

Cours
**Représentations et transformations
géométriques**
MAT-2102-3

Premier cycle du secondaire



« En tant que les théorèmes des mathématiques se réfèrent à la réalité, ils ne sont pas exacts, en tant qu'ils sont exacts, ils ne se réfèrent pas à la réalité. »

Einstein

Présentation du cours *Représentations et transformations géométriques*

Le but du cours *Représentations et transformations géométriques* est de rendre l'adulte apte à traiter avec compétence des situations de vie où il doit résoudre des problèmes liés aux représentations de l'environnement physique et de ses transformations.

L'adulte sera ainsi préparé à utiliser les plans, la géométrie des transformations et les mesures pour mieux percevoir et représenter le monde qui l'entoure et les transformations qui s'y opèrent.

Le cours *Représentations et transformations géométriques* favorise la poursuite des apprentissages amorcés dans des cours préalables. En effet, l'adulte utilise déjà la conversion de mesures à l'intérieur du système international, la loi fondamentale des proportions et la méthode de retour à l'unité. Il s'est aussi familiarisé avec la notation fractionnaire dans certains contextes et avec la représentation de formes géométriques. Dans ce cours, il explorera différents systèmes de mesure et la conversion de leurs unités d'un système à l'autre, ainsi que les plans tracés à l'échelle. Il

consolidera également sa compréhension de la notation fractionnaire en l'utilisant pour représenter l'échelle dans un plan, un rapport d'homothétie ou une portion d'objet. Enfin, il poussera plus loin son étude de la géométrie en utilisant la décomposition de solides, les transformations géométriques, ainsi que les propriétés des figures congrues et des figures semblables dans des situations de la vie courante.

Au terme de ce cours, l'adulte utilisera rigoureusement le langage géométrique et arithmétique. Il effectuera des déductions et des inductions en relation avec les représentations et les transformations géométriques. Il aura une meilleure perception de l'environnement physique et de ses transformations et sera en mesure d'en produire des descriptions et des illustrations appropriées. Il pourra également déterminer des mesures et des rapports nécessaires au traitement des situations de vie.

Traitement des situations de vie

Le traitement de situations de vie repose sur des actions groupées en catégories qui mobilisent un ensemble de ressources dont des compétences polyvalentes et des savoirs essentiels. Durant son apprentissage, l'adulte est appelé à construire des connaissances relatives à ces ressources afin de pouvoir traiter les situations de vie de manière appropriée.

La ou les classes de situations, les catégories d'actions, les compétences polyvalentes et les savoirs essentiels sont les éléments prescrits du cours. Ces éléments sont détaillés dans leur rubrique respective.



Classe de situations du cours

Ce cours porte sur une classe de situations : *Représentations de l'environnement physique et de ses transformations*.

La capacité à représenter l'environnement physique et ses transformations est sollicitée dans de nombreuses situations de vie. L'adulte perçoit l'environnement physique et ses transformations par l'observation directe ou par l'interprétation de représentations décrites ou illustrées. Dans les deux cas, ses représentations mentales doivent s'appuyer sur des modèles géométriques. Souvent, l'adulte doit aussi produire des représentations de l'environnement physique et de ses transformations. Ces dernières peuvent prendre l'aspect d'une description verbale ou écrite, ou encore d'une illustration. Les représentations peuvent concerner l'environnement physique en tant que tel (objet, lieu, etc.) ou la transformation de celui-ci (mouvement, déplacement, modification, etc.). Cependant, cette classe se limite aux situations impliquant des réalités physiques que l'adulte peut appréhender facilement et faisant appel à des concepts de base en géométrie.

Plusieurs situations de vie de cette classe concernent les représentations de l'environnement physique : fabrication d'une

pièce mécanique illustrée dans un schéma, repérage dans un immeuble à l'aide d'un plan d'évacuation, déplacement avec une carte géographique, description d'un objet ou d'une portion d'objet à une tierce personne, etc. D'autres situations de vie font davantage référence à des transformations de l'environnement physique et aux représentations de celles-ci. Ainsi, l'adulte qui aménage ou rénove une pièce utilise des plans ou des unités de mesure. De même, l'adulte qui désire adapter une recette pour plusieurs personnes effectue les calculs pour modifier les quantités. Que ce soit pour illustrer les transformations dans une chaîne de production manufacturière, le fonctionnement d'un appareil optique ou encore le déplacement d'objets à l'occasion d'un aménagement, l'adulte doit aussi utiliser des isométries ou des homothéties. Quand il apprécie des œuvres artistiques ou qu'il s'approprie la manipulation d'un outil (levier, marteau, etc.), il peut aussi percevoir les mouvements décrits ou illustrés.

