

# STEAM Tales

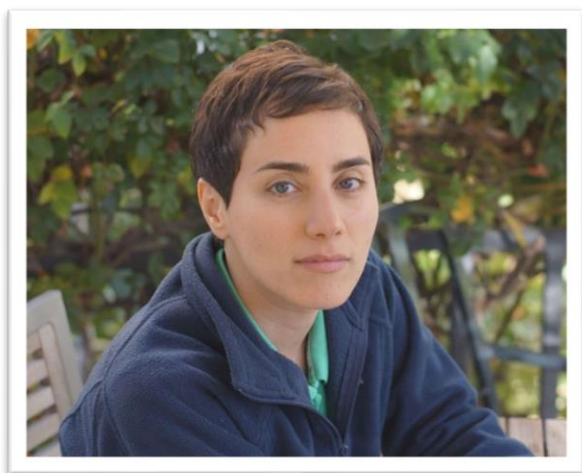
## Plans de cours

Maryam Mirzakhani



Cofinancé par  
l'Union européenne

## La biographie de Maryam Mirzakhani



Crédits : Stanford University. Source directe :





<https://www.tehrantimes.com/news/417810/Stanford-University-commemorates-Maryam-Mirzakhani>

Maryam Mirzakhani, née en 1977 à Tehrān, en Iran, était une mathématicienne iranienne qui est entrée dans l'histoire en 2014 en devenant la première femme et la première Iranienne à remporter la prestigieuse médaille Fields. Elle a été récompensée pour ses travaux exceptionnels sur la dynamique et la géométrie des surfaces de Riemann et leurs espaces de modules.

Adolescente, Mirzakhani a remporté des médailles d'or aux Olympiades internationales d'informatique en 1994 et 1995, obtenant un score parfait en 1995. Elle a obtenu une licence en mathématiques à l'université technologique Sharif en 1999 et un doctorat à l'université Harvard en 2004 pour sa thèse révolutionnaire sur les surfaces hyperboliques. Au cours de sa carrière, elle a occupé les postes de chercheuse au Clay Mathematics Institute, de professeure adjointe à l'université de Princeton et de professeure à l'université de Stanford. Les recherches de Mirzakhani portaient sur la géométrie hyperbolique, où le cinquième postulat d'Euclide ne s'applique pas, ce qui conduit à des propriétés uniques telles que des lignes parallèles infinies passant par un point fixe.

Les contributions pionnières de Mirzakhani ont fait progresser la compréhension des espaces mathématiques complexes et, longtemps après sa mort en 2017 des suites d'un cancer du sein, continuent d'inspirer les mathématiciens et les minorités du monde entier.

## Plan de cours 1

| <h1>La géométrie flexible</h1> <p>Mots-clés : géométrie, formes, manipulation, structures en 2D et 3D</p>                  |  |
|--|--|
|  <p><b>Durée :</b><br/>50-55 min</p>      |  <p><b>Âge :</b> de 7 à 9 ans</p>   |
|  <p><b>Lieu :</b><br/>Salle de classe</p> |  <p><b>Matières STEAM impliquées :</b></p> <p><b>E</b> (Ingénierie) : explorer comment les formes sont utilisées dans le bâtiment et la construction</p> <p><b>A</b> (Arts) : associer et manipuler des formes de manière créative</p> <p><b>M</b> (Maths) : analyser les propriétés, faire des comparaisons et des combinaisons de figures géométriques.</p> |
| <p><b>Description</b></p>  | <p>Cette expérience aide les enfants à explorer les formes en 2D et 3D par le biais de manipulations manuelles à l'aide de pâte à modeler et de bâtonnets de bricolage, leur permettant de construire, de modifier, de combiner et de manipuler des figures géométriques.</p> <p>Cette activité favorise leur compréhension des propriétés géométriques, de la flexibilité des formes et de leur perception de l'espace.</p>                   |

