

Cours
MAT-4172-2
Collecte de données
en contexte fondamental

Mathématique



PRÉSENTATION DU COURS

Le but du cours *Collecte de données en contexte fondamental* 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 ou deux caractères, dans une perspective fondamentale.

L'adulte qui suit le cours poursuit le développement de sa pensée statistique en réinvestissant ses connaissances antérieures, bonifiées par le concept de dispersion dans l'étude de distributions à deux caractères. Dans certaines situations, il s'initie à la mesure et à l'erreur sur la mesure en réalisant une collecte de données à deux caractères. Ailleurs, il met des situations en parallèle en comparant des collectes de données. Pour déterminer la règle qui correspond le mieux à l'analyse de ses résultats, il représente les données à l'aide d'un tableau à double entrée ou d'un graphique en nuage de points et utilise le concept de corrélation linéaire pour vérifier le degré de relation entre deux quantités. L'analyse de ce degré de relation permet de décrire et de caractériser qualitativement la corrélation observée (parfaite, forte, faible, nulle, positive, négative). Les situations-problèmes présentées comportent des tâches qui amènent l'adulte à valider et à rectifier, au besoin, la ou les solutions élaborées. Les situations-problèmes nécessitent l'organisation et l'interprétation de données statistiques en vue d'être représentées à l'aide de la corrélation linéaire ou de la fonction polynomiale de second degré. Ainsi, l'adulte se rend compte que des erreurs de manipulation ou de mesure influent sur les résultats des expériences réalisées et que les graphiques qui en découlent ne représentent pas toujours des courbes « parfaites ». C'est donc à partir de l'analyse de diverses situations ou de la réalisation d'expériences que l'adulte constate qu'un modèle mathématique tel qu'une fonction peut être associé à un nuage de points. Ainsi, les situations-problèmes qui font appel au concept de corrélation pourraient faire émerger un raisonnement qui, soutenu par une compréhension des liens de dépendance et une capacité d'abstraction, permet de reconnaître une relation de cause à effet.

Au terme de ce cours, l'adulte sera en mesure d'effectuer et de comparer des collectes de données à un ou deux caractères en vue de répondre à un questionnement lié à un problème qu'il aura lui-même cerné. La présentation des résultats de son analyse sera faite dans le respect des règles et des conventions mathématiques. Des stratégies de résolution de situations-problèmes seront mises à profit pour déterminer la solution la plus efficiente. De plus, l'adulte sera à même d'éprouver sa façon de traiter une situation à partir d'une analyse statistique en menant une expérience à l'aide d'un support technologique.

COMPÉTENCES DISCIPLINAIRES

Pour résoudre des situations-problèmes de 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 propres. 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

Pour résoudre un problème, l'adulte a besoin de stratégies efficaces qu'il adapte aux situations qui lui sont 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 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 accomplir. Il utilise des stratégies d'observation et de représentation essentielles au raisonnement inductif. - Cette appropriation du contexte et du problème l'amène à déployer des raisonnements déductifs, en particulier lorsqu'il s'agit de données implicites. - Lorsqu'il entreprend une étude corrélative à l'aide d'un modèle particulier, il détermine les paramètres nécessaires à la construction de la règle algébrique ou du graphique. 	
Exemples de stratégies	<ul style="list-style-type: none"> • reformuler la situation dans ses propres mots et comparer sa compréhension du problème avec celle de ses pairs ou encore de l'enseignante ou enseignant; • écrire littéralement les éléments de la situation qui lui semblent pertinents, facilitant ainsi la recherche d'un lien entre variables dans le cas d'une recherche de corrélation à l'aide du modèle le mieux ajusté au problème; • dresser la liste de ses stratégies et connaissances en statistique ou en probabilités, en relation avec la situation; • décrire les caractéristiques de la situation; • recueillir les informations permanentes.
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. - Grâce au raisonnement, il établit des liens structurés entre ses connaissances en cherchant, entre autres, à extrapoler des résultats à l'aide d'une règle algébrique ou d'un graphique de corrélation - Il repère les éléments nécessaires à la transposition des données d'un registre de représentation dans un autre, d'une distribution statistique dans un diagramme à tige et à feuilles, ou l'inverse. 	
Exemples de stratégies	<ul style="list-style-type: none"> • recourir, par recherche systématique, au modèle de corrélation le plus approprié à la situation, tout en respectant les limites de précision fixées pour ce modèle; • rechercher une méthode de preuve efficace dans le but de comparer deux modèles de corrélation.
L'ACTIVATION	
<ul style="list-style-type: none"> - Lors du traitement d'une situation-problème, il établit des liens structurés entre ses connaissances, par exemple en vérifiant et en qualifiant la corrélation qui unit deux variables. - L'utilisation de différentes stratégies le mène, entre autres, à l'association des images, des objets ou des concepts ainsi qu'à la transposition d'un registre de représentation dans un autre. 	
Exemples de stratégies	<ul style="list-style-type: none"> • rattacher, dans un tableau, les propriétés de la corrélation; • tracer, à partir des données pertinentes, le modèle fonctionnel le plus approprié à la situation; • utiliser diverses technologies pour analyser le rôle des paramètres de la règle de la droite de corrélation ou d'un autre modèle.
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. - Le raisonnement lui permet de rejeter des extrapolations qui n'auraient aucun sens dans la réalité. - Il utilise le langage mathématique de façon rigoureuse, surtout pour la production d'un message. 	
Exemples de stratégies	<ul style="list-style-type: none"> • confronter ses résultats avec ceux attendus ou ceux d'autres personnes; • vérifier la cohérence de sa solution en s'assurant, entre autres, que les valeurs trouvées respectent l'image de la fonction pour une corrélation; • déterminer les stratégies utilisées pour le traitement de la situation.