Classe de situations	Exemples de situations de vie
Représentations de l'environnement physique et de ses transformations	<ul style="list-style-type: none">▪ Appropriation du fonctionnement mécanique d'un outil▪ Rénovation de son appartement▪ Réaménagement d'une pièce▪ Assemblage d'un meuble▪ Dessin technique▪ Appropriation d'instruments d'optique▪ Manipulation d'image numérique▪ Construction d'une remise▪ Couture▪ Aménagement paysager▪ Étude des mouvements dans une chaîne de production▪ Déplacements▪ Description des mouvements lors d'une activité physique▪ Repérage dans un immeuble▪ Planification de repas▪ Appréciation d'œuvres artistiques

Catégories d'actions

Les *catégories d'actions* regroupent des actions appropriées au traitement des situations de vie du cours. Les *exemples d'actions* présentés dans le tableau illustrent la portée des catégories dans des contextes variés.

Catégories d'actions	Exemples d'actions
<ul style="list-style-type: none">Perception de l'environnement physique et de ses transformations	<ul style="list-style-type: none">Visualiser les mouvements nécessaires pour utiliser un outilDéterminer le mouvement applicable à une section d'un meuble lors de l'assemblageDétecter la répétition d'un motif dans une peintureSuivre un plan pour construire une remiseRemarquer la similitude entre deux objetsPercevoir les symétries au moment de tailler les pièces d'un vêtementVisualiser les mouvements proposés dans un exercice physiqueSe situer dans un immeuble à partir d'un plan à l'échelle
<ul style="list-style-type: none">Production de représentations de l'environnement physique et de ses transformations	<ul style="list-style-type: none">Schématiser une pièce mécaniqueReprésenter le mouvement d'un objet par une isométrieÉlaborer un plan lors de la rénovation d'une partie de sa maisonDessiner un motif de céramiqueDessiner l'image d'un objet produite par un miroir planModifier une image numérique pour produire un encadrement d'une dimension préciseDécrire le mouvement des jambes dans une chorégraphie
<ul style="list-style-type: none">Détermination de mesures et de rapports	<ul style="list-style-type: none">Calculer la mesure réelle du côté d'un terrain représenté sur un planEstimer la portion de terrain qu'occupera un potagerCalculer le volume de sa piscineConvertir les mesures d'une recetteCalculer l'agrandissement d'une photoDéterminer la mesure d'un objet microscopique lors d'un

Catégories d'actions	Exemples d'actions
	<p>agrandissement au microscope</p> <ul style="list-style-type: none">▪ Comparer les dimensions de deux objets fournies en unités de mesures différentes▪ Calculer les dimensions requises d'un moule à gâteau lorsqu'on double une recette▪ Ajuster les dimensions d'un patron pour la confection d'un vêtement plus grand

Éléments prescrits et attentes de fin de cours

Les éléments prescrits sont ceux dont l'enseignant doit absolument tenir compte dans l'élaboration de situations d'apprentissage.

Classe de situations

Représentations de l'environnement physique et de ses transformations

Catégories d'actions

- Perception de l'environnement physique et de ses transformations
- Production de représentations de l'environnement physique et de ses transformations
- Détermination de mesures et de rapports

Compétences polyvalentes

Communiquer

- Décoder avec exactitude les symboles, les notations et les termes liés aux langages arithmétique et géométrique
- Repérer les formes, les quantités, les modifications et les mouvements
- Valider son interprétation auprès d'autres personnes
- Structurer convenablement le message en ayant recours à des modèles mathématiques précis
- Utiliser avec rigueur les symboles, les notations et les termes liés aux langages arithmétique et géométrique
- S'assurer de la clarté du message

Raisonner avec logique

- Induire les propriétés des figures semblables et congrues
- Dédire des renseignements implicites dans les représentations de l'environnement physique
- Anticiper les situations où l'utilisation des transformations géométriques ou des plans est appropriée
- Dédire les transformations effectuées dans l'environnement physique
- Sélectionner l'instrument permettant de mesurer avec précision
- Vérifier le réalisme et la cohérence de ses conclusions

Savoirs essentiels

- Plans
- Géométrie des transformations
- Figures planes
- Solides

- Mesures
- Arithmétique
- Relation de proportionnalité

Les attentes de fin de cours décrivent comment l'adulte devra s'être appuyé sur les éléments prescrits pour traiter les situations de vie du cours.

Attentes de fin de cours

Pour traiter les situations de la classe *Représentations de l'environnement physique et de ses transformations*, l'adulte perçoit l'environnement physique et ses transformations et il en produit des représentations géométriques. Il détermine également les mesures et les rapports nécessaires au traitement de la situation de vie.