|                                    |   |
|------------------------------------|---|
| <b>Objectifs d'apprentissage</b>   | <p>À la fin de cette expérience, les enfants seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualiser et construire des formes de base en 2D et 3D.</li> <li>• Comprendre que les formes peuvent être manipulées, étirées et compressées pour former de nouvelles formes.</li> <li>• Avoir une compréhension plus profonde des propriétés géométriques et de leurs relations.</li> <li>• Développer l'esprit créatif et la capacité à résoudre des problèmes et à combiner différentes formes afin de créer des figures plus complexes.</li> <li>• Développer la motricité et la précision, comme la capacité à former des lignes droites et des figures avec la pâte à modeler.</li> </ul> |
| <b>Lien avec le modèle féminin</b> | <p>L'expérience est liée au travail de Maryam Mirzakhani, qui a apporté d'importantes contributions à la géométrie, plus spécifiquement dans la compréhension des propriétés des formes et des espaces complexes. L'activité introduit la géométrie aux enfants sous forme d'expériences ludiques, en mettant en lumière comment la manipulation des formes peut porter à de nouvelles découvertes</p>  |

|                                 |  |
|---------------------------------|--|
|                                 | mathématiques, de façon similaire au travail de Mirzakhani.  |
| <b>Individuel ou groupe</b>     | Activité individuelle ou en groupes (en binôme afin de créer des formes complexes de manière collaborative)  |
| <b>Sécurité</b>                 | Une surveillance est recommandée lorsque les enfants utilisent des bâtonnets de bricolage ou des cure-dents.   |
| <b>Matériel</b>                 | <input type="checkbox"/> Pâte à modeler/play-doh (au moins 100 gr par enfant)<br><input type="checkbox"/> Bâtonnets de bricolage ou cure-dents (au moins 20 par enfant)  |
| <b>Plan de cours</b>            |  |
| <b>Introduction</b><br>(10 min) | <p>Commencez en demandant aux enfants quelles formes ils connaissent déjà et où les ont-ils vues dans la vie quotidienne (par exemple des triangles, des carrés ou des cercles dans les bâtiments ou les objets : panneaux de signalisation, écrans de télé, assiettes, ballons de sport, etc...).</p> <p>Montrez des vidéos de formes géométriques créées avec de la pâte à modeler, afin de susciter leur curiosité et fournir une référence visuelle pour l'activité :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#"><u>"Build 2-D shapes with toothpick and play-doh clay"</u></a></li> </ul> |

|   |  |
|---|--|
|   | <p><a href="#">activity  learn sides and vertices  Geometry”</a> par Kids_project &amp; more</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">“3-D SHAPES with PLAY DOUGH and TOOTHPICKS   Fine &amp; Visual Motor Sensory Skills   OT Teletherapy”</a> par OT Closet</li> </ul> <p>Faites un lien avec l’histoire de Maryam Mirzakhani :<br/>« Vous vous rappelez l’histoire où Maryam a travaillé sur les formes géométriques, celles qui se tordent et tournent ? Pourquoi, selon vous, elle a commencé à s’intéresser à la façon dont fonctionnent les formes et à comment elles interagissent les unes les autres ? »</p> |
| <p><b>Question de recherche / Hypothèse</b><br/>(5 minutes)</p> | <p>« Comment peut-on manipuler et combiner des formes basiques afin de créer de nouvelles structures plus complexes ? » Les enfants devraient être encouragés à donner leurs réponses, même celles fausses. Toutes les opinions devraient être prises en compte et ne pas être éliminées tout de suite, même si l’enseignant sait qu’elles ne sont pas correctes.</p> <p>L’expérience sert à répondre à la question de recherche, en reproduisant la méthode scientifique.</p>   |
| <p><b>Instructions étapes par étapes</b><br/>(30 minutes)</p>   | <p><b>Étape 1 : Créer des formes de base</b></p> <p>Les enfants peuvent utiliser de la pâte à modeler pour créer des tubes ou des boules qui représentent les côtés ou les sommets de différentes formes. Ils insèrent</p>   |

ensuite des bâtonnets ou des cure-dents dans la pâte pour former des figures géométriques telles que des triangles, des carrés et des cercles, afin de visualiser et de manipuler des structures de base en 2D.

### **Étape 2 : Manipuler les formes**

Les enfants peuvent tordre, écraser ou étirer les formes en pâte à modeler afin de découvrir comment changent leurs propriétés. Par exemple, ils peuvent créer un losange à partir d'un carré ou étirer un cercle pour qu'il devienne un ovale, en jouant avec la flexibilité et la variabilité des formes géométriques.

### **Étape 3 : Combiner les formes**

Les enfants peuvent combiner différentes formes en utilisant de la pâte à modeler et des bâtonnets pour créer des figures plus complexes. Par exemple, ils peuvent unir deux triangles pour former un diamant ou combiner différentes formes pour explorer de nouvelles structures.

