le nombre de combinaisons possibles quant à l'achat des trois disques compacts.
- Animer une mise en commun des résultats obtenus et demander 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 des trois disques compacts.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Principe fondamental du dénombrement

- Distribuer à l'élève une feuille avec quelques questions auxquelles elle ou il doit répondre au cours du visionnage de la vidéocassette qui porte sur l'analyse combinatoire.
- Visionner la deuxième émission de la vidéocassette produite par tfo qui porte sur l'analyse combinatoire, soit *Le Principe fondamental du dénombrement*.
- Discuter avec l'élève des concepts exposés dans cet enregistrement, en guise de présentation de l'activité.
- Corriger avec l'élève la feuille de questions qui portent sur la vidéocassette. **(EF)**
- Soumettre à l'élève le problème suivant.
Tu entres chez un disquaire où tu remarques 13 différents disques compacts de musique alternative, 22 disques compacts de musique rock et 18 disques compacts de musique jazz qui t'intéressent. Détermine le nombre de regroupements possibles pour acheter trois disques compacts différents, tout en achetant un disque compact de chaque sorte.
- Demander à l'élève d'écrire toutes les possibilités d'achat des trois disques compacts.
- 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 de ce problème.
- Écrire, au tableau, la définition du principe élémentaire de la multiplication.
- Donner à l'élève quelques problèmes simples de dénombrement qui font appel au principe de la multiplication, ce qui lui permet 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, la situation suivante.
Pendant ta séance de magasinage, tu achètes un gilet. Par conséquent, il ne te reste maintenant que l'argent nécessaire à l'achat d'un seul disque compact. Tu décides que tu préfères la musique jazz et la musique rock. Tu choisis donc un seul disque compact parmi ces deux catégories.
- Demander à l'élève de déterminer le nombre de possibilités quant au choix de son disque compact.
- Animer une mise en commun des réponses obtenues et de l'approche utilisée pour les trouver. **(EF)**
- Présenter à l'élève le principe élémentaire de l'addition.
- Écrire, au tableau, la définition du principe élémentaire de l'addition.
- Demander à l'élève d'expliquer la différence entre le principe de la multiplication et celui de l'addition. **(EF)**

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 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)**
- Accomplir, avec l'élève, un exemple de problème dont la solution comprend les deux principes.
- Former des équipes de deux ou de trois élèves.
- Demander à l'élève de rédiger un premier problème qui comprend le principe de la multiplication, un deuxième, le principe de l'addition, et un troisième, les deux principes, puis 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 qui fait appel au principe de la multiplication, celui qui fait appel au principe de l'addition et celui qui fait appel aux deux principes.
- Demander à des élèves de résoudre, au tableau, les problèmes présentés par les 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 au tableau par l'élève. **(EF)**

Projet

- Inviter l'élève à indiquer, dans son portfolio, les concepts présentés au cours de cette activité qui sont pertinents à la réalisation de son projet.

Évaluation sommative

- Voir la section de l'évaluation sommative de l'activité 3.6.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Présenter à l'élève le problème suivant.

Dans une école où étudient des élèves de la 7^e à la 12^e année, 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 les cinq représentantes et représentants. En 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 3.3 (MDM4U)

Introduction aux probabilités et aux simulations

Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève conçoit et réalise des simulations pour estimer des probabilités. Elle ou il résout des problèmes simples de probabilités en utilisant les principes et les techniques de dénombrement. De plus, elle ou il interprète des probabilités provenant de différentes sources, tout en décrivant les avantages d'utiliser les simulations.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Analyse combinatoire et probabilités

Attentes : MDM4U-A-A.2 - 3

Contenus d'apprentissage : MDM4U-A-PTh.1 - 6
MDM4U-A-Sim.1 - 2

Notes de planification

- S'assurer d'avoir les résultats de la troisième expérience (les 50 lancers de dé) de l'activité 2.3.
- Se procurer le matériel nécessaire à l'accomplissement des simulations.
- Préparer les exemples, les exercices et les problèmes qui seront utilisés au cours de cette activité.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève la situation suivante.
En allant à l'épicerie, tu découvres que, dans tes boîtes de céréales préférées, on a placé un cédérom de jeux. Au total, tu peux collectionner six différents cédéroms.
- Inviter l'élève à prédire le nombre de boîtes à acheter pour obtenir la collection des six cédéroms.
- Indiquer à l'élève que sa prédiction sera vérifiée plus tard au cours de l'activité.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Probabilités

- Reprendre les résultats de la troisième expérience (les 50 lancers de dé) de l'activité 2.3.
- Demander à l'élève, en guise de présentation du concept de probabilité, de déterminer la probabilité d'obtenir un 1 lorsqu'on lance un dé 50 fois.
- Définir le concept de probabilité ainsi que sa notation (p. ex., $P(X = 1)$).
- Demander à l'élève de déterminer la probabilité d'obtenir un deux en lançant un dé 50 fois.
- Reprendre l'étape précédente avec les autres chiffres écrits sur le dé.
- Demander à l'élève de définir et d'expliquer ce qu'est la probabilité théorique et la probabilité expérimentale.
- Demander à l'élève de déterminer la probabilité théorique de l'exercice précédent et de la comparer à la probabilité expérimentale déjà trouvée.
- Assigner d'autres exercices à l'élève, dans lesquels il faut d'abord déterminer certaines probabilités de façon expérimentale, puis les comparer aux probabilités théoriques.
- Animer une mise en commun des résultats obtenus afin de vérifier le cheminement et la compréhension de l'élève. **(EF)**
- Demander à l'élève de résoudre, en utilisant les principes et les techniques de dénombrement, des problèmes simples de probabilités tels que le suivant.
Pendant un concours de mannequins, douze filles et neuf garçons se sont rendus à la dernière étape de sélection. Cette dernière étape consiste à choisir quelqu'un au hasard parmi les participantes et les participants qui restent. Si quatre filles et cinq garçons ont les yeux bleus, détermine la probabilité de choisir au hasard :
 - a) une fille.
 - b) une personne aux yeux bleus.
 - c) un garçon aux yeux bleus.
- Corriger ces problèmes avec le groupe-classe. **(EF)**
- Présenter à l'élève, à l'aide d'exemples, le concept de probabilité conditionnelle ainsi que la notion d'événements indépendants et dépendants.
- Assigner quelques exercices simples à l'élève, dans le but de lui permettre d'appliquer ces nouvelles notions.
- Animer une mise en commun des réponses obtenues. **(EF)**

Simulations

- Faire un retour à la mise en situation afin de demander à l'élève de déterminer le nombre de boîtes de céréales à acheter pour obtenir les six cédéroms.
- Présenter et expliquer à l'élève le concept de simulation.
- Demander à l'élève d'expliquer la procédure pour déterminer, à l'aide de simulations, le nombre de boîtes de céréales à acheter pour obtenir les six cédéroms (p. ex., avec un dé, une roulette, des cartes, des jetons).
- Jumeler l'élève et lui demander de déterminer cette probabilité en utilisant la simulation de son choix.
- Animer une mise en commun des réponses obtenues afin d'en faire une moyenne. **(EF)**
- Demander à l'élève de refaire cet exercice à plusieurs reprises à l'aide de la calculatrice à capacité graphique.

- Demander à l'élève de calculer la moyenne des réponses obtenues à l'aide de la calculatrice à affichage graphique et de la comparer à la moyenne calculée précédemment.
- Assigner d'autres exercices de simulations à l'élève.
- Demander à l'élève de vérifier ses réponses avec celles de ses pairs. **(EF)**
- Présenter à l'élève le problème suivant.

Au badminton, tu remportes la partie si tu gagnes deux sets sur trois. Jasmin et Isabelle sont des fanatiques du badminton. Jasmin a gagné 40 % des sets contre Isabelle.

Détermine le nombre de parties que Jasmin devra jouer pour en remporter dix.
- Demander à l'élève de concevoir et de réaliser une simulation qui représente cette situation.
- Animer une mise en commun des réponses obtenues ainsi que des méthodes utilisées afin de trouver une solution. **(EF)**
- Demander à l'élève de décrire les avantages d'utiliser des simulations.
- Assigner d'autres exercices à l'élève, dans lesquels il faut concevoir et réaliser des simulations pour estimer des probabilités dans des situations où le calcul des probabilités théoriques est difficile ou impossible.
- Corriger ces exercices avec l'aide du groupe-classe. **(EF)**

Projet

- Inviter l'élève à indiquer, dans son portfolio, les concepts présentés au cours de cette activité qui sont pertinents à la réalisation de son projet.

Évaluation sommative

- Voir la section de l'évaluation sommative de l'activité 3.6.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Jumeler l'élève et lui demander d'inventer d'abord un jeu original de simulations (p. ex., jeu de société), puis de le présenter au groupe-classe.

Annexes

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

ACTIVITÉ 3.4 (MDM4U)

Arrangements

Description

Durée : 420 minutes

Dans cette activité, l'élève évalue des expressions numériques qui font appel à la notation factorielle. Elle ou il exprime la solution de problèmes d'arrangements et de probabilités en utilisant le symbole approprié. De plus, l'élève résout des problèmes qui ont trait à des arrangements et à des probabilités, et qui peuvent avoir certains éléments identiques.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Analyse combinatoire et probabilités

Attentes : MDM4U-A-A.1 - 2

Contenus d'apprentissage : MDM4U-A-Prob.3 - 4 - 5 - 8
MDM4U-A-PTh.1

Notes de planification

- Préparer une feuille sur laquelle on trouve des problèmes de probabilités et d'arrangements avec des conditions spécifiques.
- Se procurer des jetons, dont certains sont de couleurs identiques et d'autres, de différentes couleurs.
- Réserver un téléviseur et un magnétoscope, et se procurer la troisième émission de la vidéocassette de la série L'analyse combinatoire produite par tfo, soit *Les arrangements et les permutations*.
- Préparer les exemples, les exercices et les problèmes qui seront utilisés au cours de cette activité.

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 composée des parents ainsi que de leurs trois enfants et qu'on veut les photographier.
- Demander à l'élève de déterminer le nombre de poses qu'il est possible de prendre en alignant les enfants de différentes façons.

- Demander à un ou à une élève de montrer sa solution en déplaçant «les enfants».
- Former des équipes de deux élèves.
- Demander à l'élève de répondre aux questions suivantes.
 - 1 - Détermine le nombre de façons d'aligner 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 d'aligner la famille pour que les parents soient l'un à côté de l'autre sur la photo.
 - 4 - Détermine la probabilité d'aligner la famille pour que les parents soient l'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 d'aligner 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.
- 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 $7 \times 6 \times 5 \times 4 \times 3 \times 2 \times 1$, s'il s'agit d'une famille de sept personnes, et ainsi de suite.
- Demander à l'élève de déterminer le nombre de façons de photographier un groupe formé de 32 personnes.
- Faire prendre conscience à l'élève que ce calcul peut être très long.
- Présenter à l'élève la notation factorielle pour résumer les calculs dans les cas où la quantité est trop grande.
- Montrer à l'élève la façon de calculer la factorielle d'un nombre à l'aide d'une calculatrice.
- Accomplir, avec l'élève, des exercices qui permettent de lui montrer la façon de simplifier des expressions se rattachant à la notation factorielle (p. ex., $\frac{8!}{6!}$, $\frac{80!}{78!}$, $90 \times 8!$).
- Assigner des exercices à l'élève, qui lui permettent de simplifier et d'évaluer des expressions numériques se rapportant à la notation factorielle.
- Demander à l'élève de corriger ces exercices avec l'aide de ses pairs. **(EF)**

Arrangements et probabilités

- 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'arrangements et la notation A_n^r .
- Expliquer 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 objets 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'arrangements, en utilisant la notation appropriée, puis résoudre, ce qui lui permet de mettre en pratique cette nouvelle notion.
- Corriger oralement les exercices avec l'élève. **(EF)**
- Présenter à l'élève quelques problèmes de probabilités qui doivent être résolus à l'aide d'arrangements.
- Corriger ces problèmes avec le groupe-classe. **(EF)**
- Montrer à l'élève la façon de calculer des arrangements à l'aide d'une calculatrice.
- Distribuer à l'élève une feuille sur laquelle on trouve une dizaine de problèmes de probabilités et d'arrangements, dont certains contiennent des conditions spécifiques (p. ex., déterminer le nombre d'arrangements d'un mot de sept lettres différentes, qui commence par une voyelle, par une consonne; déterminer le nombre d'arrangements possibles pour placer en ligne dix individus, 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

- Distribuer à l'élève des jetons, dont certains sont de couleurs identiques et d'autres, de couleurs différentes.
- Demander à l'élève :
 - de déterminer le nombre de permutations de trois jetons de couleurs différentes.
 - de déterminer le nombre d'arrangements de trois jetons, si deux seulement sont de même couleur.
 - de déterminer le nombre d'arrangements de quatre jetons, si seulement deux sont de même couleur.
 - de déterminer le nombre de permutations de quatre jetons, si deux sont d'une même première couleur et deux autres, d'une autre même couleur.
- Demander à l'élève de résoudre ces problèmes au moyen des jetons et en notant ses résultats dans son cahier.
- 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 le suivant.

