

Transformations		3 ^e et 4 ^e année
Plan de leçon	Outil de programmation	Scratch
	Temps requis	Mathématique
<p>Liens au curriculum de mathématiques – 3^e année</p> <p><u>Algèbre – Programmation</u></p> <p>C3.1 résoudre des problèmes et créer des représentations computationnelles de situations mathématiques en rédigeant et en exécutant du code efficient, y compris du code qui comporte des événements séquentiels, concurrents et répétés</p> <p>C3.2 lire et modifier du code existant, y compris du code qui comporte des événements séquentiels, concurrents et répétés, et décrire la façon dont les changements apportés au code influencent les résultats</p> <p><u>Raisonnement géométrique et spatial – Position et mouvement</u></p> <p>E1.4 donner et suivre des instructions à plusieurs étapes comportant un mouvement d’une position à une autre, y compris les distances et les virages à 180 et 90 degrés</p>	<p>Liens au curriculum de mathématiques – 4^e année</p> <p><u>Algèbre – Programmation</u></p> <p>C3.1 résoudre des problèmes et créer des représentations computationnelles de situations mathématiques en rédigeant et en exécutant du code efficient, y compris du code qui comporte des événements séquentiels, concurrents, répétés et imbriqués</p> <p>C3.2 lire et modifier du code existant, y compris du code qui comporte des événements séquentiels, concurrents, répétés et imbriqués, et décrire la façon dont les changements apportés au code influencent les résultats</p> <p><u>Raisonnement géométrique et spatial – Position et mouvement</u></p> <p>E1.2 tracer et lire les coordonnées dans le premier quadrant d’un plan cartésien et décrire les translations qui déplacent un point d’une coordonnée à une autre</p> <p>E1.5 décrire et effectuer des translations et des réflexions sur une grille et prévoir les résultats de ces transformations</p>	
<p>Description</p> <p>La géométrie et la programmation vont de pair comme le pain et le beurre! Dans cette leçon, les étudiants pratiqueront les fondements de la transformation et décriront les positions en termes de coordonnées x-y avec des activités pratiques sur papier et à l’écran. Les étudiants appliqueront des transformations au moyen de Scratch en bâtissant des algorithmes qui font la translation et la réflexion de formes.</p>		

<p>Critères de réussite</p> <ul style="list-style-type: none"> • Les étudiants de la 3^e et de la 4^e année seront en mesure de décrire et d'effectuer des translations de formes géométriques de base sur une grille. • Les étudiants de la 4^e année seront en mesure de tracer et de lire des coordonnées x-y sur un plan cartésien. • Les étudiants de la 3^e et de la 4^e année seront en mesure de développer et d'exécuter du code par blocs qui comprend des événements séquentiels, concurrents, répétés et imbriqués. 	<p>Matériel et média</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ordinateur ou iPad avec accès à Scratch • Longue corde ou long fil (de 50 à 100 pi) • Crayons • Règles (pas requises, mais utiles pour dessiner les transformations sur papier) • Document sur les transformations • Guide de programmation sur les transformations
<p>Compétences en pensée computationnelle</p> <p>Les étudiants exerceront leurs compétences en pensée algorithmique pour décrire les instructions qu'un programme doit exécuter en ordre séquentiel. Dans l'activité pratique, les étudiants exerceront la répartition des mouvements requis pour effectuer des transformations sur une forme en une série d'étapes au moyen de coordonnées x-y sur une grille. Cet apprentissage les préparera pour développer des algorithmes informatiques afin de communiquer des instructions dans des langages de programmation.</p> <p>Au cours de l'activité de programmation en ligne, les étudiants utiliseront Scratch pour développer et exécuter des programmes qui dessineront des formes géométriques sur une grille et effectueront trois types de transformations (translations, rotations et réflexions) sur ces formes. Ils exploreront aussi l'utilisation de boucles, un élément de programmation qui rend le code plus efficient en nous permettant de répéter certaines étapes, afin de redessiner les formes géométriques après l'exécution d'une série de transformations.</p> <p>Le guide de programmation sur les transformations pour cette leçon comprend une procédure détaillée étape par étape pour utiliser Scratch.</p>	
<p>Introduction</p> <p>Transformation signifie changement. En géométrie, les transformations sont des changements que nous pouvons appliquer aux formes. Dans cette leçon, nous allons étudier trois types de transformations : les translations, les rotations et les réflexions. Ces types de transformations sont aussi connus comme des transformations rigides, car la forme ne subit aucun changement de taille, de surface, d'angles ou de longueurs de lignes. La forme après transformation est congruente avec la forme initiale.</p> <p>Les translations comportent le mouvement de nos formes vers le haut, le bas, la gauche ou la droite. La direction, la taille ou la disposition de la formation ne change pas alors que nous déplaçons la forme d'une position à une autre.</p>	

Une **rotation** est un type de transformations qui prend une forme et la fait tourner autour d'un point donné. La forme ne change pas de taille et n'est déformée d'aucune façon (par exemple, un triangle équilatéral qui subit une rotation sera toujours un triangle équilatéral de la même taille), elle pointe simplement dans une nouvelle direction. Nous décrirons à quel point une forme peut subir des rotations autour d'un point donné en termes de degrés, où 90° est un quart de tour, 180° est un demi-tour et 360° est une rotation complète (ou un cercle complet).