L'adulte perçoit l'environnement physique et ses transformations par l'observation directe, par une description ou par une illustration. Il peut, par exemple, comprendre les consignes d'utilisation d'un outil, conserver une image précise des mouvements qu'il observe, suivre un plan d'aménagement ou prévoir le résultat d'une transformation de l'environnement physique comme le positionnement d'un objet qui a subi une rotation ou une translation. Pour y parvenir, il décode avec exactitude les symboles, les notations et les termes liés aux langages arithmétique et géométrique. Il s'appuie sur les propriétés des figures semblables et congrues qu'il a induites pour déduire les renseignements implicites dans les représentations de l'environnement physique et de ses transformations (mesures d'angles ou de segments omises, figures géométriques partiellement représentées, etc.). Il peut aussi déduire les transformations effectuées dans l'environnement physique comme les isométries qui ont permis de faire passer un objet d'une position à une autre. Lorsque des représentations de l'environnement physique ou des transformations de celui-ci lui sont communiquées, l'adulte repère les formes, les quantités (mesures et rapports), les modifications ou les mouvements. Dans le doute, il valide son interprétation auprès d'autres personnes. Enfin, il vérifie le réalisme et la cohérence de ses conclusions afin que les renseignements déduits correspondent à la réalité.

L'adulte produit des représentations de l'environnement physique et de ses transformations pour construire un plan de rénovation, pour décrire le trajet de la lumière dans un appareil optique, le fonctionnement d'un outil, etc. Pour y parvenir, il utilise avec rigueur les symboles, les notations et les termes liés aux langages arithmétique et géométrique. Parce qu'il peut anticiper les situations où l'utilisation des transformations géométriques et des plans est appropriée, il choisit les figures et les transformations géométriques les plus adaptées à la réalité qu'il souhaite décrire ou illustrer. Il les construit à l'aide des techniques appropriées. Lorsqu'il désire communiquer ses représentations, il structure convenablement son message en ayant recours à des modèles mathématiques précis (plans à l'échelle, illustration d'une isométrie, expression arithmétique, etc.). Il s'assure de la clarté de ses descriptions et de ses illustrations. Celles-ci doivent permettre à une autre personne de bien percevoir l'environnement physique et ses transformations.

Que ce soit pour produire une représentation, pour percevoir l'environnement physique et ses transformations ou pour acquérir une meilleure compréhension de la situation de vie à traiter, l'adulte détermine des mesures et des rapports. Il sélectionne adéquatement les opérations arithmétiques lui permettant de convertir des mesures d'un système à un autre ou détermine des mesures manquantes (angle, segment, volume, etc.), des rapports d'homothétie ou de similitude, ou encore l'échelle sur un plan. En particulier, il peut déterminer la mesure réelle qui correspond à un segment sur un plan tracé à l'échelle ou à l'inverse, la longueur sur le plan d'une mesure réelle. Les résultats de ses calculs sont exacts. L'adulte déduit également des mesures en se basant sur les propriétés des figures congrues et des figures semblables. Grâce à une bonne conception des unités de mesure, il estime des mesures de l'environnement physique et sélectionne l'instrument permettant de mesurer avec précision, quelle que soit la nature de la mesure (masse, longueur, capacité, angle, etc.). L'adulte vérifie le réalisme et la cohérence de ses conclusions (estimations, mesures, etc.) en se référant notamment à ses observations antérieures.

Critères d'évaluation

- Perception adéquate et réaliste d'un environnement physique et de ses transformations
- Production de représentations claires et appropriées de l'environnement physique et de ses transformations
- Détermination précise de mesures et de rapports

Compétences polyvalentes

La description de la contribution de chaque compétence polyvalente se limite aux actions appropriées au traitement des situations de vie de ce cours. Puisque les compétences polyvalentes s'inscrivent dans d'autres cours, c'est l'ensemble des cours qui contribue à leur développement.

Dans ce cours, seules les compétences polyvalentes suivantes sont retenues : *Communiquer* et *Raisonnement avec logique*.

Contribution de la compétence polyvalente *Communiquer*

La compétence polyvalente *Communiquer* permet à l'adulte d'interpréter et de produire des messages simples comportant des représentations ou des transformations géométriques dans le traitement des situations de vie liées à la classe *Représentations de l'environnement physique et de ses transformations*. Elle consiste à décoder et utiliser rigoureusement le langage mathématique associé à ces représentations.