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 différents arrangements possibles de cette situation. **(EF)**
- Amener l'élève à développer la formule d'un arrangement d'objets identiques $\left(\frac{n!}{s_1!s_2!\dots s_k!} \right)$.

- Remettre à l'élève de cinq à six problèmes d'arrangements plus complexes (p. ex., des problèmes où certains éléments doivent être l'un à côté de l'autre, des problèmes où certains éléments ne peuvent pas être l'un à côté de l'autre, des problèmes de mots formés de lettres identiques, des problèmes dans lesquels on cherche le nombre de façons d'asseoir des gens autour d'une table ronde).
- Jumeler l'élève et assigner à chaque équipe un problème différent de celui donné aux autres équipes, en lui fournissant la réponse finale.
- Préciser à l'élève que chaque équipe doit 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'il ou elle approuve la méthode utilisée et de présenter et d'expliquer le problème au groupe-classe en montrant la 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 la réalisation de leur problème.
- Présenter quelques problèmes de probabilités qui doivent être résolus à l'aide d'arrangements avec des éléments identiques.
- Corriger ces problèmes avec l'élève. **(EF)**

Révision et application des concepts

- Présenter à l'élève la troisième émission de la vidéocassette produite par tfo qui porte sur l'analyse combinatoire, soit *Les arrangements et les permutations*, pour lui permettre de revoir les notions apprises dans cette activité et s'assurer qu'elle ou il les comprend bien.
- Demander à l'élève, à la suite du visionnage de la vidéo, d'écrire un résumé de toutes les notions apprises au cours de cette activité, accompagné d'un exemple d'un problème lié à chacune des notions.
- Demander à l'élève de comparer son résumé avec celui de ses pairs afin de s'assurer qu'il est complet. **(EF)**
- Assigner une série d'exercices à l'élève, qui comprend tous les cas d'arrangements possibles et de probabilités étudiés dans cette activité.
- Fournir à l'élève les solutions à ces exercices pour qu'elle ou il s'autocorrige. **(EF)**
- Demander à l'élève, après avoir fait la correction, de noter, dans son cahier, 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)**

Projet

- Inviter l'élève à indiquer, dans son portfolio, les concepts présentés au cours de cette activité qui sont pertinents à la réalisation de son projet.

Évaluation sommative

- Voir la section de l'évaluation sommative de l'activité 3.6.

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 une autre situation dans laquelle on a dû changer la méthode utilisée, car il n'y avait plus de permutations possibles (p. ex., les numéros de téléphone).
- 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 que l'on devra revoir sous peu en raison du nombre limité de permutations.
- 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 3.5 (MDM4U)

Combinaisons

Description

Durée : 420 minutes

Dans cette activité, l'élève évalue des expressions numériques qui font appel à la notation factorielle et résout des problèmes qui ont trait à des combinaisons et à des probabilités, en utilisant les symboles appropriés.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Analyse combinatoire et probabilités

Attentes : MDM4U-A-A.1 - 2

Contenus d'apprentissage : MDM4U-A-Prob.3 - 4 - 6 - 8
MDM4U-A-PTh.1

Notes de planification

- Demander à chaque élève d'apporter une pièce de 1 ¢, de 5 ¢, de 10 ¢, de 25 ¢, de 1 \$ et de 2 \$.
- Réserver un téléviseur et un magnétoscope, et se procurer la quatrième émission de la série L'analyse combinatoire, soit *Les combinaisons*.
- Apporter un jeu de cartes pour réaliser quelques exercices de combinaisons.
- Préparer une feuille de problèmes de combinaisons et de probabilités, accompagnée d'une feuille de réponses, pour mettre en pratique les concepts à l'étude.
- Formuler de 20 à 30 problèmes qui portent sur des combinaisons et des probabilités, allant de simples à plus complexes, en vue de faire participer l'élève à un jeu de récapitulation.
- Préparer les exemples, les exercices et les problèmes qui seront utilisés au cours de cette activité.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Former des équipes de trois élèves et leur demander de prendre 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 en partant de ces 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 de sommes d'argent qui ne contiennent aucune pièce de monnaie, soit 0, le nombre de sous-ensembles de sommes d'argent qui contiennent une pièce, soit 6, et ainsi de suite pour trouver le nombre total de sous-ensembles de sommes d'argent.
- Demander à l'élève d'établir un lien entre 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 le nombre total de sous-ensembles obtenus dans l'exercice précédent et la réponse obtenue en remplaçant le n par 6 dans la formule utilisée pour trouver 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 dénombrant tous les sous-ensembles, puis en la vérifiant en utilisant la formule.

Combinaisons et probabilités

- Effectuer avec l'élève un retour sur les problèmes d'arrangements en lui présentant le problème suivant.
À l'école, il y a cinq coureurs et coureuses qui veulent se classer soit en première position pour recevoir la médaille d'or ou en deuxième position pour recevoir la médaille d'argent. Détermine le nombre d'arrangements possibles de la première et de la deuxième place, c'est-à-dire A_5^2 .
- Demander à l'élève de déterminer le nombre de groupes différents de deux élèves qui peuvent représenter l'école à la prochaine course, en sachant que les deux premières positions mènent automatiquement à la prochaine étape.
- Animer une mise en commun des résultats obtenus dans 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)**
- Demander à l'élève de calculer la probabilité de terminer dans les deux premières positions et de passer ainsi à la prochaine étape.
- Vérifier la réponse obtenue. **(EF)**
- Visionner la quatrième émission de la vidéocassette produite par tfo qui porte 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, en partant de ce qu'elle ou il a retenu de cette émission, d'expliquer la différence entre un arrangement et une combinaison. **(EF)**
- Expliquer à l'élève le principe de combinaisons en écrivant au tableau sa définition ainsi que sa notation $\left(C_n^r \text{ ou } \binom{n}{r} \right)$.
- Développer avec l'élève la formule qui détermine le nombre de combinaisons de r objets choisis parmi n objets $\left(\binom{n}{r} = \frac{n!}{r!(n-r)!} \right)$.
- Montrer à l'élève la méthode du calcul des combinaisons à l'aide d'une calculatrice.
- Donner à l'élève quelques exercices tels que $\binom{7}{3}\binom{4}{1}$ ou $\binom{8}{4} + \binom{5}{2}$, lui demander de les écrire en utilisant la notation factorielle et de les simplifier.
- Demander à l'élève de s'autocorriger en utilisant sa calculatrice. **(EF)**
- Placer au tableau quatre rois et quatre as, tirés d'un jeu de cartes.
- Faire déterminer par l'élève le nombre de mains de cinq cartes qu'il est possible d'obtenir, qui contiennent deux rois et trois as.
- Inviter l'élève à montrer au tableau, à l'aide des cartes, les différentes possibilités de mains.
- Faire déterminer par l'élève 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 mains contenant ces cartes.
- Établir le lien entre ces deux problèmes et les principes de la somme et de la multiplication étudiés dans l'activité 3.2, 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 à celui 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 à l'élève, en vue de s'assurer que le concept a bien été saisi.
- Présenter à l'élève des exercices portant sur les probabilités qui doivent être résolus à l'aide de combinaisons.
- Demander à l'élève de corriger ces exercices avec l'aide de ses pairs. **(EF)**

Résolution de problèmes de combinaisons et de probabilités

- Jumeler l'élève et distribuer à chaque équipe une feuille de problèmes (accompagnée d'une feuille de réponses) de combinaisons plus complexes tels que :
 - déterminer le nombre de combinaisons pour former un comité de six individus, dont au moins deux sont des filles.
 - déterminer le nombre de combinaisons pour former une équipe, dont un joueur en particulier doit être exclu ou inclus dans celle-ci.
 - 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 individus en sachant que chacune reçoit au moins un objet.

- déterminer le nombre de combinaisons pour distribuer des objets identiques à plusieurs individus en sachant que certains ne recevront 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 de former une équipe de quatre, pour vérifier le raisonnement et les solutions liés 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. Commenter, compléter ou corriger, au besoin. **(EF)**
- Reprendre le même genre d'exercices afin de déterminer les probabilités.

Révision des concepts

- Organiser un jeu de récapitulation en formulant de 20 à 30 problèmes différents, allant de simples à plus complexes, qui comprennent tous les concepts étudiés dans cette unité.
- 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 élèves et placer une équipe par rangée de pupitres.

Partie A

- Placer un problème sur le rétroprojecteur et demander à l'élève de le résoudre.
- Accorder une à deux minutes pour résoudre le problème et, lorsque le temps est écoulé, ramasser les réponses aux fins de vérification. **(EF)**
- Accorder un point par bonne réponse à chaque équipe et écrire le total des points au tableau.
- Corriger le problème au tableau, au besoin.
- Répéter le processus avec les autres problèmes.

Partie B

- Remettre à chaque équipe une feuille sur laquelle on trouve cinq problèmes différents de combinaisons et de probabilités, allant de simples à plus complexes.
- Inviter l'équipe à partager entre les membres les problèmes à réaliser de sorte que chaque élève travaille à la résolution d'un seul problème.
- Accorder un certain temps à l'élève pour lui permettre de faire son travail et ramasser, avec l'assistance des aides, les réponses de l'élève.
- Vérifier les réponses obtenues, présenter chaque solution au tableau et accorder un point à chaque bonne réponse obtenue par l'équipe. **(EF)**
- Écrire le total des points au tableau.

Partie C

- Demander à l'équipe de résoudre, dans un temps limité, dix problèmes d'arrangements, de combinaisons et de probabilités.
- Demander à chaque équipe de remettre, après le délai accordé, une feuille sur laquelle sont écrites les solutions des dix problèmes.
- Vérifier les réponses et accorder un point à chaque bonne réponse. **(EF)**
- Effectuer, au tableau, les problèmes les plus difficiles, au besoin.
- Compiler les points accumulés par chaque équipe et déterminer l'équipe gagnante.
- Remettre une récompense, au choix, à l'équipe gagnante.

Projet

- Inviter l'élève à indiquer dans son portfolio les concepts présentés au cours de cette activité qui sont pertinents à la réalisation de son projet.

Évaluation sommative

- Voir la section de l'évaluation sommative de l'activité 3.6.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève d'expliquer des situations problématiques telles que : Pourquoi est-il plus difficile d'obtenir deux paires qu'un brelan (p. ex., trois dames et deux 9) lorsque l'on pige cinq cartes d'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 3.6 (MDM4U)

Tâche d'évaluation sommative - Analyse combinatoire et probabilités

Description

Durée : 120 minutes

Dans cette tâche d'évaluation sommative, qui termine les activités de l'unité 3, l'élève applique la notation factorielle et résout des problèmes simples et complexes qui ont trait à l'analyse combinatoire et aux probabilités, en utilisant la notation appropriée.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Analyse combinatoire et probabilités

Attentes : MDM4U-A-A.1 - 2

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

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 3.
- Présenter à l'élève la tâche d'évaluation, Analyse combinatoire et probabilités, qui s'accomplit sous forme de test écrit.
- Décrire les attentes et les contenus d'apprentissage visés par cette tâche d'évaluation et établir le lien avec les activités de l'unité 3.
- Présenter la tâche d'évaluation sommative qui comporte des activités permettant d'évaluer l'élève en fonction des quatre compétences de la grille d'évaluation adaptée. L'élève doit pouvoir :
 - Connaissance et compréhension
 - déterminer des probabilités à l'aide de diagrammes de Venn;
 - exprimer les solutions de problèmes de combinaisons et de probabilités en utilisant la notation appropriée;
 - évaluer des expressions numériques qui font appel à la notation factorielle.