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 : *Se donner des méthodes de travail efficaces* et *Exercer son jugement critique*.

Compétence d'ordre méthodologique

La présentation d'un portrait statistique demande une planification structurée afin d'éviter les possibles biais que certains facteurs peuvent y introduire. L'adulte mène donc son étude en respectant d'abord les critères de validité applicables à la collecte de données. Il fait preuve d'une grande rigueur afin que l'interprétation et l'analyse de ces données reflètent bien la réalité et ne soient pas influencées par des préjugés ou de fausses croyances. L'adulte planifie donc convenablement les tâches et les accomplit par ordre d'antériorité. Il prévoit le temps nécessaire à leur réalisation. *Se donner des méthodes de travail efficaces* s'avère très utile pour ce cours, notamment pour l'adulte désireux de poursuivre ses études en sciences ou de s'orienter éventuellement vers la recherche.

Compétence d'ordre intellectuel

Les médias font état d'études statistiques et rapportent des situations qu'il faut savoir analyser avec un certain recul pour séparer les opinions des faits réels. Sachant qu'une étude est fiable lorsqu'elle témoigne de l'impartialité de ses auteurs, l'adulte prend soin de détecter l'intérêt qui motive certaines personnes à faire valoir une information au détriment d'une autre. Sa compétence à *Exercer son jugement critique* lui est fort utile pour interpréter, par exemple, la corrélation entre deux caractères et déterminer la relation véritable qui les unit.

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 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. Toutefois, l'ensemble des situations choisies devra être assez vaste pour couvrir les trois procédés.

Savoirs mathématiques	Limites et précisions
<p>Distribution à deux caractères</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construction et interprétation de tableaux de distribution à deux caractères • Représentation graphique à l'aide d'un nuage de points • Représentation et détermination de l'équation de la droite de régression • Interpolation ou extrapolation à l'aide de la droite de régression • Interprétation qualitative et quantitative d'une corrélation 	<p>Les caractéristiques d'une corrélation sont : positive, négative ou nulle; parfaite, forte, moyenne ou faible.</p> <p>L'interprétation se limite aux seuls cas de corrélations linéaires. Celles-ci peuvent se faire par approximation au moyen d'une méthode graphique (du rectangle ou de l'ellipse). La détermination de la valeur du coefficient de corrélation bénéficie de l'aide de la technologie.</p>

Savoirs mathématiques	Limites et précisions
<p>Distribution à deux caractères (Suite)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Interpolation et extrapolation à l'aide du modèle fonctionnel le mieux ajusté à la situation-problème 	<p>Les modèles fonctionnels à l'étude sont ceux du cours <i>Modélisation algébrique en contexte fondamental 1</i>.</p>

Repères culturels

Depuis les élémentaires recensements de bétail dont on trouve des traces dans des écrits datant du XXIII^e siècle avant Jésus-Christ en Chine et du XVIII^e siècle avant Jésus-Christ en Égypte, la statistique est demeurée un simple système de collecte de données jusqu'au XVII^e siècle de notre ère. Elle prend finalement son plein essor au XIX^e siècle avec l'édiction de règles précises sur la collecte et l'interprétation des données.

