

Cours
MAT-5152-1
Modèle de répartition de votes
et expérience aléatoire

Mathématique



PRÉSENTATION DU COURS

Le but du cours *Modèle de répartition de votes et expérience aléatoire* est de rendre l'adulte apte à traiter des situations qui requièrent le traitement de données issues d'une expérience aléatoire, dans une perspective générale.

L'adulte qui suit le cours compare différentes procédures de vote dans le but d'analyser la plus équitable du point de vue démocratique. L'étude des systèmes électoraux lui permet de raffiner son sens critique en matière de politique et ouvre ses horizons du point de vue des démocraties mondiales. Les modèles de répartition des votes sont souvent employés dans des situations où des choix sociaux, politiques et économiques doivent être faits. L'analyse des systèmes électoraux l'amène à étudier les différents modes de scrutin ainsi que les avantages et limites de ces derniers.

Les différents contextes qui lui sont proposés l'incitent à dénombrer les possibilités ou à calculer la probabilité d'événements dans des cas discrets ou continus ou encore à calculer l'éventualité d'un gain ou d'une perte à l'aide de l'espérance mathématique. De plus, l'adulte calcule des probabilités relatives à des événements composés, c'est-à-dire qu'il calcule la probabilité d'apparition de l'évènement A, sachant qu'un évènement B s'est produit. Ce concept probabiliste, mieux connu sous le nom de probabilité conditionnelle, permet à l'adulte de raffiner son rapport avec les événements aléatoires. Les différentes situations rencontrées lui permettent d'exploiter et de s'approprier le langage ensembliste. En effet, l'adulte a recours aux diagrammes de Venn, aux diagrammes en arbre ou aux schémas comme outils de compréhension et de communication. Il crée des liens avec quelques connecteurs logiques, dont la conjonction logique « et » et la disjonction logique « ou ». De plus, il est amené à anticiper des résultats, à commenter des comportements ou des croyances et à prendre des décisions qu'il explique ou justifie à partir de différents concepts probabilistes pour développer son esprit critique.

Au terme de ce cours, l'adulte sera en mesure d'effectuer une analyse comparative de modèles de choix sociaux afin de prendre la décision qui lui semble la plus équitable, compte tenu du contexte. Il présentera les résultats de son analyse dans le respect des règles et des conventions mathématiques. Il utilisera des stratégies de résolution de situations-problèmes qui le mèneront à déterminer la solution la plus efficiente. De plus, il interprétera des données probabilistes issues d'une expérience aléatoire et prendra des décisions à la lumière de ses raisonnements mathématiques.

COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES

Pour résoudre des situations-problèmes proposées dans ce cours, 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 que l'adulte 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

L'adulte a besoin, pour le guider vers la résolution d'un problème, de stratégies efficaces qu'il adapte aux situations présentées.