L'adulte qui interprète un message décode avec exactitude les symboles, les notations et les termes liés aux différents systèmes de mesure, aux figures et aux transformations géométriques, aux plans et à l'arithmétique. Que le message soit livré oralement ou par écrit, l'adulte perçoit clairement la transformation ou l'environnement représenté en soulignant les formes, les quantités, les mouvements ou les modifications. Il peut ainsi mieux comprendre les consignes d'utilisation d'un outil, l'exécution d'un mouvement lors d'une activité physique, le plan d'un aménagement, etc. Dans le doute, il valide son interprétation de la représentation géométrique de l'environnement physique et de ses transformations contenue dans le message auprès d'autres personnes.

L'adulte produit un message pour communiquer ses représentations mentales de l'environnement physique et des transformations de celui-ci. Il structure convenablement ce message en ayant recours à des modèles mathématiques précis (plans à l'échelle, illustration d'une isométrie, expression arithmétique, etc.). Il utilise avec rigueur les symboles, les notations et les termes liés aux langages arithmétique et géométrique. Ainsi, l'adulte associe correctement les symboles et les notations aux renseignements qu'il veut communiquer dans ses représentations. Il utilise les figures et les transformations géométriques qui se rapprochent le plus de la réalité qu'il souhaite décrire ou illustrer. Par exemple, l'adulte peut associer des isométries aux déplacements d'objets, à la formation d'image ou à la répétition d'un motif dans une représentation visuelle. Il identifie clairement s'il y a lieu l'échelle d'un plan, le centre de rotation, l'axe de réflexion ou le vecteur de translation d'une figure. L'adulte peut ainsi décrire un objet, communiquer des mesures ou produire le plan à l'échelle d'un aménagement. Il s'assure que son message est clair et adapté à la situation ou à son interlocuteur.

Contribution de la compétence polyvalente *Raisonné avec logique*

La compétence polyvalente *Raisonné avec logique* permet à l'adulte de créer des liens et de tirer des conclusions dans le traitement des situations de vie liées à la classe *Représentations de l'environnement physique et de ses transformations*. Elle consiste à effectuer des déductions et des inductions en relation avec les représentations et les transformations géométriques.

L'adulte raisonne avec logique en induisant les propriétés des figures semblables ou congrues par l'observation de celles-ci dans divers contextes. Il induit, par exemple, que les mesures des angles intérieurs de figures semblables sont identiques, ou encore qu'une figure subissant une rotation conserve ses dimensions. Il recherche des exemples pour vérifier les conjectures émises par rapport à ces propriétés ou des contre-exemples pour les préciser, les réajuster ou les réfuter. L'adulte peut ainsi construire des liens entre les transformations géométriques, les plans et les transformations de l'environnement physique. Ce faisant, il anticipe plus facilement les situations de vie où l'utilisation des transformations géométriques et des plans pour représenter des réalités est appropriée.

L'adulte déduit certains renseignements implicites dans les représentations de l'environnement physique et de ses transformations. Par exemple, en observant ou en produisant un dessin ou un plan, l'adulte peut déduire la similitude ou la congruence de deux figures et ensuite déduire des mesures d'angles ou de segments omises. Il peut aussi déduire les transformations effectuées dans l'environnement comme les isométries qui ont permis de faire passer un objet d'une position à une autre. À l'inverse, il peut prédire le résultat d'une transformation de l'environnement physique comme le positionnement d'un objet qui a subi une rotation ou une translation. Grâce à une bonne conception des unités de mesure, il peut estimer certaines mesures de l'environnement physique et sélectionner l'instrument permettant de mesurer avec précision. L'adulte vérifie le réalisme et la cohérence de ses conclusions (estimations, mesures, etc.) en se référant notamment à ses observations antérieures.

Savoirs essentiels

Tous les savoirs mentionnés dans le tableau suivant sont prescrits puisqu'ils sont essentiels au traitement de plusieurs situations de la classe *Représentations de l'environnement physique et de ses transformations*.

La colonne de gauche présente les savoirs essentiels qui n'ont pas été abordés dans des cours préalables. La portée de ces savoirs est inscrite entre parenthèses, si nécessaire. Dans la colonne de droite se trouvent les savoirs essentiels déjà abordés dans certains cours préalables. Puisque les connaissances qui reposent sur ces savoirs sont également requises pour le traitement des situations effectué dans ce cours, l'adulte doit approfondir leur apprentissage en les adaptant à un contexte où il est question de représentations de l'environnement physique et de ses transformations. Certains savoirs de cette colonne sont inclus dans des savoirs plus globaux de la colonne de gauche. Ils sont tout de même inscrits en italique pour faciliter le repérage des acquis antérieurs de l'adulte.