### **Étape 4 : Explorer les formes en 3D**

Les enfants peuvent manipuler les formes au-delà des 2D, en construisant des formes tridimensionnelles telles que des cubes, des pyramides et des prismes, et

utilisant davantage de pâte à modeler et de bâtonnets. Ils peuvent expérimenter l'expansion, la compression ou l'empilement de ces formes pour jouer avec le volume et la profondeur.

**Instructions spécifiques** : afin de créer des formes en 3D les enfants peuvent suivre ces étapes :

- **Créer des formes 2D de base** :
  - Roulez la pâte à modeler pour former de petites balles ou des cylindres afin de représenter les sommets (angles) des formes.
  - Utilisez des bâtonnets de bricolage ou des cure-dents afin de créer les côtés plats des formes. Par exemple, pour un carré, utilisez quatre balles de pâte à modeler, une à chaque angle, et connectez-les avec quatre bâtonnets ou cure-dents afin de former les côtés.
  - Sachez que certaines formes pourront être créées sans cure-dents comme un cercle ou un ovale, et les côtés peuvent être créés avec de la pâte à modeler mais qu'elles peuvent ne pas être suffisamment droites ou solides pour se soutenir mutuellement lorsqu'elles sont combinées pour former des formes en 3D.



- **Former un cube :**

- **Étape 1 :** Formez deux carrés en roulant la pâte à modeler en forme de balles pour les angles et utilisant des cure-dents pour les connecter.
- **Étape 2 :** Positionnez les deux carrés de manière parallèle, l'un au-dessus de l'autre.
- **Étape 3 :** Utilisez des cure-dents pour connecter les angles parallèles des deux carrés, en créant ainsi les côtés verticaux du cube.

- **Former une pyramide :**

- **Étape 1 :** Commencez par créer 4 triangles de la même taille avec des balles de pâte à modeler comme angles et des cure-dents comme côtés.
- **Étape 2 :** Positionnez un triangle à plat sur la surface pour former la base.
- **Étape 3 :** Connectez les autres triangles en unissant leurs côtés à la base avec les cure-dents, avec la partie supérieure des triangles qui s'unissent pour former le sommet.
- Une variante plus complexe peut être faite à partir d'un tétraèdre (ou pyramide à base carrée), en utilisant un carré comme base et en ajoutant 4 triangles.

- **Former un prisme :**

- **Étape 1 :** Commencez par créer deux rectangles

|        |   |
|--------|---|
|        | <p>identiques en utilisant la pâte à modeler pour les sommets et les cure-dents pour les côtés.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>○ <b>Étape 2</b> : Positionnez les deux rectangles l'un parallèle à l'autre, exactement comme les carrés pour le cube.</li> <li>○ <b>Étape 3</b> : Connectez les angles correspondants pour former les côtés verticaux du prisme.</li> </ul> <p>D'autres variantes et des formes plus complexes peuvent être créées en combinant plusieurs formes 2D et en jouant avec les angles, mais elles nécessitent une compréhension et une précision plus avancées, ce qui les rend plus difficiles à créer ou à manipuler pour de jeunes enfants.</p> |
| Source | <p><b>Vidéos d'exemples :</b></p> <p><a href="#">“Build 2-D shapes with toothpick and play-doh clay activity  learn sides and vertices  Geometry”</a> par Kids_project &amp; more</p> <p><a href="#">“3-D SHAPES with PLAY DOUGH and TOOTHPICKS   Fine &amp; Visual Motor Sensory Skills   OT Teletherapy”</a> par OT Closet</p> <p><b>Ressources supplémentaires :</b></p> <p><a href="#">“Preschool Geometry: Building Shapes with Playdough”</a> par Schooltime Snippets</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p><u><b>“Geometry with playdough and toothpicks”</b></u> par Teach Me Mommy</p>  |
| <p><b>Conclusion</b><br/>(5 min)</p>                 | <p>Vérifiez la question de recherche et parlez de comment la manipulation et la combinaison des formes à crée de nouvelles formes. Découvrez et développez ce que les enfants ont appris sur les propriétés géométriques des différentes formes en donnant les noms de certaines formes et en observant l'évolution de leurs côtés ou structures.</p>   |
| <p><b>Expliquez l'expérience</b><br/>(5 minutes)</p> | <p>« Aujourd'hui, nous avons découvert comment créer et changer des formes en utilisant de la pâte à modeler et des bâtonnets de bricolage. Nous avons commencé avec des formes de base comme des triangles, des cercles et des carrés que vous voyez partout autour de vous et, ensuite, nous avons vu qu'on peut les étirer, plier et combiner pour créer des formes plus complexes. En créant des formes en 2D, qui sont plates, et des formes en 3D, qui ont une hauteur et une profondeur, nous avons appris comment les ingénieurs et les architectes utilisent la géométrie pour construire des structures. Maintenant vous pouvez comprendre les propriétés des formes et comment elles se combinent pour former de nouvelles combinaisons intéressantes. »</p> |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Explication scientifique</b></p> | <p>Cette expérience introduit aux enfants les concepts fondamentaux de la géométrie. En utilisant de la pâte à modeler et des bâtonnets pour manipuler les formes, les enfants peuvent interagir visuellement et physiquement avec les concepts géométriques. Cela les aide à comprendre la structure et les propriétés des différentes formes et à apprendre les propriétés géométriques, les relations spatiales et le concept de volume dans l'espace tridimensionnel. Elle montre aussi comment les ingénieurs et les mathématiciens comme Maryam Mirzakhani utilisent les principes géométriques afin de résoudre des problèmes du monde réel. Cette expérience favorise le raisonnement spatial, une compétence fondamentale en mathématiques, ingénierie et architecture.</p> <p><b>Pourquoi :</b> Les formes géométriques sont présentes dans chaque aspect de la vie quotidienne de différentes façons et sont à la base de nombreux domaines comme l'architecture, l'ingénierie et les arts. Apprendre les formes géométriques est essentiel pour les enfants car cela développe des compétences de base en connaissance de l'espace, résolution de problèmes et pensée logique. En reconnaissant en et manipulant les formes, les enfants développent la</p> |
|--|---|