Il traite les 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 exemples de stratégies que l'adulte peut employer 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. - Il construit sa représentation de la situation en utilisant des stratégies d'observation et de représentation, essentielles au raisonnement inductif. - L'appropriation du contexte et du problème amène l'adulte à déployer des raisonnements déductifs lui permettant d'énoncer une conjecture. 	
Exemples de stratégies	<ul style="list-style-type: none"> • écrire littéralement les éléments de la situation qui semblent pertinents, facilitant ainsi l'analyse et la prise de décisions concernant des données probabilistes; • estimer, en illustrant par des exemples de nombres, le type de relation qui unit la chance de gagner et la probabilité de gagner ou la distinction entre la probabilité conditionnelle et la probabilité théorique ou fréquentielle.
LA PLANIFICATION	
<ul style="list-style-type: none"> - Pour planifier sa solution, l'adulte cherche des pistes et privilégie celles qui semblent les plus efficaces et économiques. - Sa construction du sens des nombres est conditionnée par la construction du savoir mathématique ou probabilité conditionnelle. - Il est appelé, dans ce cours, à prendre une décision dans un contexte de choix social. 	
Exemples de stratégies	<ul style="list-style-type: none"> • recourir, par recherche systématique, à la procédure de vote la plus appropriée à la situation-problème; • rechercher une méthode adéquate de dénombrement dans le cas d'une étude, à l'aide de probabilités subjectives ou dans le cas d'une expérience aléatoire où les événements ne sont pas mutuellement exclusifs;
L'ACTIVATION	
<ul style="list-style-type: none"> - Placé au cœur du traitement d'une situation-problème, l'adulte peut recourir à son raisonnement pour mettre en évidence le savoir mathématique lié aux événements mutuellement exclusifs - L'adulte peut recourir à la forme algébrique de l'équation et au concept de remise ou non de la mise, dans le cas d'un jeu de hasard, à l'occasion d'un calcul d'espérance mathématique. - L'adulte est amené à déduire certains liens en mobilisant ses connaissances sur les propriétés des probabilités fréquentielles durant le traitement d'une situation. - Il respecte le sens des symboles, des termes et des notations afin d'éviter toute confusion. 	
Exemples de stratégies	<ul style="list-style-type: none"> • compiler les résultats d'un sondage d'opinion dans un tableau en tenant compte, par exemple, des groupes d'âge, des années de scolarité; • comparer, à partir des données recueillies, différentes procédures de vote comme le vote par élimination ou par assentiment ou la répartition proportionnelle; • utiliser la technologie (tableur, calculatrice graphique, etc.) pour analyser le rôle des probabilités conditionnelles dans une expérience aléatoire mettant à profit le calcul des probabilités.
LA RÉFLEXION	
<ul style="list-style-type: none"> - L'adulte adopte une attitude réflexive tout au long du traitement de la situation et se questionne régulièrement sur ses étapes de travail, et sur les choix qu'il fait, avec l'intention de valider sa solution. - Il se pourrait qu'il doive revenir sur la procédure de vote et la méthode d'analyse des résultats s'il constate que les conclusions tirées d'une étude sont en parfaite contradiction avec l'opinion publique. 	
Exemples de stratégies	<ul style="list-style-type: none"> • vérifier 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; que les valeurs possibles d'un événement sont toujours physiquement possibles; en relevant que les combinaisons possibles d'opérations mathématiques en vue de comprendre les résultats d'expériences aléatoires.

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 être mobilisées à divers degrés dans le traitement de situations de la famille *Traitement de données*. Le programme d'études en propose deux qui apparaissent les plus appropriées pour ce cours : *Exploiter les technologies de l'information et de la communication* et *Exploiter l'information*.

Compétence d'ordre méthodologique

Les calculs de probabilités exigent souvent le recours à de très grands nombres, en particulier lorsqu'il s'agit de calculer les combinaisons possibles de numéros de loterie comprenant plus d'une quarantaine de chiffres. L'occasion est toute désignée pour avoir recours aux outils informatiques, très efficaces pour exécuter des calculs laborieux et répétitifs lorsqu'on sait s'en servir. L'adulte pourrait donc être amené à utiliser un logiciel de type tableur pour appuyer ses étapes de travail. Il pourrait ainsi se rendre compte de l'efficacité des technologies mises à sa disposition et développer sa compétence à *Exploiter les technologies de l'information et de la communication*.

Compétence d'ordre intellectuel

Il peut être difficile de trouver des informations claires sur les systèmes politiques de pays étrangers, de les compiler, de les synthétiser et de les mettre en relation. De plus, la quantité phénoménale d'informations et de résultats de recherches disponibles dans Internet peuvent faire fléchir les plus courageux. L'adulte apprend à affiner ses questions, à choisir adéquatement des mots clés et à poser de bonnes questions. Apprendre à *Exploiter l'information* de façon pertinente pourrait lui éviter des heures de recherches infructueuses.

CONTENU DISCIPLINAIRE

Afin de traiter efficacement les situations-problèmes, il s'approprie les savoirs suivants.

Savoirs prescrits

Afin de traiter efficacement les situations d'apprentissage proposées, l'adulte devra développer deux procédés intégrateurs énoncés comme suit :

- **l'interprétation de données issues d'une expérience aléatoire;**
- **la prise de décisions concernant des contextes impliquant un choix social.**

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 doivent toucher à l'un ou l'autre de ces procédés intégrateurs. Toutefois, l'ensemble des situations choisies doit être assez vaste pour couvrir les deux procédés.

