

Cours
MAT-3052-2
Collecte de données

Mathématique



PRÉSENTATION DU COURS

Le but du cours *Collecte de données* est de rendre l'adulte apte à traiter des situations qui requièrent la collecte ou le traitement de données exprimées sous forme de distribution à un caractère.

L'adulte qui suit le cours tire des conclusions ou prend des décisions éclairées, à partir de résultats provenant d'un relevé statistique. Les données recueillies, qu'elles soient discrètes ou continues, sont représentées au moyen de différents outils (tableaux, diagrammes, mesures) qui permettent de synthétiser des informations sur une population donnée. Les situations-problèmes à l'étude requièrent la réalisation, la comparaison ou la critique de certaines études qui sollicitent le déploiement d'un raisonnement propre à la statistique. Elles permettent donc d'analyser des données et de justifier des conclusions en les appuyant sur des outils pertinents tels que les mesures statistiques et les représentations graphiques. Elles exploitent également l'interprétation de différentes mesures statistiques ainsi que des informations tirées de dessins et de constructions géométriques. De plus, le traitement de données issues d'expériences aléatoires conduit à la représentation, à l'interprétation et à la comparaison de données probabilistes par le dénombrement de possibilités et par le calcul de probabilités d'événements dans des cas discrets ou continus. Elles exigent l'organisation des données d'un échantillon, recueillies ou non par l'adulte, afin de décrire une population et d'en tirer des conclusions. Elles requièrent également l'analyse des distributions à l'aide de mesures statistiques appropriées ou peuvent susciter la critique d'une étude déjà réalisée. D'autres encore font appel à la comparaison de mesures pour qualifier et quantifier des probabilités et, selon le cas, mettent à profit des probabilités fréquentielles ou théoriques pour anticiper et valider des résultats.

Au terme de ce cours, l'adulte sera en mesure d'effectuer une collecte de données. Il pourra aussi comparer les résultats d'une expérience statistique à l'aide de divers instruments pour valider ses observations relativement à un problème qu'il a lui-même cerné. La présentation des résultats de son analyse sera faite dans le respect des règles et des conventions mathématiques. Il utilisera des stratégies de résolution de situations-problèmes afin de déterminer la solution la plus juste. De plus, il interprétera, à l'aide du raisonnement mathématique, des données probabilistes issues d'une expérience aléatoire et il prendra des décisions.

COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES

Pour résoudre des situations-problèmes, l'adulte a recours aux trois compétences disciplinaires, soit :

- *Utiliser des stratégies de résolution de situations-problèmes;*
- *Déployer un raisonnement mathématique;*

- *Communiquer à l'aide du langage mathématique.*

L'emploi de stratégies efficaces incite l'adulte à déployer un raisonnement mathématique rigoureux et à communiquer avec clarté à l'aide du langage mathématique, en démontrant qu'il en respecte les codes et les conventions particulières. C'est donc par l'activation intégrée des trois compétences disciplinaires et à l'aide d'autres ressources qu'il parvient à résoudre des situations-problèmes.

La rubrique *Démarche et stratégies* explique comment faire évoluer une situation-problème vers une solution, par la mise à contribution des trois compétences disciplinaires.

DÉMARCHE ET STRATÉGIES

Pour résoudre une situation-problème, l'adulte a besoin de stratégies efficaces qu'il adapte aux situations présentées.

Il traite des situations-problèmes en utilisant une démarche qui comprend quatre phases de résolution :

- **la représentation;**
- **la planification;**
- **l'activation;**
- **la réflexion.**

Le tableau qui suit présente sommairement chacune des phases de la démarche de résolution et quelques de stratégies que l'adulte peut utiliser pour traiter les situations. Ces phases ne se présentent pas nécessairement de façon successive. De nombreux allers-retours entre les quatre phases peuvent être nécessaires lors de la résolution d'une situation-problème.