capacité de comprendre comment les objets s'emboîtent et se relient les uns aux autres dans l'espace, ce qui est essentiel pour les activités quotidiennes et l'apprentissage futur de matières telles que les mathématiques et les sciences. La géométrie favorise aussi la créativité en introduisant les concepts de symétrie, de proportions et de schémas, qui sont importants dans les arts et la conception. Comprendre les formes prépare aussi les enfants à des mathématiques plus avancées, par exemple le calcul de la surface, du volume et des angles tout en reliant des concepts abstraits à des applications au monde réel qu'ils rencontrent dans la vie quotidienne, comme l'architecture et la nature.

**Comment :**

- **Géométrie de base :** L'expérience débute par la création de simples formes en 2D (telles que des triangles, des carrés et des cercles) qui permettent aux enfants de visualiser les côtés et les sommets qui définissent ces figures. Comprendre comment les formes sont créées à partir de simples composantes est essentiel pour saisir des concepts géométriques plus complexes. Cela rend un sujet abstrait plus clair et plus concret.

- **Manipuler des formes** : En étirant, écrasant ou pliant les formes, les enfants peuvent voir comment changent les propriétés des figures. Par exemple, créer un losange à partir d'un carré ou étirer un cercle pour former un ovale démontre que les formes ne sont pas fixes mais peuvent être transformées en modifiant leurs dimensions et leurs angles.
- **Géométrie 3D** : Une fois qu'ils comprennent les bases de la création des formes, les enfants peuvent créer des cubes, des pyramides et des prismes en utilisant le même matériel. Cela les aide à comprendre le volume, la profondeur et la relation entre différentes formes géométriques dans l'espace. En construisant des objets en 3D, ils découvrent par le toucher comment les formes peuvent être empilées, agrandies ou comprimées dans l'espace tridimensionnel.

**Aperçu historique** : La géométrie a ses racines dans les civilisations anciennes, particulièrement celles en Égypte et en Mésopotamie. Là-bas, les premiers humains utilisaient la géométrie pour créer des structures comme les pyramides et les ziggurats. L'étude de la géométrie en tant que branche formelle





des mathématiques a été développé grâce à Euclide au 3ème siècle apr. J-C. Son œuvre, « Les Éléments », reste un des fondements de l'enseignement de la géométrie.

La compréhension de la géométrie en 3D est fondamentale dans des domaines tels que l'architecture et l'ingénierie, où les structures sont conçues et construites dans l'espace tridimensionnel. L'expérience aide les enfants à comprendre comment les principes géométriques sont appliqués à la construction dans le monde réel, de la conception des bâtiments à la création des objets de la vie quotidienne. Cette expérience combine les concepts mathématiques avec l'apprentissage pratique, aidant les enfants à comprendre les propriétés des formes géométriques et leur manipulation. En passant des formes 2D à celles en 3D, les enfants acquièrent une compréhension plus profonde des applications pratiques de la géométrie dans le monde qui les entoure tout en développant leurs compétences en raisonnement spatial.