- Réflexion, recherche et résolution de problèmes
 - résoudre des problèmes plus complexes qui ont trait à des combinaisons et à des probabilités;
 - réfléchir à 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
 - résoudre des problèmes simples qui font appel aux combinaisons et aux probabilités.

Annexes

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

Annexe MDM4U 3.6.1 : Grille d'évaluation adaptée - Analyse combinatoire et probabilités

Annexe MDM4U 3.6.2 : Cahier de l'élève - Analyse combinatoire et probabilités

Grille d'évaluation adaptée - Analyse combinatoire et probabilités Annexe MDM4U 3.6.1

| <i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i> | | | | |
|--|--|---|--|---|
| <i>Compétences et critères</i> | <i>Niveau 1 50 - 59 %</i> | <i>Niveau 2 60 - 69 %</i> | <i>Niveau 3 70 - 79 %</i> | <i>Niveau 4 80 - 100 %</i> |
| Connaissance et compréhension | | | | |
| L'élève : - détermine des probabilités à l'aide de diagrammes de Venn. - exprime les solutions de problèmes de combinaisons et de probabilités en utilisant la notation appropriée. - évalue des expressions numériques qui font appel à la notation factorielle. | 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 . |
| Réflexion, recherche et résolution de problèmes | | | | |
| L'élève : - résout des problèmes plus complexes qui ont trait à des combinaisons et à des probabilités. - réfléchit à la vraisemblance des résultats. | 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 et pose des questions susceptibles d'élargir la réflexion . |

| <i>Communication</i> | | | | |
|--|---|--|---|--|
| L'élève : - présente les étapes de son raisonnement de façon claire, précise et cohérente. - utilise la terminologie et les symboles mathématiques appropriés. | L'élève utilise rarement avec efficacité la terminologie et les symboles appropriés, et communique son raisonnement 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 . |
| <i>Mise en application</i> | | | | |
| L'élève : - résout des problèmes simples qui font appel aux combinaisons et aux probabilités. | L'élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes simples dans des contextes familiaux . | L'élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes d'une certaine complexité dans des contextes familiaux . | L'élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes complexes dans des contextes familiaux , et reconnaît les principaux concepts et procédés mathématiques portant sur l'application à des contextes peu familiaux . | L'élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes complexes dans des contextes familiaux et peu familiaux . |
| 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 et probabilités

Durée : 120 minutes

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

L'entraîneur de soccer de l'école secondaire Thériault décide d'inscrire une équipe mixte dans une nouvelle ligue.

1. Dix filles et 14 garçons se présentent à la première pratique. L'entraîneur décide de choisir trois élèves au hasard pour accomplir la démonstration de certaines habiletés techniques avec le ballon.
 - a) À l'aide de la calculatrice, évalue les expressions ci-dessous.
 - i) $\binom{24}{3}$
 - ii) A_{24}^3
 - b) Explique laquelle des deux expressions calculée en a) représente le mieux la situation du numéro 1. Justifie ta réponse.
 - c) L'entraîneur décide de garder sept filles et neuf garçons parmi les 24 élèves. De combien de façons peut-il choisir son équipe pour la saison?
2.
 - a) Le club de l'annuaire aimerait prendre une photo d'équipe pour l'album-souvenir. On veut aligner les filles dans la première rangée puis l'entraîneur et les garçons dans la deuxième rangée. Sachant qu'il y a une fille absente sur les sept et deux garçons absents sur les neuf au moment de la session de prise de photos, de combien de façons peut-on placer les membres de l'équipe dans la photo?
 - b) Après la séance de prise des photos, les six filles de l'équipe décident de partir en voiture pour aller au restaurant. Si deux d'entre elles ont leur permis de conduire, de combien de façons peuvent-elles s'asseoir, si la voiture a trois places à l'avant et trois places à l'arrière?
3. L'entraîneur reçoit une note du responsable de la ligue qui indique que toute équipe doit avoir un minimum de cinq filles sur le terrain en tout temps durant la partie. De combien de façons peut-on choisir une équipe partante de 11 joueurs et joueuses et respecter cette consigne, s'il y a sept filles et neuf garçons :
 - a) qui peuvent jouer à n'importe quelle position?
 - b) dont deux des neuf garçons ne peuvent jouer qu'à titre de gardien de but?

4. L'équipe jouera douze parties au cours de la saison régulière. L'entraîneur croit que son équipe a de bonnes chances de se rendre dans les séries éliminatoires si elle remporte six victoires et obtient deux parties nulles. De combien de façons l'équipe peut-elle terminer la saison avec six victoires, quatre défaites et deux parties nulles?
5. Tous les élèves du cours MDM4U décident d'assister à la première partie de la saison. Pour aider les élèves à payer le coût d'entrée de 1 \$, l'enseignant ou l'enseignante propose à ses élèves de défrayer ce coût à tous ceux et à toutes celles qui peuvent résoudre correctement une question de son choix. Prépare une solution complète à la question ci-dessous.

Évalue ces expressions et exprime les réponses sous forme fractionnaire ou entière.

$$\text{a) } \frac{\binom{130}{4}}{\binom{128}{3}} \qquad \text{b) } \frac{\binom{35}{10} - \binom{34}{11}}{\binom{36}{11}}$$

6. On remet à chaque spectateur ou spectatrice qui assiste à cette première partie un billet qui contient un nombre à cinq chiffres, en vue d'un tirage d'un prix de présence. Jacob, un spectateur, a perdu son billet. Par contre, il se souvient que les deux premiers chiffres de son billet sont 4 et 3. De plus, il sait que le dernier chiffre de son billet est un nombre pair et que le billet gagnant est 43 782. Quelle est la probabilité qu'il possédait le billet gagnant?
7. Pendant la mi-temps, on choisit au hasard, dans les gradins, un élève de la 9^e année. On lui présente quatre dés géants et on lui demande de les rouler sur le terrain. On lui promet un chèque-cadeau d'un magasin de sport s'il obtient une somme inférieure à 22 avec les quatre dés. Détermine la probabilité qu'il gagne le chèque-cadeau.
8. L'équipe de Thériault affronte celle de Renaissance dans des séries éliminatoires où, pour gagner, il faut être la première équipe à remporter deux victoires. Il n'y a pas de partie nulle. En saison régulière, l'équipe de Thériault a remporté 75 % des parties contre celle de Renaissance. À l'aide de la calculatrice à affichage graphique, conçois une simulation qui te permet d'évaluer la probabilité que l'équipe de Thériault gagne la série. Explique clairement la façon dont tu as procédé avec la calculatrice.
9. À la fin de la saison, trois équipes sportives de l'école se regroupent et se rendent à Toronto pour assister à une partie de soccer au cours de laquelle s'affrontent la France et le Canada. Voici la distribution des joueurs et des joueuses dans les trois équipes :

16 font partie de l'équipe de soccer, **S**;
 25 font partie de l'équipe d'athlétisme, **A**;
 20 font partie de l'équipe de ballon-panier, **B**;
 8 font partie de l'équipe de soccer et d'athlétisme;
 6 font partie de l'équipe de soccer et de ballon-panier;
 4 font partie de l'équipe d'athlétisme et de ballon-panier;
 2 font partie des trois équipes.

- a) Dessine un diagramme de Venn qui illustre cette situation.
- b) Si trois membres du personnel enseignant accompagnent les trois équipes à la partie, de combien de sièges l'autobus doit-il être pourvu pour pouvoir accueillir tous les élèves des trois équipes ainsi que les trois membres du personnel enseignant?
- c) Détermine les probabilités ci-dessous.
 - i) $P(S)$ ii) $P(\bar{S})$ iii) $P(S \cup B)$
 - iv) $P(S \cap A)$ v) $P(\overline{S \cup A})$ vi) $P(S \cap A \cap B)$

10. Dans l'autobus, l'entraîneur de soccer veut récompenser toutes les joueuses et tous les joueurs de son équipe. Détermine le nombre de façons qu'il peut distribuer 20 cartes identiques du célèbre joueur Ronaldo de sorte que chacun des 16 élèves reçoive au moins une carte.

11. Détermine la probabilité que, parmi les 16 membres de l'équipe de soccer, au moins deux aient la même date de naissance étant donné que personne n'est né le 29 février.

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 4 (MDM4U)

Application des probabilités

Description

Durée : 22 heures

Cette unité porte sur les différentes applications des probabilités. L'élève détermine et interprète des probabilités théoriques associées aux variables aléatoires et à la loi binomiale. De plus, l'élève résout des problèmes à l'aide du triangle arithmétique de Pascal et de la loi binomiale. Elle ou il poursuit également son projet.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Analyse combinatoire et probabilités, Statistiques, Intégration des techniques de gestion de données

Attentes : MDM4U-A-A.1 - 2 - 3
MDM4U-S-A.3
MDM4U-I-A.1

Contenus d'apprentissage : MDM4U-A-Prob.7
MDM4U-A-PTh.2 - 3 - 4 - 5
MDM4U-A-Sim.3
MDM4U-S-App. 3
MDM4U-I-Proj.2

Titres des activités

Durée

| | |
|--|-------------|
| Activité 4.1 : Variable aléatoire discrète | 240 minutes |
| Activité 4.2 : Triangle arithmétique de Pascal | 300 minutes |
| Activité 4.3 : Loi binomiale | 300 minutes |
| Activité 4.4 : Approximation normale de la distribution binomiale | 180 minutes |
| Activité 4.5 : Projet : Application des concepts | 300 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'évaluations 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.

Médias électroniques

Vidéocassette

Le Théorème du binôme, tfo, BPN 546705, 10 min. (Série L'analyse combinatoire)

ACTIVITÉ 4.1 (MDM4U)

Variable aléatoire discrète

Description

Durée : 240 minutes

Dans cette activité, l'élève définit la variable aléatoire discrète et la variable aléatoire continue. Elle ou il détermine les probabilités associées aux variables aléatoires discrètes et effectue une expérience dans le but de découvrir que l'espérance mathématique correspond également à la moyenne de la probabilité d'un grand nombre d'essais.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Analyse combinatoire et probabilités

Attente : MDM4U-A-A.2

Contenus d'apprentissage : MDM4U-A-PTh.2 - 3 - 4

Notes de planification

- Préparer des sacs non transparents qui contiennent chacun 12 bonbons de couleur dont quatre sont rouges et les huit autres sont de différentes couleurs.
- Préparer les exemples, les exercices et les problèmes qui seront utilisés au cours de cette activité.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Jumeler l'élève et distribuer à chaque équipe un sac non transparent qui contient douze bonbons de couleur dont quatre sont rouges et les huit autres sont de différentes couleurs.
- Demander à l'élève de piger au hasard quatre bonbons du sac et de noter, dans un tableau tel que celui présenté ci-dessous, le nombre de bonbons rouges obtenus sur les quatre bonbons pigés.

| Nombre de bonbons rouges | Dénombrement | Fréquences | Probabilité expérimentale |
|--------------------------|--------------|------------|---------------------------|
| 0 | | | |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |

- Demander à l'élève de remettre les quatre bonbons dans le sac et de répéter cette expérience 99 fois.
- Demander à l'élève de calculer la probabilité expérimentale d'obtenir zéro, un, deux, trois et quatre bonbons rouges sur les 100 essais.
- Demander à l'élève de calculer le nombre de bonbons rouges pigés en moyenne à chaque essai.
- Écrire, au tableau ou sur un transparent, le tableau ci-dessous et inviter chaque équipe à venir y noter ses résultats en remplissant les cases appropriées.

| Nombre de bonbons rouges | Équipe 1 | Équipe 2 | ... | Total des équipes | Probabilité expérimentale de toutes les équipes |
|--------------------------|----------|----------|-----|-------------------|---|
| 0 | | | | | |
| 1 | | | | | |
| 2 | | | | | |
| 3 | | | | | |
| 4 | | | | | |

- Demander à l'élève de combiner tous les résultats obtenus pour chaque équipe, de calculer la probabilité expérimentale de toutes les équipes (p. ex., s'il y a sept équipes, le total sera sur 700) et d'écrire les résultats dans la dernière colonne du tableau.
- Demander à l'élève de calculer de nouveau le nombre de bonbons rouges obtenu en moyenne à chaque pige en utilisant les données de toutes les équipes.
- Discuter avec l'élève des résultats obtenus. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Variable aléatoire discrète et continue

- Faire un retour sur la mise en situation afin de demander à l'élève de calculer la probabilité théorique d'obtenir zéro, un, deux, trois et quatre bonbons rouges à chaque essai.