Une **réflexion** est une transformation qui agit comme un miroir. La forme qui est réfléchi ne change pas de taille et n'est déformée d'aucune façon. Plutôt, la forme et tous ses points sont inversés au côté opposé d'une ligne de réflexion déterminée; par exemple, lorsque vous vous tenez devant un miroir et levez votre main droite, votre réflexion montrera une main levée du même côté que votre main levée (mais, s'il s'agissait d'une vraie personne et pas d'une image réfléchi, il s'agirait de la main gauche de la personne).

Les **coordonnées** nous permettent de communiquer précisément les transformations que nous appliquons à nos formes. Dans le cas d'une translation, par exemple, nous pouvons décrire un changement de la position verticale de notre forme (mouvement vers le haut ou le bas) comme un changement dans une valeur y et nous pouvons décrire un changement de la position horizontale de la forme (mouvement vers la gauche ou la droite) comme un changement dans une valeur x . Les coordonnées sont toujours écrites sous la forme (x, y) , où x est la position horizontale du point et y est la position verticale du point.

Au cours de cette leçon, nous pratiquerons l'utilisation de coordonnées sur un système de grille et utiliserons des coordonnées pour décrire la position des points de formes géométriques dessinées sur une grille. Nous appliquerons ensuite ces connaissances en étudiant les transformations sur papier, au moyen de manipulations physiques et au moyen du code.

Action

Activité pratique

Pour renforcer l'utilisation des coordonnées afin d'effectuer des transformations, demandez aux étudiants d'effectuer des tâches qui leur demandent d'utiliser des coordonnées pour dessiner une forme.

Démonstration des transformations

Avec la classe, nous créerons des formes géométriques avec des fils et effectuerons des transformations. La différence est que les étudiants seront eux-mêmes les points sur un système de grilles.

Cette activité peut être effectuée en salle de classe (idéal si les bureaux sont disposés en rangées ou en groupes facilement convertis en un système de grilles). Autrement, elle peut être effectuée à l'extérieur ou dans un espace libre avec les étudiants assis ou debout le long de rangées et de colonnes marquées avec des bandes adhésives ou des pylônes. Les premières rangées et colonnes devraient être étiquetées rangée-colonne 0, puis continuer ainsi en séquence avec les rangées-colonnes 1, 2, 3, etc.

Une fois la grille fixée, expliquez les deux axes de la grille (axe horizontal ou des x ; et axe vertical ou des y) aux étudiants et la façon dont ils peuvent être utilisés pour décrire les coordonnées (ou les points) dans une grille. Pour une introduction simplifiée, vous pouvez également changer l'étiquetage d'un axe en utilisant des lettres plutôt que des chiffres (par exemple, une coordonnée serait A6 plutôt que $(0,6)$).

Demandez aux étudiants de déterminer leurs coordonnées personnelles sur la grille. Si vous utilisez un système de coordonnées x-y, la valeur x (la colonne à laquelle l'étudiant est assis si vous pensez en termes de disposition de la classe) doit toujours être énoncée en premier, puis la valeur y (la rangée dans laquelle l'étudiant est assis) doit être déclarée en deuxième. Ces valeurs sont écrites sous la forme (x, y). Par exemple, l'étudiant assis dans le coin à l'intersection de la première rangée et de la première colonne aurait les coordonnées (0, 0) et l'étudiant assis à côté de lui serait (1, 0), alors que l'étudiant derrière lui serait (0, 1). Pour un plus grand renforcement visuel, une grille semblable peut être montrée sur le tableau que les étudiants peuvent utiliser comme référence.

Demandez aux étudiants de déterminer la façon de créer un carré au moyen de fils et de coordonnées. Notez que ce carré doit être suffisamment petit pour laisser de la place pour des translations. Rappelez que le carré doit avoir quatre côtés égaux et le même angle aux quatre coins. Ensemble, ils doivent déterminer quels quatre étudiants (et leurs coordonnées) formeront les coins du carré. Ce carré peut être dessiné sur le tableau au moyen des coordonnées, ainsi qu'avec des fils entre les étudiants.