## Plan de cours 2

### La mosaïque mathématique

Mots clés : géométrie, formes, motifs, mosaïque, créativité

|  |  |
|--|--|
|  <p><b>Durée :</b><br/>70–85 min</p>      |  <p><b>Âge :</b> de 6 à 9 ans</p>   |
|  <p><b>Lieu :</b><br/>Salle de classe</p> |  <p><b>Matières STEAM impliquées :</b></p> <p><b>E</b> (Ingénierie) : appliquer des principes géométriques pour créer des conceptions structurellement solides</p> <p><b>A</b> (Art) : exprimer la créativité à travers des motifs, des couleurs et des formes</p> <p><b>M</b> (Maths) : pratiquer l'utilisation de formes géométriques, symétrie et motifs</p> |
| <p><b>Description</b></p>  | <p>Cette expérience permet aux enfants de couper et de manipuler du papier coloré dans différentes formes et de les assembler en motifs répétitifs ou organisés, d'explorer leur conscience spatiale, la précision et la symétrie. Cette activité améliore leur compréhension de la géométrie, de la reconnaissance des motifs et du design créatif.</p>   |



|  |   |
|--|---|
| <p><b>Objectifs d'apprentissage</b></p>        | <p>À la fin de l'expérience, les enfants seront capables de :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Visualiser et couper des formes simples dans le papier.</li> <li>• Comprendre comment les formes peuvent être assemblées et arrangées en motifs répétitifs.</li> <li>• Disposez les formes tout en respectant certaines attentes, telles que le maintien de la symétrie ou de l'alignement.</li> <li>• Développez la conscience spatiale en expérimentant comment différentes formes s'assemblent dans une mosaïque.</li> <li>• Appliquez une pensée créative en concevant des motifs visuellement attrayants en utilisant des couleurs et des concepts géométriques.</li> <li>• Pratiquez la motricité fine en découpant, positionnant et collant des formes avec précision.</li> </ul> |
| <p><b>Connexion avec le modèle féminin</b></p> | <p>L'expérience se connecte au travail de Maryam Mirzakhani, qui a apporté des contributions significatives à la géométrie, en particulier dans la compréhension des propriétés et du comportement des formes complexes dans les espaces courbes.</p> <p>L'activité permet aux enfants de manipuler des formes géométriques, de découvrir des motifs et d'explorer la symétrie, favorisant ainsi la compréhension de la</p>   |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
|                                 | manière dont les mathématiques façonnent à la fois l'art et le monde qui nous entoure, à l'instar du travail de Mirzakhani.   |
| <b>Individuel ou groupe</b>     | Activité individuelle ou de groupe  |
| <b>Sécurité</b>                 | La supervision est recommandée lorsque les enfants utilisent des ciseaux.   |
| <b>Matériel</b>                 | <input type="checkbox"/> 1 affiche blanche (format A3) par enfant<br><input type="checkbox"/> Alternative : 1 affiche A2 pour la collaboration de groupe ou 1 affiche A1 pour l'affichage en classe<br><input type="checkbox"/> Papiers de couleurs différentes (environ 4 par enfants)<br><input type="checkbox"/> Ciseaux<br><input type="checkbox"/> Colle   |
| <b>Plan de cours</b>            |   |
| <b>Introduction</b><br>(10 min) | <p>Commencez par demander aux enfants les formes qu'ils connaissent déjà et où ils ont pu les voir dans la vie de tous les jours (telles que les triangles, les carrés ou les cercles dans des bâtiments ou des objets : panneau de signalisation, écran TV, assiette ou ballon, etc.).</p> <p>Montrez quelques vidéos sur les mosaïques en papier pour attirer leur attention et pour leur donner une référence visuelle pour leur activité.</p> |