DÉMARCHE ET STRATÉGIES	
LA REPRÉSENTATION	
<ul style="list-style-type: none"> - L'adulte prend contact avec la situation-problème afin de bien cerner le contexte, le problème et la tâche à effectuer et maîtrise, de façon adéquate, les éléments rattachés au langage mathématique. - L'appropriation du contexte et du problème l'amène à déployer des raisonnements déductifs. 	
Exemples de stratégies	<ul style="list-style-type: none"> • dégager des informations pertinentes présentées verbalement, graphiquement, par une table de valeurs ou par un diagramme; • reformuler la situation dans ses propres mots et comparer sa compréhension du problème avec celle de ses pairs, de l'enseignant; • organiser les données provenant d'un échantillon afin de décrire une population et de faciliter le traitement de ces données; • procéder par analogie, avec des jeux de hasard par exemple, manipuler des dés, des cartes ou autres objets afin de déterminer les contraintes de l'expérience aléatoire.
LA PLANIFICATION	
<ul style="list-style-type: none"> - L'adulte cherche des pistes de solutions et privilégie celles qui semblent les plus efficaces et économiques. - Il planifie la solution en déployant différents raisonnements en vue de construire une solution. Il se réfère, entre autres, à des situations similaires résolues antérieurement. - Il élabore un plan en tenant compte des éléments du langage mathématique (sens des symboles, des termes, des notations utilisées ainsi que les différents registres de représentation). 	
Exemples de stratégies	<ul style="list-style-type: none"> • comparer la situation à l'étude avec d'autres situations déjà étudiées afin d'en dégager des similitudes; • diviser la situation-problème en sous-problèmes; • mettre en place les grandes étapes d'un plan visant à élaborer un modèle de corrélation intuitif; • élaborer une méthode adéquate de dénombrement dans le cas d'une étude sur la conception d'un jeu équitable.
L'ACTIVATION	
<ul style="list-style-type: none"> - L'adulte déploie un raisonnement en proposant des idées probables ou vraisemblables; il anticipe les implications des idées soumises et utilise des exemples pour trouver des invariants. - Il utilise, de façon rigoureuse, le langage mathématique et pour éviter la confusion, respecte le sens des symboles, des termes, des notations. 	
Exemples de stratégies	<ul style="list-style-type: none"> • recourir à des situations-problèmes étudiées antérieurement; • rattacher, dans un tableau, les éléments liés à la corrélation : ordonner les données statistiques, trouver le mode, la médiane ou la moyenne pondérée; • tracer, à partir d'un nuage de points, la droite qui paraît la plus appropriée à la situation.
LA RÉFLEXION	
<ul style="list-style-type: none"> - L'adulte adopte une attitude réflexive tout au long du traitement de la situation. - Il se questionne régulièrement sur ses étapes de travail et sur les choix qu'il fait, avec l'intention de valider sa solution. Cette réflexion mène l'adulte à une utilisation rigoureuse du langage mathématique. 	
Exemples de stratégies	<ul style="list-style-type: none"> • confronter ses résultats à ceux attendus ou à ceux d'autres personnes; • vérifier la cohérence de sa solution en comparant, par exemple, les différentes mesures de position centrale, en validant les mesures des quartiles à l'aide de leur représentation graphique; • relever les stratégies utilisées pour le traitement de la situation; • utiliser une grille de questions métacognitives (par exemple : Pourquoi ai-je procédé ainsi? Y a-t-il une meilleure façon de faire?); • utiliser un tableur comme outil de validation.

COMPÉTENCES TRANSVERSALES

Les compétences transversales ne se construisent pas dans l'abstrait : elles prennent racine dans des situations-problèmes et participent, à divers degrés, au développement des compétences disciplinaires, et inversement.

Plusieurs compétences transversales peuvent contribuer au traitement de situations de la famille *Traitement de données*. Le programme d'études en propose deux qui apparaissent les plus appropriées pour ce cours : *Exercer son jugement critique* et *Communiquer de façon appropriée*.

Compétence d'ordre intellectuel

L'expression est bien connue : on peut faire dire ce que l'on veut aux chiffres. L'adulte qui recueille des données s'applique à *Exercer son jugement critique* avant d'émettre une opinion et de tirer une conclusion de son étude. Il est en mesure d'évaluer la part de raison et d'affectivité qui influe sur sa manière d'agir et de s'appuyer sur des repères logiques et éthiques. Cette compétence lui permet de construire, d'exprimer et de relativiser son opinion en se basant notamment sur une recherche objective et rigoureuse des faits et une présentation des résultats de la façon la plus objective possible en choisissant un graphique pertinent ainsi qu'une échelle appropriée.

Compétence de l'ordre de la communication

La compétence *Communiquer de façon appropriée* est fortement sollicitée pour la présentation des résultats d'une étude. En effet, les diagrammes, les histogrammes et les tableaux de distribution sont généralement destinés à communiquer des informations sous une forme organisée, dans le but de convaincre ou d'informer. Le traitement des situations-problèmes de ce cours pourrait favoriser le développement de la compétence de l'adulte en lui donnant des outils pour structurer sa pensée et prendre part aux échanges de vues sur des sujets d'actualité, c'est-à-dire en lui offrant l'occasion d'adopter un mode de communication approprié.