- Demander à l'élève de comparer les résultats obtenus avec les probabilités obtenues expérimentalement dans chaque équipe et dans l'ensemble du groupe-classe.
- Animer une mise en commun des comparaisons obtenues afin de s'assurer que l'élève a bien calculé les différentes probabilités. **(EF)**
- Demander à l'élève de décrire la façon qu'elle ou il a utilisée pour piger les quatre bonbons nécessaires à l'expérience (p. ex., certaines équipes ont peut-être pigé les quatre bonbons en même temps alors que d'autres ont peut-être pigé les quatre bonbons un à la fois).
- Demander à l'élève de décrire s'il existe une différence entre les méthodes utilisées et de la vérifier à l'aide de calculs.
- Animer une mise en commun afin de permettre à l'élève de conclure qu'il n'existe aucune différence. **(EF)**
- Définir, à l'aide d'exemples, ce qu'est une variable aléatoire discrète.
- Demander à l'élève de décrire d'autres exemples de l'emploi d'une variable aléatoire discrète (p. ex., les sommes qu'il est possible d'obtenir lorsqu'on lance deux dés).
- Assigner des exercices à l'élève, qui lui permettent de définir une loi de probabilité associée à une variable aléatoire discrète donnée en calculant les probabilités des valeurs de la variable aléatoire.
- Corriger ces exercices avec le groupe-classe. **(EF)**
- Permettre à l'élève de distinguer, à l'aide d'exemples, une variable aléatoire discrète d'une variable aléatoire continue.
- Présenter à l'élève, oralement, diverses situations et lui demander de dire s'il s'agit d'une situation qui fait appel à une variable aléatoire discrète ou à une variable aléatoire continue.
- Demander à l'élève d'expliquer clairement son choix de réponse. **(EF)**

Espérance mathématique

- Présenter à l'élève la définition de l'espérance mathématique, sa formule ainsi que sa notation ($E(X)$).
- Faire un retour à la mise en situation et expliquer à l'élève la façon de calculer l'espérance mathématique du nombre de bonbons rouges pigé à chaque essai.
- Demander à l'élève de comparer cette valeur à celle obtenue de façon expérimentale afin de lui faire remarquer que ces valeurs devraient être très semblables.
- Assigner d'autres exercices à l'élève, qui lui permettent de calculer l'espérance mathématique de variables discrètes et de l'interpréter comme étant une moyenne de la probabilité d'un grand nombre d'essais.
- Corriger ces exercices avec l'aide des pairs. **(EF)**

Application des concepts

- Donner à l'élève quelques problèmes dans lesquels il faut déterminer s'il s'agit d'un problème qui présente une variable aléatoire discrète ou continue, calculer les probabilités des variables aléatoires, tracer un histogramme de la distribution, calculer l'espérance mathématique et interpréter les résultats obtenus.
- Demander à l'élève d'aller écrire au tableau la solution complète des exercices afin de vérifier son degré de compréhension de ces nouveaux concepts. **(O)**

Projet

- Inviter l'élève à indiquer, dans son portfolio, les concepts présentés au cours de cette activité qui sont pertinents à la réalisation de son projet.

Évaluation sommative

- Voir la section de l'évaluation sommative de l'activité 4.4.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Jumeler l'élève et demander à chaque équipe d'inventer un jeu ou une situation où il faut d'abord définir la variable aléatoire ainsi que la distribution, puis s'assurer que le jeu est équitable.
- Demander à l'élève de présenter son jeu au groupe-classe.

Annexes

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

ACTIVITÉ 4.2 (MDM4U)

Triangle arithmétique de Pascal

Description

Durée : 300 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 utilise 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, et se procurer la cinquième émission, soit *Le Théorème du binôme*, de la série de tfo L'analyse combinatoire.
- Préparer les exemples, les exercices et les problèmes qui seront utilisés au cours de cette activité.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Former des équipes de deux et distribuer à chacune un échiquier et un pion.
- 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. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Triangle arithmétique de Pascal

- Tracer, au tableau, un grand échiquier et placer le pion à l'endroit indiqué pendant 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 tel que c'est présenté ci-dessous.

| | | | | | | | |
|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|--------|
| | | | 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 avec l'élève la dernière rangée pour vérifier la réponse donnée pendant la mise en situation.
- Faire prendre conscience à l'élève qu'il y a des limites si l'on part 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 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 la régularité dans le triangle de Pascal.
- Faire prendre conscience à l'élève qu'en additionnant deux termes consécutifs d'une rangée quelconque la somme obtenue est inscrite dans la rangée suivante, dans la case qui est entre les deux termes consécutifs choisis.
- Demander à l'élève de continuer le triangle arithmétique de Pascal jusqu'à la dixième rangée.
- Corriger avec l'élève les nombres obtenus. **(EF)**
- Construire à nouveau, avec l'élève, le triangle arithmétique de Pascal en utilisant les concepts de combinaisons vus dans l'activité 3.5 tel que c'est illustré ci-dessous.

$$\begin{array}{cccc}
 & & \binom{0}{0} & \\
 & & \binom{1}{0} & \binom{1}{1} \\
 & & \binom{2}{0} & \binom{2}{1} & \binom{2}{2} \\
 & & \binom{3}{0} & \binom{3}{1} & \binom{3}{2} & \binom{3}{3} \\
 & & \dots & & & &
 \end{array}$$

- 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, ce qui correspond 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 la forme d'un triangle, par exemple :

L
 I I
 S S S
 E E E E

- 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)**

Développement du binôme

- Visonner avec l'élève la partie qui porte sur *Le Théorème du binôme* de la vidéocassette de la série 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 les éléments du triangle de Pascal avec les coefficients des termes des polynômes qu'elle ou il vient de développer.
- Expliquer à l'élève le lien entre les coefficients du développement d'un binôme et les éléments du triangle arithmétique de Pascal.
- Demander à l'élève de développer le polynôme $(a + b)^{12}$ en utilisant cette nouvelle méthode.
- Demander à l'élève de prendre le binôme $(a + b)^3$ qui a été 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 $(2a - b)^6$.

- Assigner des exercices semblables et d'autres plus complexes (p. ex., $(2x - \sqrt{x})^7$) à l'élève.
- Faire résoudre ces exercices au tableau aux fins de correction. Commenter, compléter ou corriger, au besoin. **(EF)**
- Demander à l'élève de formuler deux questions 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 d'en faire la correction. **(EF)**

Projet

- Inviter l'élève à indiquer, dans son portfolio, les concepts présentés au cours de cette activité qui sont pertinents à la réalisation de son projet.

Évaluation sommative

- Voir la section de l'évaluation sommative de l'activité 4.4.

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. Commenter, compléter ou corriger, au besoin.

Annexes

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

ACTIVITÉ 4.3 (MDM4U)

Loi binomiale

Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève utilise la loi binomiale afin de déterminer des probabilités. Elle ou il calcule l'espérance mathématique et l'interprète comme étant une moyenne de la probabilité d'un grand nombre d'essais. De plus, l'élève compare les résultats d'une expérience à des résultats théoriques afin d'en évaluer la validité.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Analyse combinatoire et probabilités

Attentes : MDM4U-A-A.2 - 3

Contenus d'apprentissage : MDM4U-A-PTh.4 - 5
MDM4U-A-Sim.3

Notes de planification

- Avoir à sa disposition des dés afin que l'élève puisse accomplir l'expérience de la mise en situation.
- Préparer les exemples, les exercices et les problèmes qui seront utilisés au cours de cette activité.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Jumeler l'élève puis lui demander de lancer six dés à la fois et de déterminer le nombre de deux qu'elle ou il a obtenu.
- Demander à l'élève de faire cette expérience 100 fois et d'indiquer ses résultats dans un tableau tel que celui présenté ci-dessous.

| Nombre de deux obtenu | Dénombrement | Fréquence | Espérance mathématique |
|-----------------------|--------------|-----------|------------------------|
| 0 | | | |
| 1 | | | |
| 2 | | | |
| 3 | | | |
| 4 | | | |
| 5 | | | |
| 6 | | | |

- Demander à l'élève de calculer l'espérance mathématique, d'obtenir aucun 2, un 2, deux 2 et ainsi de suite.
- Faire une mise en commun des résultats afin de comparer les valeurs obtenues d'une équipe à l'autre. **(ED)**
- Calculer avec l'élève la moyenne des valeurs des espérances mathématiques de toutes les équipes.
- Demander à l'élève d'interpréter la valeur de l'espérance mathématique.
- Tracer le tableau ci-dessous au tableau ou sur un transparent et demander à l'élève d'aller y écrire ses données.

| Nombre de deux obtenu à chacun des six lancers sur les 100 essais | Équipe 1 | Équipe 2 | ... | Moyenne de toutes les équipes |
|---|----------|----------|-----|-------------------------------|
| zéro | | | | |
| un | | | | |
| deux | | | | |
| trois | | | | |
| quatre | | | | |
| cinq | | | | |
| six | | | | |

- Calculer avec l'élève la moyenne de toutes les équipes quant aux sept possibilités et écrire les réponses dans la dernière colonne du tableau.
- Animer une discussion avec l'élève afin de relever la similitude de certaines valeurs d'une équipe à l'autre.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Loi binomiale

- Présenter et définir la loi binomiale ainsi que toutes ses propriétés et sa notation,

$$X \rightarrow B(n; p).$$

- Demander à l'élève d'appliquer la loi binomiale au problème de la mise en situation.

$$\left(X \rightarrow B\left(6; \frac{1}{6}\right) \right)$$

- Demander à l'élève de calculer la probabilité de n'obtenir aucun succès, c'est-à-dire de n'obtenir aucun deux au moment du lancer des six dés.

- S'assurer que l'élève utilise la notation appropriée en tout temps, c'est-à-dire

$$P(X = 0) = \left(\frac{5}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right).$$

- Demander à l'élève de déterminer le nombre de façons qu'on peut obtenir un succès et cinq échecs, ce qui permet de calculer sa probabilité. $P(X = 1) = 6 \left[\left(\frac{1}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right)\left(\frac{5}{6}\right) \right]$

- Demander à l'élève de calculer la probabilité d'obtenir deux succès et quatre échecs, trois succès et trois échecs, quatre succès et deux échecs, cinq succès et un échec, et six succès.

- Animer une mise en commun des résultats obtenus afin de vérifier le degré de compréhension de l'élève. **(EF)**

- Développer avec l'élève une formule générale qui définit la fonction de probabilités d'une variable aléatoire respectant une loi binomiale. $\left(P(X = k) = \binom{n}{k} p^k (1-p)^{n-k} \right)$

- Demander à l'élève de calculer l'espérance mathématique et de la comparer avec la valeur expérimentale obtenue dans la mise en situation.

- Demander à l'élève de suggérer une façon plus simple de déterminer l'espérance mathématique.

- Animer une mise en commun des suggestions apportées dans le but de faire trouver à l'élève la formule plus simple pour calculer l'espérance mathématique, c'est-à-dire $E(X) = np$.

- Demander à l'élève de déterminer le cas au cours duquel il est plus efficace d'utiliser cette formule.

- Assigner des exercices à l'élève, qui lui permettent de déterminer des probabilités à l'aide de la loi binomiale et de calculer l'espérance mathématique de variables discrètes.

- Corriger ces exercices avec l'aide du groupe-classe. **(EF)**

Application des concepts

- Présenter à l'élève la situation suivante.

On t'embauche pour vérifier des jouets d'enfants. En sachant qu'il y a 1 % des jouets qui ne se conforment pas à la norme, tu dois aller dans 20 magasins différents et y tester un jouet.

- Demander à l'élève de déterminer la probabilité de trouver au moins un jouet sur 20 qui est défectueux.