Nouveaux savoirs prescrits	Savoirs prescrits abordés dans des cours préalables
<p>Plans</p> <ul style="list-style-type: none"> • Modes de représentation d'une échelle sur un plan • Détermination de la mesure réelle d'une longueur représentée sur un plan • Lecture de plans tracés à l'échelle • Construction de plans tracés à l'échelle <p>Géométrie des transformations</p> <ul style="list-style-type: none"> • Isométrie • Symétrie • Figures congrues et figures semblables • Propriétés des figures congrues et semblables • Transformations géométriques (homothétie, translation, réflexion et rotation) 	<p>Plans</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Échelle sur une carte</i> • Système de coordonnées alphanumériques (sur des cartes routières et géographiques) • <i>Détermination d'une distance réelle à partir d'une carte</i> • <i>Lecture de cartes routières et géographiques</i> <p>Figures planes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Classification des triangles et des quadrilatères • Propriétés des figures simples (les polygones réguliers convexes et les divers types de triangles et de quadrilatères)

Nouveaux savoirs prescrits	Savoirs prescrits abordés dans des cours préalables
<p>Géométrie des transformations (suite)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construction de l'image d'une figure géométrique simple subissant une isométrie ou une homothétie • Calcul du rapport d'homothétie entre une figure et son image • Calcul du rapport de similitude entre deux figures semblables • Détermination de la mesure d'un angle ou d'un segment d'une figure à partir des mesures d'une figure semblable ou congrue <p>Solides</p> <ul style="list-style-type: none"> • Décomposition d'un solide complexe en solides simples • Développements possibles d'un solide (cubes, prismes droits, cylindres droits) <p>Mesures</p> <ul style="list-style-type: none"> • Unités de mesure de longueur, d'angle, d'aire, de capacité, de volume, de température et de masse • Mesure et estimation d'une longueur, d'un angle, d'une aire, d'une capacité, d'une masse et d'une température • Estimation d'un volume • Conversion d'une mesure d'un système d'unités à un autre (exemples : centimètres en pouces ou tasses en litres) • Transformation d'une mesure exprimée en kilogrammes en une mesure exprimée en livres et vice-versa <p>Arithmétique</p> <ul style="list-style-type: none"> • Positionnement de nombres rationnels sur la droite numérique (pour l'utilisation d'instrument de mesure dans le système impérial) 	<p>Figures planes (suite)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Construction de figures simples (cercle et polygones) • Décomposition d'une figure complexe en figures simples • Utilisation de formules de périmètre et d'aire (cercle, carré, rectangle, parallélogramme, triangle, losange et trapèze) <p>Solides</p> <ul style="list-style-type: none"> • Solides simples (cube, cône, prisme droit, cylindre droit, pyramide droite et sphère) • Utilisation de formules de volume, d'aire latérale et d'aire totale (cube, cône, prisme droit, cylindre droit, pyramide droite et sphère) <p>Mesures (système international seulement)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Unités de mesure de longueur d'angle, d'aire, de capacité, de volume, de température et de masse</i> • <i>Mesure et estimation d'une longueur, d'un angle, d'une aire, d'une capacité, d'une masse et d'une température</i> • <i>Estimation d'un volume</i> • <i>Conversion d'une mesure en une autre à l'intérieur du système international d'unités</i> <p>Arithmétique</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Positionnement de nombres décimaux sur la droite numérique (incluant les nombres négatifs)</i> • Racine carrée et cubique

Nouveaux savoirs prescrits	Savoirs prescrits abordés dans des cours préalables
	<ul style="list-style-type: none"> • Notation exponentielle à l'aide des exposants 2 et 3 <p>Arithmétique (suite)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Comparaison de nombres rationnels • Représentation de nombres rationnels (à l'aide du système de numération en base 10 et de moyens visuels : jeux de blocs, illustrations, etc.) • Résolution de chaînes d'opérations arithmétiques sur les nombres rationnels • Approximation mentale de résultats d'opérations ou de suites d'opérations sur les nombres rationnels • Traduction de relations par des modèles arithmétiques à l'aide de nombres rationnels <p>Relation de proportionnalité</p> <ul style="list-style-type: none"> • Relation de proportionnalité directe et inverse • Résolution d'une relation de proportionnalité

Attitudes

Les attitudes sont fournies à titre indicatif. Leur développement peut permettre à l'adulte de devenir plus compétent dans le traitement des situations de vie de ce cours.

Rigueur	Curiosité
Cette attitude incite l'adulte à être précis relativement à la prise de mesures et à la production de représentations de l'environnement physique et de ses transformations. Elle l'amène à estimer les mesures, à effectuer des calculs exacts et à vérifier le réalisme des résultats.	Grâce à cette attitude, l'adulte est disposé à bien observer l'environnement physique, les transformations qui s'y opèrent ou leur représentation afin d'y déceler des figures et des transformations géométriques et de rechercher toute l'information permettant d'améliorer ses représentations mentales.