CONTENU DISCIPLINAIRE

Dans ce cours, l'adulte réactive et approfondit l'ensemble des savoirs propres à la statistique, acquis précédemment. Afin de traiter efficacement les situations-problèmes, il complète sa formation en s'appropriant les savoirs propres à ce cours.

Savoirs prescrits

En vue de traiter efficacement les situations d'apprentissage proposées dans ce cours, l'adulte développe trois procédés intégrateurs énoncés comme suit :

- **la réalisation d'une collecte de données;**
- **la comparaison de collectes de données;**
- **l'interprétation de données issues d'une expérience.**

Ces procédés, mis en valeur dans les situations d'apprentissage du présent cours, favorisent l'intégration des savoirs mathématiques et des compétences disciplinaires. Les situations d'apprentissage traitées devront toucher à l'un ou l'autre de ces procédés intégrateurs. L'ensemble des situations choisies devra être assez vaste pour couvrir les trois procédés.

Savoirs mathématiques	Limites et précisions
<p>Distributions statistiques à un caractère</p> <ul style="list-style-type: none"> • Organisation et interprétation de données statistiques • Construction et interprétation de tableaux de distribution • Représentation et interprétation de graphiques • Calcul de mesures de tendance centrale et de dispersion 	<p>Les méthodes d'échantillonnage à l'étude dans ce cours sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'échantillon stratifié • l'échantillon par grappes <p>L'interprétation de données et la construction des tableaux à l'étude dans ce cours se réalisent à l'aide :</p> <ul style="list-style-type: none"> • d'un tableau à données condensées • d'un tableau à données groupées en classes <p>Les représentations graphiques à l'étude dans ce cours sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • l'histogramme • le diagramme de quartiles <p>Les mesures de tendance centrale à l'étude dans ce cours sont :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le mode • la médiane • la moyenne pondérée <p>La mesure de dispersion à l'étude dans ce cours se limite à l'étendue des quarts (y compris l'étendue interquartile).</p>

FAMILLE DE SITUATIONS D'APPRENTISSAGE

La famille *Traitement de données* regroupe les situations qui comportent un problème pouvant être traité en partie par la collecte ou le traitement de données. Le cours *Collecte de données* donne ainsi l'occasion à l'adulte de poser des actions qui visent à le rendre apte à effectuer ou à comparer des collectes de données.

En traitant les situations-problèmes de ce cours, l'adulte est amené, entre autres, à organiser les données d'un échantillon afin de décrire une population et d'en tirer des conclusions, à interpréter des données provenant d'une étude statistique ou d'une expérience aléatoire ou encore, à prendre position à partir d'un portrait statistique ou probabiliste.

DOMAINES GÉNÉRAUX DE FORMATION

Les domaines généraux de formation couvrent les grands enjeux contemporains. En raison de la méthode particulière employée pour appréhender la réalité, les disciplines scolaires jettent un éclairage nouveau sur ces enjeux pour soutenir le développement d'une vision élargie du monde. Idéalement, le choix des situations à traiter doit être fait dans le respect des intentions éducatives des domaines généraux de formation puisque ces domaines représentent des toiles de fond sur lesquelles se greffent les situations-problèmes servant ainsi à donner du sens aux apprentissages de l'adulte. Trois de ces domaines sont particulièrement appropriés à ce cours : *Médias, Vivre-ensemble et citoyenneté*, et *Environnement et consommation*.

Médias, Vivre-ensemble et citoyenneté

Dans l'exercice de sa citoyenneté, et plus particulièrement en période électorale, l'adulte est exposé à un grand nombre de sondages et d'études statistiques. Ce cours lui fournit des outils pour mieux les comprendre, les interpréter et les comparer. Une compréhension plus approfondie des procédés de collecte de données, notamment des modes d'échantillonnage, favorise le développement du sens critique par rapport aux statistiques présentées par les médias et aux médias eux-mêmes, ce qui rejoint l'intention éducative du DGF *Médias*. L'adulte peut ainsi participer de façon plus éclairée à la vie démocratique de la société, visée directement en lien avec l'intention éducative du DGF *Vivre-ensemble et citoyenneté*.

Environnement et consommation

Différentes situations nécessitant l'analyse d'études statistiques peuvent s'avérer utiles pour amener l'adulte à poser un regard critique sur les habitudes de consommation d'une société. Ces habitudes peuvent être associées, entre autres, à la provenance de divers produits de consommation, aux conséquences de la mondialisation pour les cultures, les modes de vie et la répartition de la richesse, aux conditions de travail des producteurs de biens et de services et à la distribution équitable des ressources. Cette prise de conscience des aspects sociaux, économiques et éthiques du monde de la consommation s'accorde avec l'intention éducative du DGF *Environnement et consommation*.