Savoirs mathématiques	Limites et précisions
<p>Probabilité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Distinction entre probabilité théorique, fréquentielle et subjective • Distinction entre probabilité et chance • Approximation et prédiction de résultats • Calcul et interprétation de l'espérance mathématique • Calcul et interprétation d'une probabilité conditionnelle • Distinction entre des événements mutuellement exclusifs ou non • Distinction entre des événements dépendants ou indépendants • Représentation d'événements aléatoires • Dénombrement et énumération de possibilités 	<p>On utilise la probabilité subjective lorsqu'il est impossible de calculer la probabilité théorique ou fréquentielle. On fait alors appel au jugement, à la perception ou à l'expérience. Par exemple, la météo s'appuie sur des évaluations subjectives de probabilités.</p> <p>La notation factorielle est facultative dans la séquence <i>Société, culture et technique</i>.</p> <p>La représentation d'événements se fait à l'aide :</p> <ul style="list-style-type: none"> • de tableaux • d'arbres • de diagrammes de Venn <p>L'introduction de la notation factorielle est facultative.</p> <p><i>La recherche et l'utilisation des formules de dénombrement ne sont pas au programme.</i></p>

Savoirs mathématiques	Limites et précisions
<p>Modèle de répartition équitable</p> <ul style="list-style-type: none"> • Moyenne pondérée • Comparaison et interprétation de différentes méthodes de vote 	<p>L'adulte compare et analyse :</p> <ul style="list-style-type: none"> • le scrutin à la majorité • le scrutin à la pluralité • la méthode de Borda • le critère de Condorcet • le vote par assentiment • le vote par élimination • la répartition proportionnelle <p><i>Dans le cas de l'agrégation (mise en commun) des préférences, les situations se limitent à quatre « candidats », tout au plus.</i></p>

Repères culturels

C'est au XVII^e siècle que se situe l'origine du calcul des probabilités. En effet, Blaise Pascal et Pierre Fermat calculèrent, en 1654, la quantité de cas favorables parmi tous les cas possibles au jeu du lancer de dés. Plus tard, le calcul des probabilités a été utilisé pour évaluer l'espérance de vie de l'humain (Christian et Louis Huygens, 1669) et estimer le prix d'achat d'une rente (Jan De Witt, 1671). En 1696, l'astronome anglais Edmond Halley a établi une table de mortalité et amorcé des travaux qui menèrent à l'actuariat moderne.

Mais c'est en 1714 que le Suisse Jacques Bernoulli a établi le lien entre probabilité et statistiques avec la publication de *Ars conjectandi* dans laquelle il présente la *loi des grands nombres*. Il s'agit de déterminer la probabilité qu'un résultat à une épreuve soit « pratiquement égal » à la fréquence d'apparition de ce résultat quand cette même épreuve est répétée un grand nombre de fois.

L'enrichissement de la théorie des probabilités et son application plus rigoureuse ont entraîné la diversification de son utilisation. Dès la fin du XVIII^e siècle, Condorcet avait établi que le calcul des probabilités pouvait s'appliquer à l'étude des phénomènes économiques et sociaux. Vers la fin du siècle suivant, les probabilités étaient associées aux progrès de la médecine et de la biologie et aux études sur l'hérédité. Au XX^e siècle, la mécanique quantique en a fait une vaste utilisation.

Aujourd'hui, les probabilités sont largement répandues et sont reconnues comme agents de développement des activités dans de nombreux domaines : le recoupement des symptômes selon leur importance pour établir le diagnostic d'une maladie; le développement de nouveaux vaccins et la mesure de leur efficacité; la gestion du risque en matière d'investissement; le cryptage permettant de protéger les droits d'auteurs en empêchant la copie de disques HD-DVD; l'utilisation de mots de passe en sécurité informatique; la gestion de l'affluence et des listes d'attente pour fidéliser la clientèle; la gestion de la qualité pour diminuer les pertes et rentabiliser les usines; l'élaboration

d'une politique d'embauche selon les prévisions de départs à la retraite, etc. Des exemples donnés dans le cadre du cours permettront l'adulte de prendre conscience de la place des probabilités dans la vie de tous les jours.

Et lors d'un projet, il pourrait choisir un secteur d'activité qui l'intéresse particulièrement et faire une étude sur la mise à contribution des probabilités dans ce secteur. La manière de vérifier la qualité d'un produit dans une chaîne de montage pourrait être retenue dans ce cas. Son analyse pourrait lui permettre de mieux comprendre l'utilité des probabilités dans le monde du travail.