Au XX^e siècle, des applications industrielles se développent d'abord aux États-Unis puis en Europe après la Première Guerre mondiale. Le recoupement de séries de données de types différents devient possible avec l'arrivée de l'informatique. Les méthodes se raffinent et les études se multiplient. La statistique est aujourd'hui une science à part entière. Le Canada jouit d'une renommée mondiale en rapport avec le développement de cette discipline et de ses applications dans les domaines scientifique, technologique, commercial ou public. C'est grâce à la qualité et à l'implication de ses chercheurs que le Canada occupe une place prépondérante en cette matière. L'installation à Montréal de l'Institut de la statistique de l'UNESCO a d'ailleurs été motivée par la réputation d'excellence de notre pays en ce domaine. L'Institut est responsable de la collecte et de la dissémination des statistiques liées à la science, à la technologie et à l'éducation dans l'Organisation des Nations Unies.

Aujourd'hui, le monde des statistiques n'est plus réservé à quelques initiés : il est accessible à tous, grâce à Internet en particulier. Les adultes devraient maintenant être en mesure de comprendre les statistiques d'intérêt public comme celles que Statistique Canada produit annuellement et met à la disposition de ses citoyennes et citoyens. Une multitude de données sont ainsi publiées et l'adulte peut, selon son intérêt ou les besoins du cours, vérifier l'existence de liens de causalité entre deux caractères dans un domaine qui lui tient à cœur.

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, dans une perspective fondamentale. Le cours *Collecte de données en contexte fondamental* fournit à l'adulte l'occasion 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 décoder le sens des symboles, des termes et des notations utilisés, à interpréter des codes et des règles pour différencier la probabilité de la chance de gagner un montant d'argent dans un jeu de hasard ou encore, à interpréter correctement l'intensité et le signe du coefficient de corrélation.

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 : *Santé et bien-être* et *Orientation et entrepreneuriat*.

Santé et bien-être

De nombreuses situations traitées à l'aide de la statistique peuvent être abordées en conformité avec l'intention éducative du DGF *Santé et bien-être*. Par exemple, l'adulte peut suivre l'évolution de sa propre situation dans un programme structuré de conditionnement physique dans le but d'atteindre une santé optimale. Cet exercice pourrait finalement le motiver à prendre de bonnes décisions par rapport au maintien de sa santé et provoquer l'intégration de saines habitudes dans son régime de vie.

Orientation et entrepreneuriat

L'adulte intéressé aux domaines scientifiques pourrait faire une expérience qui inclurait l'interprétation de ses résultats à l'aide des statistiques étudiées dans ce cours. L'approche expérimentale et scientifique intègre la compilation, l'analyse et l'interprétation des résultats. La représentation des données sur un graphique en nuage de points permet de distinguer les résultats extrêmes ou aberrants et de repérer de possibles erreurs de manipulation. L'exploration d'une situation en rapport avec ses champs d'intérêt et ses aptitudes, dans le but de s'approprier des stratégies liées au déroulement d'une expérience scientifique, est directement en relation avec l'un des axes de développement 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"> • Santé et bien-être
Compétences disciplinaires (prescrites) – Se développent dans l'action. Nécessite 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 situation 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
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 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 situation, 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>L'adulte réalise qu'il a enregistré un surplus de poids au cours des dernières années en raison de son mode de vie sédentaire. Il décide donc de s'inscrire dans un centre de conditionnement physique afin de suivre un programme structuré de remise en forme.</p> <p>Avant d'entreprendre ce programme, il doit se soumettre à l'évaluation de sa condition physique : endurance, force musculaire, flexibilité, poids et taille.</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</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décider des éléments qu'il juge pertinents pour son analyse; • Énoncer des conjectures comme : Devrait-il y avoir une corrélation entre l'endurance et la durée de l'entraînement, ou entre la force musculaire et le type d'exercice choisi? <p>Planification</p> <ul style="list-style-type: none"> • Déterminer les informations à recueillir (endurance, force musculaire, poids, etc.); • Recueillir périodiquement les informations associées à divers exercices afin d'en faire l'analyse ultérieurement; • Choisir le registre de représentation qui semble le plus approprié (le nuage de points, par exemple).