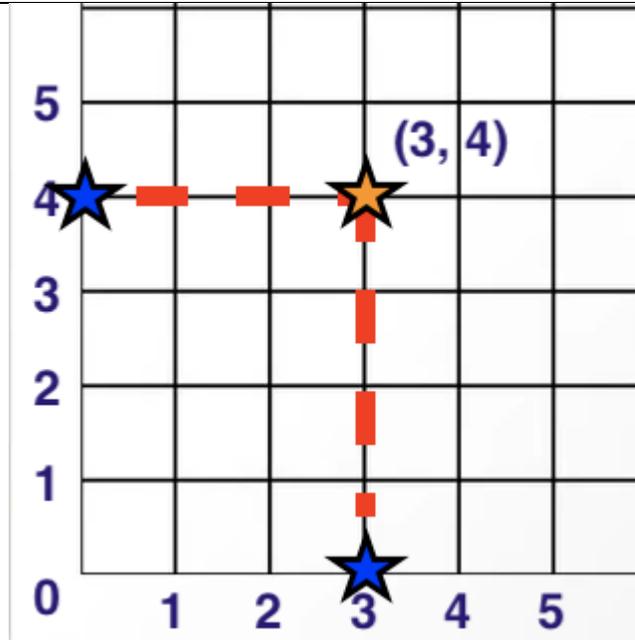
Une fois que les étudiants ont créé un carré, demandez aux étudiants de décrire les étapes nécessaires pour effectuer une translation sur le carré de manière à ce qu'un coin soit détenu par un étudiant en particulier. Établissez les nouvelles coordonnées et les mouvements nécessaires (par exemple, descendre d'une rangée et aller vers la gauche de deux colonnes) pour réaliser la translation. Dessinez la translation sur le tableau et effectuez la translation avec les fils.

Demandez aux étudiants de décrire les étapes qu'ils doivent suivre pour effectuer une rotation du carré d'un quart de tour. Établissez ensemble où les coordonnées devraient se trouver après cette rotation et effectuez la rotation avec les fils.

Vous pouvez essayer différents exemples avec différentes formes géométriques (par exemple, un rectangle ou un triangle).

Le **document sur les transformations** fournit d'autres activités qui permettent aux étudiants de s'exercer à trouver les coordonnées sur une grille et à décrire les transformations par une série d'étapes.

Conseil : Une façon utile de trouver des coordonnées sur une grille est de placer votre doigt sur la valeur x (sur l'axe horizontal ou l'axe des x) et de placer un autre doigt sur la valeur y (sur l'axe vertical ou des y) et de glisser vos doigts en lignes droites le long de grille jusqu'à ce qu'ils se rencontrent aux coordonnées. Voici un exemple ci-dessous pour les coordonnées (3, 4) : l'étoile orange montre la position de ces coordonnées sur la grille.



Activité mathématique de programmation

Nous utiliserons Scratch pour créer des programmes qui dessinent des formes géométriques sur une grille au moyen de l'extension **Pen** de Scratch et qui effectuent trois types de transformations (translation, rotation et réflexion) sur ces formes.

Nous créerons un programme de dessin de formes de base que nous approfondirons de manière itérative pour effectuer des translations, des rotations et des réflexions. Cette leçon peut facilement être adaptée en segments pour faire toutes les transformations dans Scratch au cours d'une leçon ou séparer chaque transformation dans sa propre leçon de programmation alors que vous présentez les différents types de transformations à votre classe.

Un guide détaillé étape par étape pour développer ces programmes dans Scratch est fourni dans le **guide de programmation sur les transformations**.

Conclusion et évaluation

À la fin de cette leçon, les étudiants devraient être en mesure d'utiliser les coordonnées (x, y) pour placer des points sur une grille. Ils devraient également être en mesure de décrire les étapes de mouvements requis pour effectuer des translations, des réflexions et des rotations de formes géométriques simples sur une grille. Ils devraient être en mesure de développer et tester des programmes séquentiels simples dans Scratch et d'itérer sur eux.

Pour l'évaluation, recueillez les documents sur les transformations des étudiants. Révisez leur travail afin de vous assurer qu'ils ont bien compris le concept des systèmes de coordonnées en « décodant » correctement le dessin dans la première question et en décrivant un dessin de leur propre création au moyen des coordonnées à la question 2. Assurez-vous que les étudiants ont compris la façon de décrire les étapes pour effectuer des translations et des rotations sur une grille en évaluant leurs réponses aux questions 3 et 4 à l'aide de la clé de correction.

<p>Adaptations</p> <ul style="list-style-type: none"> • La démonstration en classe des transformations peut être faite individuellement sur une grille de papier ou en classe sur un tableau, un tableau intelligent ou écran avec les étudiants fournissant des réponses que l’enseignant positionne. • L’activité en classe de transformations peut être faite avec les étudiants assis à leurs bureaux ou sur le plancher ou se tenant debout (à l’extérieur ou dans un espace libre d’obstacles). • Les étudiants peuvent décrire le mouvement au moyen de phrases écrites ou en dessinant des flèches. 	<p>Extensions</p> <ul style="list-style-type: none"> • De nombreux jeux de société utilisent des systèmes de coordonnées ou demandent aux joueurs de diviser les mouvements en étapes. On peut facilement appliquer des coordonnées à d’autres jeux (par exemple, le tic-tac-toe, puissance quatre). Il s’agit d’une excellente occasion de présenter des jeux comme Battleship ou les échecs que les étudiants étudieront pour trouver comment des systèmes de coordonnées peuvent être utilisés dans ces jeux. • Les étudiants qui terminent l’activité de programmation plus tôt peuvent recevoir le défi de combiner des transformations en un seul programme (par exemple, faire la translation d’un rectangle vers le haut de 20 px et vers la gauche de 60 px et en faire la rotation d’un demi-tour).
<p>Ressources supplémentaires</p> <ul style="list-style-type: none"> • Scratch.mit.edu (gratuit, aucun compte requis) 	