FAMILLE DE SITUATIONS D'APPRENTISSAGE

La famille *Traitement de données* visée par ce cours regroupe les situations qui comportent un problème pouvant être en partie traité par la collecte ou le traitement de données. *Le cours Modèle de répartition de votes et expérience aléatoire* fournit l'occasion à l'adulte de poser des actions en vue de le rendre apte à effectuer ou à comparer des collectes de données.

En traitant les situations-problème, l'adulte est amené, entre autres, à recourir à son raisonnement pour mettre en évidence le savoir mathématique lié aux événements mutuellement exclusifs, à relever les combinaisons possibles d'opérations mathématiques en vue de comprendre les résultats d'expériences aléatoires ou encore, à revoir sa méthode de dénombrement afin de corriger sa solution si la recherche de probabilité conditionnelle l'amène à constater, par exemple, que le résultat obtenu est supérieur à 1.

DOMAINES GÉNÉRAUX DE FORMATION

Les domaines généraux de formation couvrent les grands enjeux contemporains. Idéalement, le choix des situations à traiter doit être fait dans le respect des intentions éducatives des différents 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. Deux de ces domaines sont particulièrement appropriés à ce cours : Vivre-ensemble et citoyenneté et Orientation et entrepreneuriat.

Vivre-ensemble et citoyenneté

L'adulte qui suit le cours pourrait organiser une élection ou un référendum dans son centre. La prise de conscience des différents modes de scrutin, de leur aspect démocratique et de leurs limites s'inscrit dans l'intention éducative du DGF *Vivre-ensemble et citoyenneté*, tout en permettant à l'adulte d'appliquer les concepts sur les probabilités. Il pourrait, par exemple, comparer le mode de suffrage de trois pays dont le système électoral est différent afin de choisir celui qui lui convient. Une analyse des changements entraînés par la modification du système en cause pourrait aussi être effectuée. Le fait de mieux comprendre les rouages de la machine électorale incite l'adulte à valoriser les institutions démocratiques et même à s'engager résolument dans cette direction, le cas échéant.

Orientation et entrepreneuriat

L'adulte qui souhaite enrichir ses connaissances en matière de démocratie et de système de votation à petite échelle pourrait effectuer un sondage d'opinion en tenant compte des contraintes d'un échantillon restreint. Afin de se familiariser avec des disciplines comme la sociologie, l'ethnologie, la psychologie, l'anthropologie, etc., il pourrait éprouver différents types de scrutins uninominaux par rapport à des systèmes plurinominaux. Une telle activité implique l'élargissement de ses champs d'intérêt en vue de faire un choix de carrière. Il apprend de plus à mener à terme des projets orientés vers la réalisation de soi et l'insertion dans la société, ce qui rejoint l'intention éducative du DGF *Orientation et entrepreneuriat*.

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 l'énoncé de situation-problème décrit à la page suivante.

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"> • 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"> • Exploiter l'information
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. Il est constitué d'un contexte qui sert de fil conducteur, mais les activités d'apprentissage incluses n'y sont pas détaillées 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>En vue de déterminer le meilleur endroit pour construire un nouvel hôpital, le ministère de la Santé et des Services sociaux sollicite l'avis de municipalités limitrophes. Chacune d'elles possède un nombre différent de citoyens et chacune souhaite que l'hôpital soit le plus proche possible de sa ville.</p>	<p>Procédé intégrateur : <i>Prise de décisions concernant des contextes de choix social</i></p> <p>Au cours de l'une ou l'autre des phases de résolution, l'adulte pourrait accomplir les actions suivantes :</p> <table border="0"> <tr> <td data-bbox="779 1016 1045 1045">Représentation</td> <td data-bbox="1050 1016 1892 1230"> <ul style="list-style-type: none"> • Dresser un inventaire des informations disponibles; • Déterminer s'il existe des contraintes à respecter; • Sélectionner, parmi les informations fournies, les éléments qui sont pertinents (les municipalités visées, le pourcentage de votants dans chaque ville, etc.) et ceux qui ne le sont pas (par exemple le sexe des votants ou leur profession). </td> </tr> <tr> <td data-bbox="779 1260 1045 1289">Planification</td> <td data-bbox="1050 1260 1892 1403"> <ul style="list-style-type: none"> • Chercher des pistes de solution, par exemple les procédures de vote existantes; • Comparer ces procédures pour dégager la solution la plus appropriée, et formuler un plan d'action en ce sens. </td> </tr> </table>	Représentation	<ul style="list-style-type: none"> • Dresser un inventaire des informations disponibles; • Déterminer s'il existe des contraintes à respecter; • Sélectionner, parmi les informations fournies, les éléments qui sont pertinents (les municipalités visées, le pourcentage de votants dans chaque ville, etc.) et ceux qui ne le sont pas (par exemple le sexe des votants ou leur profession). 	Planification	<ul style="list-style-type: none"> • Chercher des pistes de solution, par exemple les procédures de vote existantes; • Comparer ces procédures pour dégager la solution la plus appropriée, et formuler un plan d'action en ce sens.
Représentation	<ul style="list-style-type: none"> • Dresser un inventaire des informations disponibles; • Déterminer s'il existe des contraintes à respecter; • Sélectionner, parmi les informations fournies, les éléments qui sont pertinents (les municipalités visées, le pourcentage de votants dans chaque ville, etc.) et ceux qui ne le sont pas (par exemple le sexe des votants ou leur profession). 				
Planification	<ul style="list-style-type: none"> • Chercher des pistes de solution, par exemple les procédures de vote existantes; • Comparer ces procédures pour dégager la solution la plus appropriée, et formuler un plan d'action en ce sens. 				