- Animer une mise en commun des résultats obtenus afin de faire comprendre à l'élève que la probabilité peut être déterminée de deux façons, c'est-à-dire $P(X \leq 1) = P(X=1) + \dots + P(X=20)$ ou $P(X \leq 1) = 1 - P(X=0)$. **(EF)**
- Demander à l'élève de réaliser, à l'aide de la calculatrice à affichage graphique, une simulation du problème précédent afin d'évaluer la validité des résultats de ce problème en les comparant aux probabilités théoriques déjà calculées.
- Donner à l'élève des problèmes plus complexes qui lui permettent de déterminer des probabilités à l'aide de la loi binomiale.
- Corriger ces problèmes au tableau en demandant à l'élève d'aller y écrire sa solution complète, c'est-à-dire en montrant toutes les étapes du problème de façon claire et précise, et en utilisant les symboles mathématiques appropriés. **(EF)**

Projet

- Inviter l'élève à indiquer, dans son portfolio, les concepts présentés au cours de cette activité qui sont pertinents à la réalisation de son projet.

Évaluation sommative

- Voir la section de l'évaluation sommative de l'activité 4.4.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Présenter à l'élève le problème suivant : En sachant que 1 % des articles fabriqués par une manufacture sont défectueux, détermine le nombre d'articles qui doivent être testés afin que, dans au moins 95 % des tests, on n'en trouve pas ou juste un qui est défectueux.
- Demander à l'élève de résoudre ce problème en utilisant la méthode de son choix.
- Corriger cet exercice avec l'aide du groupe-classe. **(EF)**

Annexes

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

ACTIVITÉ 4.4 (MDM4U)

Approximation normale de la distribution binomiale

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève utilise l'approximation normale pour résoudre des problèmes de distributions normales qui nécessitent de nombreux calculs.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Statistiques

Attente : MDM4U-S-A.3

Contenu d'apprentissage : MDM4U-S-App. 3

Notes de planification

- Préparer les exemples, les exercices et les problèmes qui seront utilisés au cours de cette activité.
- Préparer une tâche d'évaluation sommative qui porte sur les activités de l'unité 4.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève l'énoncé suivant.
On obtient un succès au lancer d'un dé si le nombre obtenu est pair et on obtient un échec si le nombre est impair.
- Demander à l'élève de calculer les probabilités ci-après si on lance le dé 50 fois : $P(X=20)$, $P(X=30)$, $P(24 \leq X \leq 26)$, $P(20 < X < 30)$ et $P(X > 25)$.
- Animer une mise en commun des réponses obtenues afin de faire prendre conscience à l'élève que certaines probabilités calculées à l'aide de la formule de la loi binomiale peuvent être parfois très longues à trouver. **(ED)**
- Expliquer à l'élève qu'une distribution normale peut être utilisée pour faire une approximation d'une distribution binomiale, si le nombre d'essais est très grand.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Montrer à l'élève la façon de calculer la moyenne et l'écart type de l'approximation normale d'une distribution binomiale. ($\mu = np$ et $\sigma = \sqrt{np(1-p)}$)
- Écrire d'abord au tableau quelques valeurs de n et de p , puis demander à l'élève de calculer la moyenne et l'écart type.
- Revoir avec l'élève le concept de la loi normale et lui montrer la façon de calculer les probabilités à l'aide de la loi normale.
- Calculer avec l'élève les probabilités du problème de la mise en situation pour lui faire comprendre que, lorsqu'on veut calculer $P(X=20)$ à l'aide de la loi normale, on utilise l'espace entre 19,5 et 20,5.
- Faire un retour sur la mise en situation pour demander à l'élève de comparer les valeurs des probabilités obtenues en utilisant une distribution binomiale et une approximation normale.
- Assigner d'autres exercices à l'élève, qui lui permettent de formuler des énoncés sous forme de probabilités qui ont trait aux approximations normales, et de calculer ces probabilités afin qu'elle ou il comprenne bien ce concept.
- Corriger ces exercices avec le groupe-classe. **(EF)**
- Mentionner à l'élève que l'histogramme d'une distribution de la loi binomiale s'apparente beaucoup à celui de la loi normale.
- Présenter à l'élève un problème dans lequel les probabilités calculées à l'aide de la loi binomiale et de la loi normale ne donnent pas les mêmes réponses.
- Demander à l'élève de calculer d'abord les probabilités du problème présenté à l'aide de la loi binomiale, puis à l'aide du rapprochement de la loi normale, en utilisant la calculatrice à capacité graphique.
- Mentionner à l'élève qu'en traçant un histogramme qui représente la distribution binomiale on n'obtient pas un graphique qui respecte une loi normale, c'est-à-dire en forme de cloche.
- Demander à l'élève de trouver les raisons pour lesquelles cette distribution binomiale ne respecte pas une loi normale.
- Animer une discussion avec l'élève afin de lui faire remarquer que, dans ce problème, le nombre d'essais n'est pas assez grand, ce qui explique qu'on ne peut utiliser une distribution normale pour faire l'approximation de cette distribution binomiale.
- Mentionner à l'élève que plus le nombre d'essais n est grand, plus les réponses sont justes.
- Montrer à l'élève les formules ci-après qui permettent de déterminer si une distribution normale est une bonne approximation d'une distribution binomiale. ($np \geq 5$ et $n(1-p) \geq 5$)
- Demander de déterminer le nombre d'essais minimum devant être réalisés dans le problème précédent afin que l'approximation normale soit valable.
- Assigner des exercices de mise en application et de résolution de problèmes à l'élève, qui englobent les notions d'approximation à l'aide de la loi normale de la distribution binomiale.
- Demander à l'élève de former des équipes afin de vérifier ses réponses. **(EF)**
- Faire passer à l'élève une tâche d'évaluation sommative qui porte sur les activités de l'unité 4. **(ES)**

Projet

- Inviter l'élève à indiquer, dans son portfolio, les concepts présentés au cours de cette activité qui sont pertinents à la réalisation de son projet.

Évaluation sommative

- Présenter à l'élève une tâche d'évaluation sommative qui comprend des activités permettant d'évaluer la compréhension de l'application des probabilités et qui s'effectue à l'aide d'un test écrit et en utilisant une grille d'évaluation adaptée comportant des critères précis de rendement. L'élève doit pouvoir :
 - Connaissance et compréhension
 - développer des binômes simples à l'aide du triangle arithmétique de Pascal et de la formule du binôme;
 - calculer les valeurs possibles d'une variable aléatoire discrète;
 - déterminer l'espérance mathématique;
 - déterminer des probabilités sans ou à l'aide de la formule de la loi binomiale.
 - Réflexion, recherche et résolution de problèmes
 - résoudre des problèmes plus complexes qui ont trait aux probabilités;
 - résoudre des problèmes qui font appel à l'approximation normale de la distribution binomiale.
 - Communication
 - communiquer et justifier les étapes de son raisonnement de façon claire et précise;
 - utiliser correctement la langue française et les symboles liés aux probabilités.
 - Mise en application
 - résoudre des problèmes à l'aide du triangle arithmétique de Pascal;
 - développer des binômes complexes en utilisant le triangle arithmétique de Pascal ou la formule du binôme;
 - utiliser l'approximation normale pour calculer des probabilités;
 - appliquer la loi binomiale pour résoudre divers problèmes.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de calculer la probabilité d'une distribution binomiale en partant de la moyenne et de l'écart type.
- Inviter l'élève à faire part de sa solution au groupe-classe. **(EF)**

Annexes

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

Annexe MDM4U 4.4.1 : Grille d'évaluation adaptée - Application des probabilités

| <i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i> | | | | |
|---|--|---|--|---|
| <i>Compétences et critères</i> | <i>Niveau 1 50 - 59 %</i> | <i>Niveau 2 60 - 69 %</i> | <i>Niveau 3 70 - 79 %</i> | <i>Niveau 4 80 - 100 %</i> |
| <i>Connaissance et compréhension</i> | | | | |
| L'élève : - développe des binômes simples à l'aide du triangle arithmétique de Pascal et de la formule du binôme. - calcule les valeurs possibles d'une variable aléatoire discrète. - détermine l'espérance mathématique. - détermine des probabilités sans ou à l'aide de la formule de la loi binomiale. | L'élève démontre une compréhension limitée des concepts et exécute uniquement des algorithmes simples par écrit et à l'aide d'un outil technologique. | L'élève démontre 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 démontre une compréhension générale des concepts et exécute des algorithmes par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technologique avec exactitude . | L'élève démontre 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 : - résout des problèmes plus complexes qui ont trait aux probabilités. - résout des problèmes qui font appel à l'approximation normale de la distribution binomiale. | 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 et pose des questions susceptibles d'élargir la réflexion . |

| <i>Communication</i> | | | | |
|--|---|--|---|--|
| L'élève : - communique et justifie les étapes de son raisonnement de façon claire et précise. - utilise correctement la langue française et les symboles liés aux probabilités. | L'élève utilise rarement avec efficacité la terminologie et les symboles appropriés, et communique son raisonnement 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 . |
| <i>Mise en application</i> | | | | |
| L'élève : - résout des problèmes à l'aide du triangle arithmétique de Pascal. - développe des binômes complexes en utilisant le triangle arithmétique de Pascal ou la formule du binôme. - utilise l'approximation normale pour calculer des probabilités. - applique la loi binomiale pour résoudre divers 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. | | | | |

ACTIVITÉ 4.5 (MDM4U)

Projet : Application des concepts

Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève choisit et applique les techniques apprises tout le long des unités de ce cours pour concevoir et réaliser l'étude de son projet.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Intégration des techniques de gestion de données

Attente : MDM4U-I-A.1

Contenu d'apprentissage : MDM4U-I-Proj.2

Notes de planification

- Préparer des sacs non transparents qui contiennent 21 jetons d'une même couleur et trois jetons d'une autre couleur. Ne pas informer l'élève du nombre de jetons dans le sac.
- Dresser une liste de vérification des concepts pour accomplir l'objectivation de l'élève.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève la situation suivante.
La publicité d'une marque de boisson gazeuse indique que la probabilité de gagner un prix en regardant sous la capsule est de 1 sur 6.
- Demander à l'élève de déterminer la façon dont on peut appuyer cette affirmation.
- Animer une discussion avec l'élève afin de l'amener à trouver diverses idées se rapportant à ce sujet. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Animer une mise en commun des notions présentées dans les unités 3 et 4 pour permettre à l'élève de choisir les concepts qui pourraient lui être utiles dans son projet.
- Dresser avec l'élève, en partant de la mise en commun, une liste des notions qui pourraient être utiles pour répondre à la question de la mise en situation.

- Jumeler l'élève et remettre à chaque équipe un sac de jetons tout en précisant à chacune des équipes de ne pas regarder à l'intérieur. Chaque sac contient 21 jetons d'une même couleur et trois autres d'une autre couleur.
- Demander à l'élève de vérifier l'affirmation de la mise en situation en pigeant un jeton à la fois, en notant son résultat, en remettant le jeton dans le sac et en répétant cette opération 17 autres fois, ce qui donne un total de 18 piges.
- Demander à l'élève de confirmer ou d'infirmer l'affirmation dans la publicité de la compagnie de boissons gazeuses en se basant sur ses résultats.
- Animer une mise en commun des conclusions obtenues afin de vérifier le degré de compréhension de l'élève. **(EF)**
- Distribuer à l'élève une liste de vérification des concepts telle que celle présentée ci-dessous et lui demander de la remplir en cochant la case appropriée. **(O)**

| Concepts | Je comprends bien. | Je vais vérifier et chercher les explications. | J'ai besoin d'aide. |
|--------------|--------------------|--|---------------------|
| Arrangements | | | |
| Combinaisons | | | |
| ... | | | |

- Discuter avec l'élève, de façon individuelle, des concepts utilisés dans son projet et de ceux non utilisés afin de lui faire remarquer que certains de ces derniers pourraient peut-être lui être utiles.
- Demander à l'élève de travailler à la réalisation de son projet en y appliquant les notions apprises depuis le début du cours.
- Vérifier le portfolio et le journal de bord de l'élève afin de s'assurer qu'elle ou il est à jour dans son travail.
- Encourager l'élève à échanger avec ses pairs.

Évaluation sommative

- Voir la section de l'évaluation sommative de l'activité 5.5.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de décrire les avantages de certaines promotions de compagnies (p. ex., tirage d'un voyage, rabais instantané) et d'analyser leur effet sur les ventes.
- Animer une mise en commun avec l'élève afin d'obtenir son point de vue.