Ressources complémentaires

Ces ressources sont fournies à titre indicatif. Elles constituent un ensemble de références susceptibles d'être consultées dans les situations d'apprentissage.

Ressources sociales	Ressources matérielles
<ul style="list-style-type: none">▪ Divers types d'entreprises (aménagement paysager, construction, décoration, etc.)▪ Musées▪ Spécialistes en optique	<ul style="list-style-type: none">▪ Calculatrice▪ Instruments de géométrie▪ Patrons de couture▪ Balance▪ Instruments de mesure de capacité (tasse, cuillère, etc.)▪ Jeux de blocs pour représenter des fractions▪ Revues de rénovation et de décoration▪ Instructions d'assemblage d'un meuble▪ Logiciels de géométrie dynamique▪ Logiciels de traitement de l'image▪ Livres de recette▪ Œuvres d'art (peinture, sculpture, etc.)▪ Instruments d'optique (miroir, microscope, télescope, jumelle, etc.)▪ Appareils photos▪ Plans (d'évacuation, d'aménagement, etc.)▪ Cartes routières et géographiques

Apport des domaines d'apprentissage

L'apport de certains domaines d'apprentissage s'avère utile pour le traitement des situations de vie de ce cours, en particulier celui du domaine des langues et du domaine de la mathématique, de la science et de la technologie. Les éléments relevés pour chaque domaine d'apprentissage ne sont pas prescrits et ne constituent pas des préalables.

Domaine des langues

Programme d'études *Français, langue d'enseignement*

- Plusieurs situations de vie du cours *Représentations et transformations géométriques* sont susceptibles d'amener l'adulte à produire et à interpréter des descriptions écrites et verbales. Par conséquent, la langue d'enseignement sera régulièrement sollicitée dans ce cours.

Domaine de la mathématique, de la science et de la technologie

Programme d'études *Informatique*

- Il est possible que certaines situations de vie du cours *Représentations et transformations géométriques* nécessitent des connaissances en informatique. C'est le cas lorsque l'adulte utilise un logiciel de géométrie dynamique pour visualiser un aménagement, un logiciel de traitement de l'image pour effectuer des agrandissements à l'aide de rapports de similitude ou Internet pour rechercher des matériaux de construction ou des plans.

Programme d'études *Technologie*

- La construction, la rénovation, l'étude des chaînes de production, l'utilisation d'instruments d'optique et le dessin technique sont des situations de vie qui impliquent des concepts du programme *Technologie* : les types de matériaux, les appareils de mesure, les caractéristiques du mouvement, les mécanismes de transmission ou de transformation du mouvement, les techniques d'élaboration d'un schéma de principe ou de construction, etc.

Programme d'études *Relation avec l'environnement*

- Lors de l'élaboration d'un aménagement paysager, l'adulte est susceptible d'explorer les facteurs climatiques, les conditions de survie, les espèces végétales, etc. De même, lorsqu'il décrit son environnement, il peut recourir aux diverses caractéristiques des éléments du milieu naturel.

Domaine de la mathématique, de la science et de la technologie

Programme d'études *Mathématique*

- En plus des connaissances relatives aux savoirs prescrits dans le cours *Représentations et transformations géométriques*, le traitement de certaines situations de vie de ce cours peut nécessiter la mobilisation de connaissances relatives à des savoirs mathématiques des autres cours de la formation de base. C'est le cas, par exemple, de la production de représentations de figures en trois dimensions ou de l'utilisation du théorème de Pythagore pour la recherche d'un segment manquant.

Contexte andragogique

Le cours *Représentations et transformations géométriques* permet à l'adulte d'aborder une multitude de situations de la vie quotidienne allant de la simple description d'un déplacement d'objet à l'illustration précise d'un plan d'aménagement. L'adulte réalisera que ses apprentissages améliorent ses perceptions de l'environnement physique et de ses transformations et lui permettent d'en produire des représentations beaucoup plus claires et précises. Aussi est-il suggéré d'utiliser des objets réels en classe afin que l'adulte s'appuie sur du concret.