Énoncé de situation-problème	Exemples d'actions associées au traitement mathématique d'une situation-problème appartenant à la famille <i>Traitement de données</i>	
On demande à l'adulte de faire un choix équitable et de proposer une ville hôte à partir des données qui lui sont fournies. L'adulte devra justifier clairement son choix.	Activation	<ul style="list-style-type: none"> • Recourir à une situation analogue étudiée antérieurement; • Analyser et comparer les différentes règles de répartition : scrutin à la majorité, scrutin à la pluralité, etc. • Déterminer la ville choisie (résultat) à partir de la procédure de vote privilégiée.
	Réflexion	<ul style="list-style-type: none"> • Se demander dans quel cas les résultats obtenus seraient les mêmes, quelle que soit la procédure retenue.

ATTENTES DE FIN DE COURS

Pour résoudre des situations-problèmes de la famille *Traitement de données*, l'adulte interprète des données issues d'une expérience aléatoire et prend des décisions concernant des contextes de choix sociaux. Pour ce faire, il met en œuvre les trois compétences disciplinaires du programme, soit : *Utiliser des stratégies de résolution de situations-problèmes*, *Déployer un raisonnement mathématique* et *Communiquer à l'aide du langage mathématique*.

Lorsque l'adulte interprète des données issues d'une expérience aléatoire, il organise l'information en vue d'en faire une analyse rigoureuse. Il utilise des modes de représentations adéquats qui illustrent clairement les contraintes liées au contexte de la situation-problème. Le langage ensembliste est utilisé en vue de simplifier ses solutions. Il a recours à différentes stratégies afin d'illustrer les mécanismes de son raisonnement. Il planifie et choisit la démarche la plus appropriée en tenant compte de l'intention de communication. Il met à profit l'étude de certains paradoxes (paradoxe des deux enfants, paradoxe de Bertrand, paradoxe des prisonniers, etc.) pour expliquer les limites de l'utilisation du savoir mathématique : probabilité conditionnelle. Il valide ses raisonnements auprès de sources compétentes afin de rétroagir sur sa démarche de se critiquer et de peaufiner ses actions qu'il cherche à rendre fluides et élégantes.

Lorsqu'il choisit un système électoral en vue de prendre une décision dans un contexte de choix social, il distingue le scrutin uninominal (un seul nom) du scrutin plurinominal (une liste de noms), ainsi que le scrutin majoritaire du scrutin proportionnel. Il utilise la méthode de Borda et fait intervenir le critère de Condorcet, au besoin, dans des situations de vote pondéré. Il justifie son raisonnement en s'appuyant sur des définitions convenues d'avance lorsqu'il s'agit de procédure de vote par assentiment ou lorsqu'il utilise la répartition proportionnelle pour servir l'équité et l'égalité.

Tout au long de sa résolution de situations-problèmes, l'adulte utilise ses connaissances en lien avec les savoirs mathématiques : probabilité et modèle de répartition équitable. 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*