Annexes

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

APERÇU GLOBAL DE L'UNITÉ 5 (MDM4U)

Réseaux, matrices et projet

Description

Durée : 22 heures

Dans cette unité, l'élève résout des problèmes à l'aide de diagrammes, résout des problèmes de réseaux à l'aide de la théorie des graphes et montre une compréhension de l'utilisation des matrices pour modéliser des situations qui comportent un nombre important d'informations. De plus, elle ou il élabore un projet portant sur une question importante en intégrant et en appliquant les attentes du cours, dans le but de le présenter à un auditoire. Elle ou il commente également, avec justesse, les projets des autres élèves.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaines : Gestion des données, Intégration des techniques de gestion de données

Attentes : MDM4U-G-A.2 - 3
MDM4U-I-A.1 - 2

Contenus d'apprentissage : MDM4U-G-Rés.1 - 2 - 3
MDM4U-G-App. 1 - 2 - 3
MDM4U-I-Proj.3
MDM4U-I-Prés.1 - 2 - 3

Titres des activités

Durée

| | |
|---|-------------|
| Activité 5.1 : Représentation à l'aide de diagrammes | 240 minutes |
| Activité 5.2 : Résolution de problèmes de réseaux | 180 minutes |
| Activité 5.3 : Application de matrices | 240 minutes |
| Activité 5.4 : Rédaction du projet | 300 minutes |
| Activité 5.5 : Présentation et critique du projet | 360 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'évaluations 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/de consultation

ROSEN, Kenneth. H., *Mathématiques discrètes*, Montréal, Les Éditions de la Chenelière, 1998, 669 p. *

ACTIVITÉ 5.1 (MDM4U)

Représentation à l'aide de diagrammes

Description

Durée : 240 minutes

Dans cette activité, l'élève représente un processus itératif simple en utilisant des diagrammes qui contiennent des branches et des boucles. De plus, elle ou il représente diverses situations à l'aide de diagrammes de cause à effet ainsi que d'autres types de diagrammes.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Gestion des données

Attente : MDM4U-G-A.2

Contenus d'apprentissage : MDM4U-G-Rés.1 - 2

Notes de planification

- Insérer, dans plusieurs enveloppes, des petits cartons sur lesquels sont écrites diverses actions qui sont accomplies au cours d'une journée.
- Se procurer de grands cartons blancs pour réaliser l'exercice de la mise en situation.
- Préparer des transparents sur lesquels figurent divers diagrammes permettant à l'élève de décrire oralement les étapes de ceux-ci.
- Préparer les exemples, les exercices et les problèmes qui seront utilisés au cours de cette activité.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Former des équipes de trois ou de quatre élèves.
- Distribuer à l'élève un grand carton blanc et une enveloppe qui contient de petits cartons sur lesquels sont écrites diverses actions qui sont accomplies au cours d'une journée (p. ex., sortir du lit, prendre sa douche, manger, prendre l'autobus et ainsi de suite - on peut même ajouter quelques cartons vierges).
- Demander à l'élève de coller sur le grand carton blanc, selon un ordre séquentiel, toutes les actions qu'elle ou il accomplit au cours d'une journée de la semaine ou de la fin de semaine.
- Demander à l'équipe de présenter au groupe-classe son carton qui illustre sa suite d'actions.

(ED)

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Diagrammes

- Faire un retour sur la mise en situation afin de mentionner à l'élève qu'elle ou il a représenté le déroulement d'une journée à l'aide d'un organigramme.
- Demander à l'élève de regarder, dans le déroulement de sa journée, s'il y avait des décisions à prendre (p. ex., Est-ce une journée d'école? Si oui, je me lève. Sinon, je peux rester au lit.).
- Mentionner à l'élève que, dans un organigramme, une action qui nécessite une prise de décisions est représentée par un losange tandis que toutes les autres sont représentées par un rectangle.
- Représenter avec l'élève un processus itératif simple, comme le cycle de l'eau, à l'aide d'un diagramme qui contient des branches et des boucles.
- Donner à l'élève d'autres processus itératifs simples et lui demander de les représenter avec justesse à l'aide de diagrammes qui contiennent des branches et des boucles.
- Inviter un ou une élève à représenter au tableau les diagrammes qui correspondent aux différents processus. **(EF)**
- Présenter à l'élève d'autres types de diagrammes.
- Présenter à l'élève divers problèmes qui se réfèrent à une variété de sujets, par exemple à un tournoi de volley-ball ou à la génétique, et lui demander de représenter ces situations à l'aide de différents diagrammes.
- Animer une mise en commun des réponses obtenues. Commenter, compléter ou corriger, au besoin. **(EF)**
- Présenter à l'élève divers diagrammes, à l'aide de transparents, et lui demander de décrire oralement les étapes qui y sont illustrées.

Diagrammes de cause à effet

- Jumeler l'élève et demander à chaque équipe d'énumérer des facteurs qui peuvent empêcher un ou une élève de réussir à un examen final de mathématiques.
- Animer un remue-méninges afin de faire ressortir le plus d'idées possible et les écrire au tableau.
- Amener l'élève à catégoriser les facteurs.
- Définir ce qu'est un diagramme de cause à effet.
- Représenter avec l'élève, à l'aide d'un diagramme de cause à effet, toutes les catégories énumérées ci-dessus.
- Discuter avec l'élève de l'approche à utiliser pour améliorer ses techniques et favoriser sa réussite.
- Assigner d'autres exercices à l'élève, qui lui permettent de mettre en pratique les diagrammes de cause à effet.
- Corriger ces exercices avec l'aide des pairs. **(EF)**

Application des concepts

- Présenter à l'élève le problème suivant.
Ton enseignant ou ton enseignante d'éducation physique te demande d'organiser d'abord un tournoi quelconque auquel participent huit équipes sportives, puis de représenter ce tournoi à l'aide d'un diagramme.
- Former des équipes de deux et demander à chacune d'organiser le tournoi de leur choix.

- Demander à l'élève de présenter et d'expliquer son tournoi au groupe-classe. Commenter, compléter ou corriger, au besoin. **(EF)**
- Assigner un exercice à l'élève, qui porte sur la représentation à l'aide de différents diagrammes.
- Corriger cet exercice au tableau ou avec l'aide des pairs. **(EF)**

Projet

- Inviter l'élève à indiquer, dans son portfolio, les concepts présentés au cours de cette activité qui sont pertinents à la réalisation de son projet.

Évaluation sommative

- Voir la section de l'évaluation sommative de l'activité 5.3.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève d'effectuer une recherche dans Internet dans le but de trouver d'autres situations qui peuvent être représentées à l'aide de diagrammes contenant des branches et des boucles, de diagrammes en arbre, d'arbres de recherche binaire, de diagrammes de cause à effet, de lignes du temps. **(T)**
- Inviter l'élève à présenter et à expliquer de façon claire et précise les situations trouvées ainsi que les diagrammes qui les représentent.

Annexes

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

ACTIVITÉ 5.2 (MDM4U)

Résolution de problèmes de réseaux

Description

Durée : 180 minutes

Dans cette activité, l'élève représente des réseaux sous forme de tableaux et vice versa. De plus, elle ou il résout des problèmes de réseaux à l'aide de la théorie des graphes.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Gestion des données

Attente : MDM4U-G-A.2

Contenus d'apprentissage : MDM4U-G-Rés.2 - 3

Notes de planification

- Se procurer des cordes pour monter un réseau dans la salle de classe à l'aide de ces cordes et de pupitres.
- Se procurer des cartes routières de l'Ontario.
- Préparer les exemples, les exercices et les problèmes qui seront utilisés au cours de cette activité.

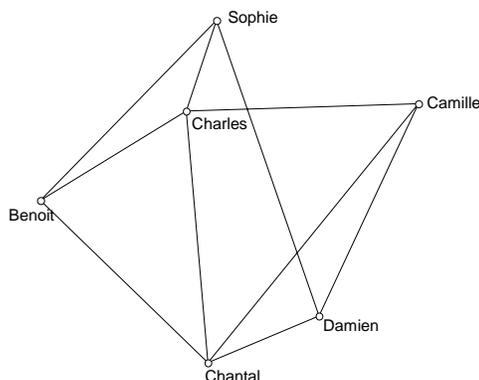
Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Monter un réseau dans la salle de classe à l'aide de cordes et de pupitres et désigner un pupitre comme étant le point de départ et un autre comme étant le point d'arrivée.
- Demander à l'élève de suivre les cordes, qui représentent des chemins, pour déterminer le nombre de chemins qui permettent de se rendre directement ou indirectement du point de départ au point d'arrivée, en partant du point de départ.
- Animer une mise en commun des réponses obtenues afin de s'assurer que tous les élèves ont trouvé le même nombre de chemins. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Présenter à l'élève, en se basant sur la mise en situation, le terme *réseau*.
- Présenter à l'élève divers réseaux et lui demander de les interpréter, par exemple :



L'interprétation : Charles peut se rendre directement chez Sophie, chez Benoit, chez Chantal et chez Camille, mais pas chez Damien.

- Demander à l'élève de représenter les réseaux fournis sous forme de tableaux tels que celui présenté ci-dessous et, concernant cet exemple, d'écrire un 0 s'il est impossible de se rendre directement chez cet individu et un 1, si c'est possible.

| | Chantal | Charles | Damien | Benoit | Camille | Sophie |
|---------|---------|---------|--------|--------|---------|--------|
| Chantal | | | | | | |
| Charles | | | | | | |
| Damien | | | | | | |
| Benoit | | | | | | |
| Camille | | | | | | |
| Sophie | | | | | | |

- Présenter à l'élève divers tableaux et lui demander de les représenter sous forme de réseaux.
- Corriger ces exercices avec le groupe-classe. **(EF)**
- Présenter à l'élève le problème suivant.
 Véronique, qui fait ses études à Ottawa, aimerait se rendre à Hearst, dans sa famille, pour célébrer Noël. Pour quitter Ottawa, elle a le choix entre deux autobus : un en direction de Peterborough ou un autre en direction de Pembroke. Elle veut déterminer le temps minimal qu'il lui faut pour se rendre à Hearst. Les distances approximatives entre les villes sont indiquées dans le tableau qui suit.

| | Ottawa | Pembroke | Peterborough | Mattawa | North Bay | Sudbury | New Liskeard | Timmins | Hearst |
|--------------|--------|----------|--------------|---------|-----------|---------|--------------|---------|--------|
| Ottawa | --- | 150 km | 270 km | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Pembroke | 150 km | --- | --- | 160 km | --- | --- | --- | --- | --- |
| Peterborough | 270 km | --- | --- | --- | 330 km | --- | --- | --- | --- |
| Mattawa | --- | 160 km | --- | --- | 60 km | --- | --- | --- | --- |
| North Bay | --- | --- | 330 km | 60 km | --- | 120 km | 160 km | --- | --- |
| Sudbury | --- | --- | --- | --- | 120 km | --- | --- | 290 km | --- |
| New Liskeard | --- | --- | --- | --- | 160 km | --- | --- | 210 km | --- |
| Timmins | --- | --- | --- | --- | --- | 290 km | 210 km | --- | 310 km |
| Hearst | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | 310 km | --- |

Les autobus roulent à une vitesse moyenne de 80 km/h. Chacun arrête pour faire une pause casse-croûte de 30 minutes, soit entre Pembroke et Mattawa ou entre Peterborough et North Bay. De plus, à North Bay, on doit attendre que les deux autobus partis d'Ottawa arrivent avant de repartir en direction de New Liskeard ou de Sudbury. On doit également attendre à Timmins que les deux autobus partis de North Bay arrivent avant de repartir en direction de Hearst.

- Demander à l'élève, à l'aide d'une carte routière de l'Ontario, de représenter ce tableau sous la forme d'un réseau qui illustre le trajet des autobus d'Ottawa à Hearst, en plaçant correctement les villes le long du parcours. **(AM)**
- Demander à l'élève d'indiquer, sur le réseau, le temps nécessaire de transport entre deux villes, ce qui permet de déterminer la durée minimale pour se rendre à Hearst, en partant d'Ottawa.
- Animer une mise en commun du temps obtenu. **(EF)**
- Montrer à l'élève, à l'aide d'un transparent, le réseau qui représente le trajet des autobus et s'assurer qu'elle ou il a dessiné ce réseau de façon claire et précise afin de lui permettre de vérifier son degré de compréhension. **(O)**
- Former des équipes de quatre élèves.
- Présenter à l'élève le problème qui suit.