Bien que le cours soit axé sur l'apprentissage de la géométrie, il vise également la construction des connaissances en arithmétique amorcée dans les cours précédents ou dans la vie quotidienne. Si l'adulte ne possède pas certaines connaissances préalables (colonne de droite du tableau des savoirs essentiels), l'enseignant devra prévoir du temps et des situations d'apprentissage plus simples pour permettre leur construction. La notation fractionnaire en particulier, bien qu'elle ait été utilisée dans plusieurs cours, n'est probablement pas complètement maîtrisée par l'adulte. Le traitement des situations de la classe *Représentations de l'environnement physique et de ses transformations* nécessite que l'adulte consolide ses connaissances relatives aux différents types de rapports et à leur notation sous forme fractionnaire. L'adulte doit pouvoir les utiliser pour représenter un rapport d'homothétie, de similitude ou une portion d'objets. Il pourra également s'en servir pour indiquer et calculer des mesures dans le système impérial ou des portions d'objets qui lui permettent de mieux décrire l'environnement physique. Ce cours constitue donc un lieu privilégié pour vérifier si l'adulte maîtrise l'utilisation de la notation

fractionnaire et les quatre opérations sur les nombres fractionnaires, les expressions fractionnaires ou les fractions ordinaires.

Le développement du raisonnement logique est au cœur de ce cours. L'enseignant favorisera l'induction des propriétés des figures semblables ou congrues par l'adulte. Ce dernier aura plus de facilité à faire les déductions qui s'imposent dans le cas de mesures manquantes sur des figures ou des objets s'il a lui-même induit les propriétés servant de prémisses. En mettant l'accent sur le sens des transformations géométriques plutôt que sur les techniques de construction de ces transformations, l'adulte pourra aussi déduire les transformations à effectuer pour faire passer un objet d'une position à une autre.

De même, le développement de la compétence *Communiquer* doit prendre une place importante dans les apprentissages effectués par l'adulte. Ce dernier doit pouvoir utiliser les bons termes et les bons modèles mathématiques pour illustrer ou décrire l'environnement physique, la répétition d'un motif, le mouvement d'un objet, la transformation d'une photo, etc. En particulier, la compréhension et la production de plans qui respectent les conventions du langage mathématique doivent prendre une place considérable dans ce cours, puisque ces connaissances sont indispensables au traitement de plusieurs situations de vie. Les plans permettent d'intégrer plusieurs autres notions abordées dans ce cours comme les relations de proportionnalité et les similitudes.

L'enseignant s'inspire des situations réelles de la vie de l'adulte afin de proposer des situations d'apprentissage plausibles. Plus ces dernières se rapprochent de situations réelles, plus elles ont du sens et plus les apprentissages sont durables. Comme certains

savoirs essentiels de ce cours trouvent difficilement des applications dans la vie de tous les jours (développements possibles d'un solide, homothéties, etc.), l'enseignant peut se référer à différentes productions techniques ou à divers métiers (le dessin technique, l'architecture, les mosaïques, la photographie, l'optométrie, la conception et la fabrication de pièces, etc.). Puisque ces champs d'activité sont susceptibles d'intéresser une partie de la clientèle de ce cours, ils constituent de bonnes pistes de contextualisation.

Situation d'apprentissage

Pour soutenir l'enseignant dans la mise en œuvre des principes du nouveau pédagogique, une situation d'apprentissage est présentée à titre d'exemple.

Elle possède un caractère d'authenticité puisqu'elle découle d'une situation de vie possible de l'adulte, en relation avec la classe de situations du cours. Elle est suffisamment ouverte et globale pour que plusieurs aspects importants du traitement de la situation de vie y soient abordés.

Les exemples d'actions fournis dans le cours éclairent l'enseignant sur celles pouvant être accomplies durant le traitement de la situation de vie. Il peut s'appuyer sur ces exemples d'actions pour choisir des activités d'apprentissage pertinentes.

La structure d'une situation d'apprentissage respecte les trois étapes de la démarche, c'est-à-dire :

- la préparation des apprentissages;
- la réalisation des apprentissages;
- l'intégration et le réinvestissement des apprentissages.

Ces étapes visent à mettre en valeur certains principes du nouveau pédagogique, à savoir encourager l'adulte à être actif, à être réflexif et à interagir avec ses pairs lorsque le contexte le permet. Elles impliquent des activités d'apprentissage et peuvent comporter des activités d'évaluation prévues pour soutenir le cheminement de l'adulte.

Ces activités l'engagent à construire des connaissances relatives aux éléments prescrits du cours et ciblés dans la situation d'apprentissage : une ou des catégories d'actions ainsi que des savoirs essentiels et des actions de la ou des compétences polyvalentes en relation avec cette ou ces catégories d'actions.

Certaines stratégies possibles d'enseignement sont intégrées à l'exemple fourni, soit les formules pédagogiques et les modes d'intervention à privilégier selon les personnes, le contexte et l'environnement d'apprentissage. Des stratégies d'apprentissage peuvent aussi être suggérées, ainsi que diverses ressources matérielles ou sociales.