Énoncé de situation-problème	Exemples d'actions associées au traitement mathématique d'une situation-problème appartenant à la famille <i>Traitement de données</i>
Après avoir déterminé ses attentes (augmenter sa masse musculaire ou son endurance ou encore perdre du poids), il décide de vérifier lequel des exercices qui lui sont proposés offre le rendement le plus intéressant.	<p>Activation</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pour un type d'exercice, vérifier et qualifier la corrélation entre, par exemple : • le VO2 max (débit maximum d'oxygène consommé lors d'un effort) ou les pulsions cardiaques et le nombre de jours d'entraînement (variables liées à l'endurance); • la charge maximale et le nombre de jours d'entraînement (variables liées à la force musculaire); • la mesure de la souplesse et le nombre de jours d'entraînement (variables liées à la flexibilité); • le poids et le nombre de jours d'entraînement (variables liées à la perte de poids); • Transposer les données dans un autre registre de représentation pour mieux faire ressortir ses conclusions. <p>Réflexion</p> <ul style="list-style-type: none"> • Établir des liens structurés et fonctionnels entre des savoirs comme l'intensité et le signe du coefficient de corrélation ainsi que la détermination de la droite de corrélation; • Comparer ses résultats avec ceux de ses pairs pour déterminer les autres facteurs qui auraient pu être pris en considération; • Vérifier la cohérence de sa solution.

ATTENTES DE FIN DE COURS

Pour résoudre des situations-problèmes de la famille *Collectes 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, soit : *Utiliser des stratégies de résolution de situations-problèmes*, *Déployer un raisonnement mathématique* et *Communiquer à l'aide du langage mathématique*.

L'adulte qui réalise une collecte de données utilise des stratégies de résolution de situations-problèmes afin de cerner la problématique et d'en dégager les tâches à exécuter. Il détermine les éléments importants à retenir et les obstacles à surmonter, dans le but d'étudier des problématiques statistiques à deux caractères. De plus, lorsqu'il met en œuvre sa solution, il établit un plan et l'exécute en respectant chacune des étapes validées au préalable : cueillette et traitement (interprétation et analyse) des données. Durant la dernière étape, il déploie un raisonnement mathématique en explorant la problématique à l'étude et en y dégageant des régularités. Il énonce des conjectures à partir d'une droite ou de courbes de corrélation en vue de prendre des décisions à moyen ou à long terme. Il tire également des conclusions lorsqu'il dégage des lois ou des règles en lien avec les propriétés des fonctions à l'étude. Enfin, lorsqu'il produit un message à caractère mathématique, il utilise un registre de représentation adéquat en fonction des contraintes de la situation-problème : l'adulte choisit le modèle fonctionnel le mieux adapté à la situation.

La comparaison des collectes de données implique l'interprétation d'un message à caractère mathématique par l'établissement de liens entre les éléments du message, par la découverte du sens global ou encore par l'association des images, des objets ou des savoirs à des termes et à des symboles mathématiques. De plus, l'adulte déploie un raisonnement mathématique en construisant et en exploitant des réseaux de ressources cognitives afin de comparer des tendances comme le taux de variation, le taux de croissance, le coefficient de corrélation ou toute autre caractéristique des fonctions à l'étude.

Lorsqu'il interprète des données issues d'une expérience, en lien avec l'étude d'une éventuelle corrélation entre deux quantités, il décode les éléments du langage mathématique en distinguant le sens des termes utilisés en mathématique de leur sens commun. De plus, il interprète les messages à caractère mathématique en distinguant les éléments pertinents de ceux qui ne le sont pas et en reconnaissant l'objet du message. Il déploie un raisonnement mathématique en construisant des réseaux de ressources cognitives de nature mathématique, par exemple une droite de corrélation ou un modèle fonctionnel adapté à la situation lorsqu'il s'agit d'une statistique à deux caractères. Il établit des généralisations, dégage des lois et des règles et déduit des propositions qui l'amènent à prendre des décisions éclairées.

Tout au long de sa résolution de situations-problèmes, l'adulte utilise ses connaissances en lien avec les savoirs mathématiques liés aux fonctions afin de les mettre à profit dans des études statistiques à deux variables. 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 à l'aide 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* pertinente 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*