EXEMPLE DE SITUATION D'APPRENTISSAGE

Toutes les situations d'apprentissage ou situations-problèmes, peu importe le domaine général de formation retenu, placent l'adulte au cœur de l'action. Elles favorisent le développement des compétences disciplinaires et transversales visées, l'acquisition de notions et de concepts mathématiques de même que la mobilisation de ressources diverses utiles à la réalisation de la tâche.

Le tableau qui suit présente les éléments nécessaires à l'élaboration de toute situation d'apprentissage ou situation-problème. On y précise ceux retenus dans ce cours.

ÉLÉMENTS NÉCESSAIRES À L'ÉLABORATION D'UNE SITUATION D'APPRENTISSAGE, D'UNE SITUATION-PROBLÈME	
Domaine général de formation (ciblé) – Permet de contextualiser les apprentissages, de leur donner du sens.	<ul style="list-style-type: none"> • Médias • Vivre-ensemble et citoyenneté
Compétences disciplinaires (prescrites) – Se développent dans l'action. Nécessitent la participation active de l'adulte.	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliser des stratégies de résolution de situations-problèmes • Déployer un raisonnement mathématique • Communiquer à l'aide du langage mathématique
Famille de situations d'apprentissage (prescrite) – Regroupe des situations appropriées au cours à partir de problématiques tirées de la réalité. – Permet, entre autres, l'acquisition de connaissances mathématiques.	<ul style="list-style-type: none"> • Traitement de données
Compétences transversales (ciblées) – Se développent en contexte en même temps que les compétences disciplinaires.	<ul style="list-style-type: none"> • Exercer son jugement critique • Communiquer de façon appropriée
Savoirs essentiels (prescrits) – Sont des connaissances, des concepts, des notions mathématiques à acquérir.	<ul style="list-style-type: none"> • Voir liste

Cette rubrique propose, en fait, un exemple d'énoncé de situation-problème accompagné d'exemples d'actions associées au traitement mathématique. Cet énoncé est constitué d'un contexte qui sert de fil conducteur, mais les activités d'apprentissage incluses n'y sont pas décrites de façon formelle. L'accent est plutôt mis sur un exemple de traitement mathématique pertinent, qui respecte les quatre phases de la résolution : la représentation, la planification, l'activation et la réflexion. Toutefois, même si ce n'est pas explicite, on peut discerner les éléments qui composent cet énoncé, éléments identifiés dans le précédent tableau, soit : le domaine général de formation, les compétences disciplinaires, la famille de situations, les compétences transversales et les savoirs essentiels. Pour favoriser l'apprentissage, ces différents éléments doivent former un tout cohérent et signifiant pour l'adulte.

L'enseignante ou enseignant peut se servir de chacun des éléments comme autant d'objets de formation. Ces objets peuvent être des actions associées à chacune des phases de résolution, des actions relatives aux compétences disciplinaires ou transversales ou encore aux savoirs prescrits. L'enseignante ou enseignant a la possibilité d'utiliser l'exemple de traitement mathématique fourni pour construire d'autres tâches complexes ou d'autres activités d'apprentissage liées aux connaissances mathématiques que l'adulte doit acquérir.

Énoncé de situation-problème	Exemples d'actions associées au traitement mathématique d'une situation-problème appartenant à la famille <i>Traitement de données</i>
<p>Comme citoyen, l'adulte est appelé à exercer son droit de vote à de multiples reprises, aux paliers fédéral, provincial, municipal ou autre. Il doit choisir, parmi les candidats en lice, la personne qui lui semble la plus indiquée pour assumer les fonctions en jeu.</p> <p>Pour arrêter son choix, l'adulte est amené à se renseigner davantage sur les programmes et à consulter certains sondages relatifs aux intentions de vote. Il constate que deux firmes obtiennent des résultats différents de celui ou celle qui devrait remporter la lutte.</p> <p>La méthode retenue par chaque firme doit alors être examinée afin d'expliquer l'écart entre les résultats.</p>	<p>Procédé intégrateur: <i>Comparaison de collectes de données</i></p> <p>Au cours de l'une ou l'autre des phases de résolution, l'adulte pourrait accomplir les actions suivantes :</p> <p>Représentation • Recueillir dans les journaux les informations qui peuvent provenir de différents registres de représentation (tableaux de données, diagrammes, etc.), et ce, pour deux firmes différentes de sondage.</p> <p>Planification • Inventorier les étapes à suivre pour comparer efficacement les deux sondages.</p> <p>Activation • Présenter de façon adéquate les informations fournies par chacune des firmes pour pouvoir mieux les comparer, par exemple sous forme de tableau;</p> <p>• Comparer les données statistiques fournies après avoir utilisé un registre commun de représentation.</p> <p>Réflexion • Analyser la façon dont les firmes ont traité le cas des personnes ayant refusé de répondre;</p> <p>• Analyser la façon dont les firmes ont présenté leurs résultats afin de découvrir si un point de vue particulier est ainsi favorisé. Une autre représentation aurait-elle modifié la perception du résultat?</p>