Tu dois organiser un tournoi de volley-ball auquel participent six équipes. Voici toutes les contraintes que tu dois respecter :

- au cours du tournoi, toutes les équipes doivent s'affronter;
- une équipe ne peut pas jouer plus de deux parties consécutives dans la même journée pendant la ronde préliminaire;
- une partie a une durée d'une heure;
- il y a deux terrains disponibles en tout temps; seulement quatre équipes peuvent donc jouer en même temps;
- les heures de disponibilité du gymnase sont le vendredi de 19 heures à 22 heures et le samedi de 9 heures à 16 heures;
- l'équipe 1 n'arrive que samedi matin étant donné la très grande distance qu'elle doit parcourir;

- pendant la ronde éliminatoire, les quatre meilleures équipes se rencontrent. Les deux équipes gagnantes se rencontrent en vue de gagner la médaille d'or ou la médaille d'argent alors que les deux équipes perdantes se rencontrent dans le but de gagner la médaille de bronze.
- Demander à l'élève d'organiser l'horaire de ce tournoi de volley-ball et de le représenter sous forme de diagramme.
- Demander à chaque équipe de faire une courte présentation de l'organisation de son tournoi, au cours de laquelle elle énumère et explique clairement toutes les étapes franchies pour le concevoir. **(EF)**
- Animer une discussion avec l'élève afin de vérifier la validité de chacun des horaires du tournoi.
- Demander à l'élève de construire un diagramme en arbre en partant d'une situation donnée (p. ex., la naissance de trois enfants).
- Demander à l'élève de calculer la probabilité de différents événements en partant du diagramme (p. ex., avoir un garçon et deux filles).
- Présenter, au tableau, le diagramme, vérifier oralement les probabilités obtenues par l'élève et écrire, au besoin, la solution au tableau. **(EF)**
- Assigner des exercices à l'élève, qui lui permettent de résoudre des problèmes de réseaux à l'aide de la théorie des graphes tels que déterminer le chemin optimal ou le chemin critique dans certains problèmes (p. ex., les vols d'avions, la construction d'une maison, la livraison de marchandises, la livraison du courrier).
- Assigner d'autres exercices à l'élève, dans lesquels il faut, à l'aide de diagrammes, représenter correctement des tâches complexes ainsi que calculer les probabilités d'événements dépendants ou indépendants.
- Corriger ces exercices avec le groupe-classe. **(EF)**

Projet

- Inviter l'élève à indiquer, dans son portfolio, les concepts présentés au cours de cette activité qui sont pertinents à la réalisation de son projet.

Évaluation sommative

- Voir la section de l'évaluation sommative de l'activité 5.3.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de représenter d'abord un réseau quelconque en trois dimensions à l'aide de cure-dents, de pailles ou de tout autre matériel, puis d'associer une situation quelconque à cette construction.
- Demander à l'élève de présenter son réseau et sa situation au groupe-classe. **(EF)**

Annexes

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

ACTIVITÉ 5.3 (MDM4U)

Application de matrices

Description

Durée : 240 minutes

Dans cette activité, l'élève effectue des opérations sur les matrices sans ou à l'aide de la calculatrice à affichage graphique pour résoudre des problèmes tirés d'une variété d'applications.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Gestion des données

Attente : MDM4U-G-A.3

Contenus d'apprentissage : MDM4U-G-App. 1 - 2 - 3

Notes de planification

- Préparer les exemples, les exercices et les problèmes qui seront utilisés au cours de cette activité.
- Préparer une tâche d'évaluation sommative qui porte sur les activités de l'unité 5.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Présenter à l'élève la situation suivante.
La compagnie Jouets Expert représente le total des ventes des jouets A, B et C des années 2000 et 2001 dans les tableaux ci-dessous.

| Ventes de l'année 2000 | | | |
|------------------------|---------|---------|---------|
| | Jouet A | Jouet B | Jouet C |
| Janvier | 102 | 356 | 180 |
| Février | 115 | 300 | 156 |
| Mars | 110 | 290 | 150 |
| Avril | 98 | 333 | 158 |
| Mai | 120 | 345 | 130 |
| Juin | 118 | 346 | 141 |
| Juillet | 120 | 360 | 146 |
| Août | 106 | 365 | 140 |
| Septembre | 96 | 360 | 132 |
| Octobre | 95 | 370 | 160 |
| Novembre | 126 | 390 | 185 |
| Décembre | 145 | 405 | 198 |

| Ventes de l'année 2001 | | | |
|------------------------|---------|---------|---------|
| | Jouet A | Jouet B | Jouet C |
| Janvier | 140 | 380 | 180 |
| Février | 145 | 360 | 160 |
| Mars | 152 | 348 | 158 |
| Avril | 155 | 345 | 140 |
| Mai | 140 | 349 | 146 |
| Juin | 145 | 350 | 145 |
| Juillet | 148 | 351 | 140 |
| Août | 140 | 348 | 156 |
| Septembre | 139 | 306 | 160 |
| Octobre | 158 | 339 | 167 |
| Novembre | 160 | 396 | 185 |
| Décembre | 178 | 420 | 215 |

- Demander à l'élève de construire un tableau qui indique le nombre total de chacun des jouets vendus durant les deux années en fonction de chaque mois (addition des ventes mensuelles des deux tableaux).

Exemple :

Total des ventes mensuelles des années 2000 et 2001

| | Jouet A | Jouet B | Jouet C |
|----------------|---------|---------|---------|
| Janvier | 242 | 736 | 360 |
| ... | | | |

- Demander à l'élève de déterminer le changement dans le nombre total des ventes de chaque jouet d'une année à l'autre en fonction de chaque mois (soustraction des ventes mensuelles des deux tableaux).

Exemple :

Changement dans les ventes de 2000 à 2001

| | Jouet A | Jouet B | Jouet C |
|----------------|---------|---------|---------|
| Janvier | 38 | 24 | 0 |
| ... | | | |

- Demander à l'élève de construire le tableau de la compagnie Jouets Expert concernant l'année 2002, si les ventes ont doublé par rapport à l'année précédente.
- Animer une mise en commun des réponses obtenues. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

Addition, soustraction et multiplication de matrices par un scalaire

- Présenter et définir la terminologie associée aux matrices.
- Mentionner à l'élève que les tableaux utilisés dans la mise en situation peuvent être représentés à l'aide de matrices et que les opérations faites précédemment sont celles de l'addition et de la soustraction de matrices ainsi que de la multiplication d'une matrice par un scalaire.
- Expliquer à l'élève, à l'aide d'exemples, les opérations associées aux matrices.
- Assigner quelques exercices à l'élève, qui lui permettent d'additionner et de soustraire des matrices ainsi que de multiplier une matrice par un scalaire.
- Montrer à l'élève la façon d'effectuer ces opérations à l'aide de la calculatrice à affichage graphique afin qu'elle ou il corrige les exercices assignés précédemment. **(EF)**

Multiplication de matrices

- Se reporter au problème de la mise en situation et demander à l'élève de déterminer les revenus mensuels de la compagnie concernant l'année 2000 et ce, pour chaque jouet, en sachant que le jouet A se vend 20 \$, le jouet B 30 \$ et le jouet C 40 \$.
- Animer une mise en commun des réponses obtenues et montrer à l'élève la façon de multiplier des matrices. **(EF)**
- Présenter à l'élève les éléments associés à la multiplication de matrices (p. ex., les dimensions).
- Assigner quelques exercices à l'élève, qui lui permettent de mettre en pratique le concept de la multiplication de matrices.
- Montrer à l'élève la façon d'effectuer ces opérations à l'aide de la calculatrice à affichage graphique afin qu'elle ou il corrige les exercices assignés précédemment. **(EF)**
- Assigner divers problèmes à l'élève, dans lesquels il faut d'abord transformer certaines informations sous forme de matrices, puis effectuer l'opération nécessaire pour les résoudre.
- Corriger ces problèmes avec l'aide du groupe-classe et au moyen de la calculatrice à affichage graphique. **(EF)**
- Inviter l'élève à utiliser ses résultats pour déterminer son degré de compréhension des concepts présentés. **(O)**
- Faire passer à l'élève une tâche d'évaluation sommative qui porte sur les activités de l'unité 5. **(ES)**

Projet

- Inviter l'élève à indiquer, dans son portfolio, les concepts présentés au cours de cette activité qui sont pertinents à la réalisation de son projet.

Évaluation sommative

- Présenter à l'élève une tâche d'évaluation sommative qui comporte des activités lui permettant d'évaluer la mise en application des réseaux et des matrices, et qui s'effectue à l'aide d'un test écrit et en utilisant une grille d'évaluation adaptée comportant des critères précis de rendement. L'élève doit pouvoir :

- Connaissance et compréhension
 - représenter un réseau en partant d'un tableau;
 - calculer la probabilité en partant de diagrammes;
 - effectuer diverses opérations sur les matrices.
- Réflexion, recherche et résolution de problèmes
 - résoudre des problèmes de réseaux à l'aide de la théorie des graphes;
 - résoudre, à l'aide de matrices, divers problèmes complexes.
- Communication
 - communiquer et justifier les étapes de son raisonnement de façon claire et précise;
 - utiliser correctement la langue française, les symboles et les diagrammes liés aux réseaux et aux matrices.
- Mise en application
 - appliquer les concepts et les procédés afin de résoudre des problèmes de réseaux et de matrices;
 - construire un diagramme en arbre et déterminer les probabilités d'une situation donnée.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de trouver deux matrices qui satisfont l'équation $AB = BA$.
- Animer une mise en commun des différentes matrices obtenues afin de présenter le concept de la matrice identité.
- Mentionner à l'élève qu'une des deux matrices doit être une matrice identité afin que $AB = BA$.

Annexes

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

Annexe MDM4U 5.3.1 : Grille d'évaluation adaptée - Réseaux et matrices

| <i>Type d'évaluation : diagnostique 9 formative 9 sommative :</i> | | | | |
|--|---|---|--|--|
| <i>Compétences et critères</i> | <i>Niveau 1 50 - 59 %</i> | <i>Niveau 2 60 - 69 %</i> | <i>Niveau 3 70 - 79 %</i> | <i>Niveau 4 80 - 100 %</i> |
| <i>Connaissance et compréhension</i> | | | | |
| L'élève : - représente un réseau en partant d'un tableau. - calcule la probabilité en partant de diagrammes. - effectue diverses opérations sur les matrices. | L'élève démontre une compréhension limitée des concepts et exécute uniquement des algorithmes simples par écrit et à l'aide d'un outil technologique. | L'élève démontre 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 démontre une compréhension générale des concepts et exécute des algorithmes par écrit, mentalement et à l'aide d'un outil technologique avec exactitude. | L'élève démontre 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 : - résout des problèmes de réseaux à l'aide de la théorie des graphes. - résout, à l'aide de matrices, divers problèmes complexes. | 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 et pose des questions susceptibles d'élargir la réflexion. |

| <i>Communication</i> | | | | |
|--|---|--|---|---|
| L'élève : - communique et justifie les étapes de son raisonnement de façon claire et précise. - utilise correctement la langue française, les symboles et les diagrammes liés aux réseaux et aux matrices. | L'élève utilise rarement avec efficacité la terminologie et les symboles appropriés, et communique son raisonnement 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 complètes . | L'élève utilise toujours ou presque toujours avec une très 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 . |
| <i>Mise en application</i> | | | | |
| L'élève : - applique les concepts et les procédés afin de résoudre des problèmes de réseaux et de matrices. - construit un diagramme en arbre et détermine les probabilités d'une situation donnée. | L'élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes simples dans des contextes familiaux . | L'élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes d'une certaine complexité dans des contextes familiaux . | L'élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes complexes dans des contextes familiaux , et reconnaît les principaux concepts et procédés mathématiques portant sur l'application à des contextes peu familiaux . | L'élève applique les concepts et les procédés pour résoudre des problèmes complexes dans des contextes familiaux et peu familiaux . |
| Remarque : L'élève dont le rendement est en deçà du niveau 1 (moins de 50 %) n'a pas satisfait aux attentes pour cette tâche. | | | | |

ACTIVITÉ 5.4 (MDM4U)

Rédaction du projet

Description

Durée : 300 minutes

Dans cette activité, l'élève rédige d'abord un rapport clair et cohérent qui intègre et applique les attentes du cours, puis justifie les conclusions liées au sujet de son choix.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Intégration des techniques de gestion de données

Attente : MDM4U-I-A.1

Contenu d'apprentissage : MDM4U-I-Proj.3

Notes de planification

- Dresser une liste de vérification du rapport final dans laquelle on trouve les critères suivants : une page de titre conforme, une table des matières, une introduction, une bonne organisation et analyse des données, des informations et des diagrammes, une interprétation approfondie des données organisées de façon logique et chronologique, une conclusion comprenant la réponse à la question de départ ainsi qu'une bibliographie.
- Réserver le laboratoire d'informatique.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Retourner au problème de la mise en situation de l'activité 1.4, c'est-à-dire le problème au sujet du réchauffement de la planète et demander à l'élève de construire un diagramme de cause à effet qui illustre cette situation.
- Animer une mise en commun et inviter l'élève à présenter son diagramme de cause à effet au tableau, et à l'expliquer pour revoir ce concept qui peut être inclus dans son projet. **(ED)**

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Distribuer à l'élève une liste de vérification du rapport final afin de lui permettre de s'assurer que son projet est complet.
- Rappeler à l'élève que son rapport doit être complet et logique.