Exemple de situation d'apprentissage

Réaménagement d'une pièce

La situation de vie retenue dans la classe *Représentations de l'environnement physique et de ses transformations* concerne le réaménagement d'une pièce en raison d'un changement survenu dans la vie de l'adulte (départ d'un colocataire, arrivée d'un enfant, organisation d'un bureau à la maison, achat de nouveaux meubles, etc.). Dans la situation d'apprentissage qui en découle, l'adulte est invité à choisir une pièce telle qu'une chambre, un salon, une salle de classe ou tout autre endroit qu'il pourrait réaménager. Il devra produire le plan à l'échelle de cette pièce et de son mobilier, et décrire précisément les changements qu'il désire y apporter en utilisant les isométries.

Dans un premier temps, l'adulte choisit une pièce. Il produit le plan à l'échelle de cette pièce et de son mobilier. Cela lui permet de consolider ses connaissances sur les plans puisqu'ils ont déjà été abordés dans ce cours. L'adulte doit prendre les mesures nécessaires et concevoir le plan avec précision en indiquant clairement l'échelle utilisée. L'enseignant établira la durée de cette activité d'apprentissage en tenant compte des mesures que l'adulte devra prendre à la maison.

L'activité d'apprentissage suivante se déroule en plénière. L'enseignant fait subir divers mouvements à un objet et invite les adultes à les décrire. Il accompagne sa démonstration d'explications portant sur les concepts d'isométrie (réflexion, rotation et translation). Il demande ensuite aux adultes d'associer des transformations isométriques à certaines réalités quotidiennes (le mouvement des aiguilles d'une horloge, la rotation d'un globe terrestre, l'enfoncement

des touches d'un clavier d'ordinateur, etc.). Cela lui permet de vérifier leur compréhension. Par un questionnaire portant sur l'association de déplacements (ou mouvements) et d'isométries, les adultes peuvent individuellement approfondir ces concepts.

Par la suite, les adultes décident des changements qu'ils désirent apporter à l'emplacement du mobilier dans la pièce. L'enseignant les invite à fermer les yeux afin de produire une représentation mentale précise de ces changements. Ils anticipent ainsi le résultat du déplacement du mobilier en tenant compte de certaines contraintes comme l'emplacement des fenêtres et l'aspect esthétique. Par la suite, ils déduiront toutes les isométries permettant de décrire ces changements et en fourniront une description écrite. Ils devront aussi s'assurer que leur description contient au moins une translation et une rotation (la réflexion n'est pas pertinente pour cette tâche).

L'enseignant effectue ensuite une démonstration en plénière sur les techniques précises permettant de construire des isométries. Les adultes effectuent plusieurs constructions pour vérifier leur maîtrise des techniques démontrées. Puis, ils appliquent ensuite ces techniques au plan déjà élaboré en construisant deux des isométries qu'ils ont déterminées (une rotation et une translation).

Après cette activité d'apprentissage, les adultes placés en dyades procèdent à un échange de leurs descriptions. Chacun doit transposer en dessin la description de son collègue. L'enseignant rappelle aux adultes l'importance de bien se représenter mentalement ce qu'ils désirent illustrer avant de commencer leur

dessin. Les deux coéquipiers confrontent ensuite leurs descriptions écrites avec leurs dessins respectifs. Ils modifient, au besoin, le texte ou le dessin afin que les deux modes de représentation soient conformes.

Pour clore la situation d'apprentissage, l'enseignant distribue aux adultes un questionnaire d'autoévaluation. Ce dernier leur permettra de vérifier s'ils ont utilisé le langage mathématique approprié (mesures précises, centre de rotation et échelle du plan indiqués clairement, etc.) dans la production de leur plan, de leur texte et de leurs isométries.

Éléments du cours ciblés par la situation d'apprentissage

Classe de situations

Représentations de l'environnement physique et de ses transformations

Situation d'apprentissage

Réaménagement d'une pièce

Catégories d'actions

- Perception de l'environnement physique et de ses transformations
- Production de représentations de l'environnement physique et de ses transformations
- Détermination de mesures et de rapports

Compétences polyvalentes

- Communiquer
- Raisonner avec logique

Savoirs essentiels

- Échelle
- Modes de représentation d'une échelle sur un plan
- Construction de plans tracés à l'échelle
- Isométrie
- Transformations géométriques
- Construction de l'image d'une figure géométrique simple subissant une isométrie
- Unités de mesure de longueur et d'angle
- Mesure et estimation d'une longueur et d'un angle

Ressources complémentaires

- | | |
|---|----------------|
| ▪ Instruments de géométrie | ▪ Calculatrice |
| ▪ Revues de rénovation et de décoration | |