ATTENTES DE FIN DE COURS

Pour résoudre les situations-problèmes de la famille *Traitement de données*, l'adulte réalise, compare et interprète des collectes de données issues d'expériences. Pour ce faire, il met en œuvre les trois compétences disciplinaires du programme.

L'adulte qui réalise une collecte de données à un caractère dans le but de résoudre une situation-problème dégage des informations pertinentes pouvant être présentées verbalement, graphiquement, par une table de valeurs ou par un diagramme. Il met en œuvre sa solution en respectant les grandes étapes de la statistique : collecte et traitement (interprétation et analyse) des données. Il établit des conjectures et tire des conclusions de l'analyse des résultats en vue de prendre des décisions éclairées. De plus lorsqu'il communique les résultats de son analyse, il choisit, entre l'histogramme et le diagramme de quartiles, le registre de représentation le plus approprié à la situation-problème.

Lorsque l'adulte compare des collectes de données, il utilise efficacement des tableaux, des diagrammes en arbre ou des figures géométriques pour traiter l'analyse comparative de façon appropriée. Si les données sont présentées sous forme de diagrammes, il decode et interprète les éléments du langage mathématique dans le but d'induire ou de déduire des propositions. Il organise les données provenant d'un échantillon afin de décrire une population et de faciliter le traitement de ces données. Il vérifie la cohérence de sa solution en comparant les différentes mesures de position centrale et en validant les mesures de quartiles à l'aide de leur représentation graphique.

L'interprétation des données issues d'une expérience aléatoire sert à construire et à exploiter des réseaux de ressources cognitives de nature mathématique qui engagent l'adulte à induire des propriétés et des lois probabilistes à l'aide des fractions et des rapports. La recherche de solutions le pousse à utiliser différentes stratégies de représentation qui lui permettent d'établir des liens entre les résultats de l'expérience et différents concepts tels que les événements probables, certains ou impossibles. Il procède souvent par analogie, avec des jeux de hasard, notamment en manipulant des dés, des cartes ou autres objets, afin de déterminer les contraintes de l'expérience aléatoire. Enfin, il vérifie la cohérence de sa solution en s'assurant, par exemple, que la somme des probabilités d'un événement et de son complémentaire égale toujours 1.

Tout au long de sa résolution de situations-problèmes, l'adulte utilise ses connaissances en lien avec les savoirs mathématiques, soit les distributions statistiques à un caractère et les probabilités théoriques et géométriques. L'emploi des symboles, des termes et des notations liés à ces savoirs est exact et les lois, théorèmes, corollaires ou lemmes déduits ou induits par l'adulte sont toujours validés auprès de différentes sources afin de bonifier sa bibliothèque mathématique personnelle. De plus, il n'hésite pas à demander de l'aide lorsqu'une difficulté se présente.

CRITÈRES D'ÉVALUATION DES COMPÉTENCES VISÉES PAR LE COURS

Utiliser des stratégies de résolution de situations-problèmes

- *Manifestation, oralement ou par écrit, d'une compréhension adéquate de la situation-problème*
- *Mobilisation de stratégies et de savoirs mathématiques appropriés à la situation-problème*
- *Élaboration d'une solution* appropriée à la situation-problème*
- *Validation appropriée des étapes** de la solution élaborée*

* La solution comprend une démarche, des stratégies et un résultat.

** Le modèle mathématique, les opérations, les propriétés ou relations.

Déployer un raisonnement mathématique

- *Formulation d'une conjecture appropriée à la situation*
- *Utilisation correcte des concepts et des processus mathématiques appropriés*
- *Mise en œuvre convenable d'un raisonnement mathématique adapté à la situation*
- *Structuration adéquate des étapes d'une démarche pertinente*
- *Justification congruente des étapes d'une démarche pertinente*

Communiquer à l'aide du langage mathématique

- *Interprétation juste d'un message à caractère mathématique*
- *Production d'un message conforme à la terminologie, aux règles et aux conventions propres à la mathématique et en fonction du contexte*