- Permettre à l'élève de travailler à la rédaction de son rapport et, au besoin, l'assister dans sa démarche.
- Discuter avec chaque élève des concepts utilisés dans son projet et de ceux qui ne le sont pas en vue de lui faire remarquer que certains de ces derniers pourraient peut-être lui être utiles.
- Vérifier le portfolio ainsi que le journal de bord de l'élève. **(EF)**

Évaluation sommative

- Voir la section de l'évaluation sommative de l'activité 5.5.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Demander à l'élève de préparer son rapport pour l'insérer dans le site Web de l'école.

Annexes

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

ACTIVITÉ 5.5 (MDM4U)

Présentation et critique du projet

Description

Durée : 360 minutes

Dans cette activité, l'élève résume son projet afin de le présenter au groupe-classe, et répond aux questions des autres élèves en justifiant ses réponses à l'aide de calculs mathématiques. Elle ou il accomplit également une critique constructive des projets présentés par ses pairs.

Domaines, attentes et contenus d'apprentissage

Domaine : Intégration des techniques de gestion de données

Attente : MDM4U-I-A.2

Contenus d'apprentissage : MDM4U-I-Prés.1 - 2 - 3

Notes de planification

- Préparer une grille d'évaluation sommative adaptée à la présentation orale et au rapport écrit de l'élève.
- Préparer une fiche d'évaluation qui permet à l'élève d'évaluer les projets de ses pairs.
- Se procurer l'équipement nécessaire aux présentations.

Déroulement de l'activité

Mise en situation

- Réaliser une simulation d'une présentation de projet.
- Demander à l'élève d'énumérer tous les éléments qui contribuent au succès de la présentation. **(ED)**
- Discuter avec l'élève des façons d'améliorer la présentation pour lui permettre de bien ou de mieux préparer sa présentation.

Expérimentation/Exploration/Manipulation

- Remettre à l'élève une fiche d'évaluation qui sera utilisée pour évaluer les présentations de ses pairs.
- Mentionner à l'élève que sa présentation doit satisfaire aux critères suivants :
 - la durée de la présentation doit être de 10 à 15 minutes;

- l'introduction doit être organisée de façon à donner un aperçu global de la présentation;
- des diagrammes intéressants doivent être inclus pour capter l'attention de l'auditoire;
- seulement deux à trois éléments importants du rapport doivent être présentés;
- l'enchaînement d'un élément à l'autre doit être logique;
- la conclusion doit être claire afin de bien résumer la réponse à la question;
- la présentation doit inclure divers aspects visuels tels que des cartons, une présentation informatisée ou un montage quelconque, ce qui permet d'appuyer ce qui est dit pendant la présentation et de la rendre plus vivante.
- Accorder du temps à l'élève pour bien préparer sa présentation et, au besoin, lui suggérer certaines améliorations à apporter. **(EF)**
- Préparer avec le groupe-classe l'horaire des présentations.
- Écouter les présentations des projets. **(ES)**
- Demander à l'élève de remplir une fiche d'évaluation afin de critiquer, de façon constructive, les présentations des projets des autres élèves.
- Demander à l'élève de répondre aux questions posées par les autres élèves au sujet de son projet et de justifier ses réponses au moyen d'un raisonnement mathématique.
- Ramasser le rapport écrit du projet de l'élève. **(ES)**
- Animer une discussion avec l'élève pour lui permettre d'accomplir une critique constructive des projets présentés par les autres élèves. **(EF)**

Évaluation sommative

- Évaluer le projet de l'élève (la présentation orale et le rapport écrit) en utilisant une grille d'évaluation adaptée qui comporte des critères précis de rendement. L'élève doit pouvoir :
 - Connaissance et compréhension
 - démontrer une compréhension des différents concepts étudiés tout le long du cours.
 - Réflexion, recherche et résolution de problèmes
 - appliquer les étapes des processus d'enquête et de résolution de problèmes en formulant des questions, en choisissant des stratégies, des ressources, des outils technologiques et d'autres types de matériel, en représentant l'information sous une forme mathématique, en interprétant l'information trouvée, en formulant des conclusions ainsi qu'en réfléchissant à la vraisemblance des résultats obtenus.
 - Communication
 - communiquer et justifier les étapes de son raisonnement de façon claire et précise;
 - utiliser correctement la langue française, les symboles et les diagrammes liés à la gestion des données.
 - Mise en application
 - appliquer les concepts et les procédés étudiés dans le cours afin de concevoir et de réaliser l'étude d'un problème.

Activités complémentaires/Réinvestissement

- Inviter l'élève à présenter son projet à un plus grand auditoire (p. ex., à d'autres groupes-classes).

Annexes

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

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. | 1.2 1.4 | | | | |
| MDM4U-G-A.2 | résoudre des problèmes complexes à l'aide de diagrammes. | | | | | 5.1 5.2 |
| MDM4U-G-A.3 | démontrer une compréhension de l'utilisation des matrices pour modéliser des situations comportant un volume important d'informations. | | | | | 5.3 |
| 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. | 1.2 1.4 | | | | |
| MDM4U-G-Org.2 | utiliser avec efficacité le réseau Internet comme source de données. | 1.2 1.4 | | | | |
| MDM4U-G-Org.3 | créer un gabarit pour une base de données ou un tableur dans le but de faciliter la manipulation et l'extraction de données en partant 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). | 1.2 | | | | |
| 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). | | | | | 5.1 |
| MDM4U-G-Rés.2 | représenter correctement des tâches complexes (p. ex., examiner une liste en utilisant un algorithme, classer 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). | | | | | 5.1 5.2 |
| MDM4U-G-Rés.3 | résoudre des problèmes de réseau à l'aide de la théorie des graphes (p. ex., horaire, chemin optimal, chemin critique). | | | | | 5.2 |

| MATHÉMATIQUES DE LA GESTION DES DONNÉES | | Unités | | | | |
|---|---|---------------|---|---|---|-----|
| <i>Domaine : Gestion des données</i> | | 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. | | | | | 5.3 |
| 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. | | | | | 5.3 |
| 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). | | | | | 5.3 |

| 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. | | | 3.1 3.2 3.4 3.5 3.6 | 4.2 | |
| MDM4U-A-A.2 | déterminer et interpréter des probabilités théoriques à l'aide de l'analyse combinatoire. | | | 3.3 3.4 3.5 3.6 | 4.1 4.3 | |
| MDM4U-A-A.3 | concevoir et réaliser des simulations pour le calcul des probabilités. | | | 3.3 | 4.3 | |
| 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. | | | 3.1 3.6 | | |
| MDM4U-A-Prob.2 | résoudre des problèmes simples de dénombrement en faisant appel aux principes élémentaires de l'addition et de la multiplication. | | | 3.2 3.6 | | |
| 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 $\binom{n}{r}$]. | | | 3.4 3.5 3.6 | | |
| 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). | | | 3.4 3.5 3.6 | | |
| MDM4U-A-Prob.5 | résoudre des problèmes ayant trait aux arrangements d'objets, certains pouvant être identiques. | | | 3.4 | | |
| MDM4U-A-Prob.6 | résoudre des problèmes ayant trait à des combinaisons. | | | 3.5 3.6 | | |
| 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?). | | | | 4.2 | |
| MDM4U-A-Prob.8 | communiquer de façon claire, précise et cohérente les étapes de la résolution de problèmes de combinatoire. | | | 3.4 3.5 3.6 | | |

| 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 $P(-A)$]. | | | 3.3 3.4 3.5 3.6 | | |
| 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). | | | | 4.1 | |
| 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. | | | | 4.1 | |
| 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). | | | | 4.1 4.3 | |
| 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?). | | | | 4.3 | |
| MDM4U-A-PTh.6 | interpréter des probabilités provenant de différentes sources, en faisant notamment appel à l'utilisation du concept de chances. | | | 3.3 | | |
| Contenus d'apprentissage : Simulations | | | | | | |
| MDM4U-A-Sim.1 | décrire, en situation, les avantages d'utiliser des simulations. | | | 3.3 | | |
| 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 en partant 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.). | | | 3.3 | | |

| MATHÉMATIQUES DE LA GESTION DES DONNÉES | | Unités | | | | |
|--|---|---------------|---|---|-----|---|
| <i>Domaine : Analyse combinatoire et probabilités</i> | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| MDM4U-A-Sim.3 | <p>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).</p> | | | | 4.3 | |

| 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. | 1.1 1.2 | | | | |
| MDM4U-S-A.2 | analyser des données à une variable en utilisant différentes techniques. | | 2.1 2.2 2.3 | | | |
| MDM4U-S-A.3 | résoudre des problèmes à l'aide de la loi normale. | | 2.3 | | 4.4 | |
| MDM4U-S-A.4 | décrire la relation entre deux variables en interprétant le coefficient de corrélation. | 1.3 | | | | |
| MDM4U-S-A.5 | évaluer la validité des statistiques obtenues d'une variété de sources. | | 2.4 | | | |
| 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). | 1.1 | | | | |
| MDM4U-S-Col.2 | décrire différents biais possibles dans un échantillonnage (p. ex., réponses biaisées, mesure biaisée, question laissée sans réponse, échantillonnage non représentatif). | 1.1 | | | | |
| 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. | 1.1 | | | | |
| MDM4U-S-Col.4 | organiser et analyser les données d'une population en partant de sources secondaires (p. ex., Internet, une base de données), à l'aide de la technologie (p. ex., un tableur, une calculatrice à affichage graphique). | 1.2 | | | | |
| 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. | | 2.1 2.2 | | | |
| MDM4U-S-D1V.2 | interpréter des données à une variable pour décrire les caractéristiques de la distribution. | | 2.1 2.2 | | | |
| 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. | | 2.2 2.3 | | | |

| 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). | | 2.3 | | | |
| 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. | | 2.3 | | | |
| 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. | | | | 4.4 | |
| 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. | 1.3 | | | | |
| MDM4U-S-D2V.2 | calculer le coefficient de corrélation pour un ensemble de données à l'aide d'une calculatrice à affichage graphique ou d'un logiciel équivalent. | 1.3 | | | | |
| MDM4U-S-D2V.3 | démontrer une compréhension de la distinction entre une relation de cause à effet et la corrélation mathématique entre des variables. | 1.3 | | | | |
| 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). | 1.3 | | | | |
| Contenus d'apprentissage : Validité | | | | | | |
| MDM4U-S-Val.1 | expliquer des exemples de bons et de mauvais emplois des statistiques dans les médias. | | 2.4 | | | |
| 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). | | 2.4 | | | |
| 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). | | 2.4 | | | |

| 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. | 1.4 | 2.5 | | 4.5 | 5.4 |
| MDM4U-I-A.2 | présenter un projet à un auditoire et commenter avec justesse les projets des autres élèves. | | | | | 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. | 1.4 | | | | |
| 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. | | 2.5 | | 4.5 | |
| MDM4U-I-Proj.3 | rédigier un rapport clair et cohérent au sujet d'une recherche et justifier les conclusions. | | | | | 5.4 |
| 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. | | | | | 5.5 |
| MDM4U-I-Prés.2 | répondre à des questions au sujet de son projet et justifier ses réponses au moyen d'un raisonnement mathématique. | | | | | 5.5 |
| MDM4U-I-Prés.3 | faire une critique constructive des projets présentés par d'autres élèves. | | | | | 5.5 |