|  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">“Crafts for Kids Ep 2– Paper Mosaic Art”</a> par Footsteps 4 Life</li> <li>• <a href="#">“[Arts] Easy paper mosaic”</a> par Chau Vu</li> <li>• <a href="#">“DIY Mosaic Art: Islamic Geometry/ Seni Mozek Geometri Islam”</a> par Walk Of Life WOL</li> </ul> <p>Faites un lien avec l’histoire de Maryam Mirzakhani :</p> <p>« Te souviens-tu de l'histoire où Maryam travaillait sur des formes géométriques, celles qui se tordent et se retournent ? Pourquoi penses-tu qu'elle a commencé à s'intéresser à la façon dont les formes fonctionnent et interagissent entre elles ? »</p> |
| <p><b>Question de recherche / Hypothèse</b></p> <p>(5 min)</p> | <p>Comment pouvons-nous utiliser les formes pour créer des motifs beaux et organisés ? Et comment cela se rapporte-t-il à ce que font les mathématiciens lorsqu'ils étudient la géométrie ?</p> <p>Les enfants doivent être encouragés à donner leurs réponses, même les mauvaises. Toutes les opinions doivent être incluses et non rejetées immédiatement, même si l'enseignant sait qu'elles ne sont pas correctes. L'expérience servira à répondre à la question de recherche, en imitant la méthode scientifique.</p>   |

|  |   |
|--|---|
| <p><b>Instructions étapes par étapes</b></p> <p>(30 min)</p> | <p><b>Etape 1 : Découper les formes</b></p> <p>Les enfants découpent le papier coloré dans différentes formes géométriques telles que des carrés, des triangles, des hexagones et d'autres polygones.</p> <p><b>Etape 2 : Disposer les formes</b></p> <p>Les enfants disposent les formes découpées sur une grande affiche, pour créer un motif répétitif sans aucun espace ou zone de chevauchement. Pour ce faire, demandez-leur de placer les pièces pour qu'elles répètent les mêmes formes, qu'elles se touchent correctement et qu'elles s'emboîtent les unes dans les autres à la manière d'un puzzle sans aller au-dessus ou en dessous l'une de l'autre.</p> <p>Ils peuvent explorer comment différentes formes s'assemblent, créant une mosaïque visuellement agréable, formant des motifs symétriques ou mandala ou remplissant des illustrations pré-dessinées, explorant la conscience spatiale et la reconnaissance des motifs.</p> <p><b>Etape 3 : Ajouter de la complexité</b></p> <p>L'enseignant peut ajouter une couche de difficulté supplémentaire en demandant aux enfants de</p> |
|--|---|

|                       |  |
|-----------------------|--|
|                       | <p>s'assurer qu'aucune paire de formes de la même couleur ne se touchent ou en créant un motif symétrique.</p> <p><b>Etape 4 : Coller les formes</b></p> <p>Une fois satisfait de leur disposition, les enfants collent les formes sur l'affiche pour qu'ils puissent observer leur design et apprécier leur composant.</p>  |
| Source                | <p><b>Vidéos d'exemples :</b></p> <p><a href="#">“Crafts for Kids Ep 2– Paper Mosaic Art”</a> par Footsteps 4 Life</p> <p><a href="#">“[Arts] Easy paper mosaic”</a> par Chau Vu</p> <p><a href="#">“DIY Mosaic Art: Islamic Geometry/ Seni Mozek Geometri Islam”</a> par Walk Of Life WOL</p> <p><b>Ressources supplémentaires :</b></p> <p><a href="#">“Math Mosaic Art”</a> par 123shomeschool4me</p> <p><a href="#">“Geometry and mosaics”</a> par PCG Geometry</p> <p><a href="#">“Sensory Wall Mosaic Art for Kids = Math Learning for Kids”</a> par Mama Smiles</p> |
| Conclusion<br>(5 min) | <p>Réviser la question de la recherche et discutez de comment arranger et combiner les formes géométriques aide à créer des motifs structurés.</p> <p>Encouragez les enfants à réfléchir sur différentes</p>   |

|  |   |
|--|---|
|  | <p>formes qui s'assemblent et comment la symétrie et la répétition influencent le design. Renforcez leur apprentissage en identifiant des formes spécifiques, leurs propriétés, et comment leur agencement a conduit à de nouvelles compositions géométriques.</p>  |
| <p><b>Expliquer l'expérience</b><br/>(5 minutes)</p> | <p>“Aujourd’hui, nous avons découvert comment les formes géométriques peuvent être combinées pour créer un motif, comme le font les artistes et les mathématiciens. Nous avons commencé par découper des formes simples comme des triangles, des carrés et des hexagones, puis nous les avons disposées pour former des motifs répétitifs et des designs symétriques. En faisant cela, nous avons découvert comment différentes formes s'emboîtent sans laisser de vides et comment la symétrie rend les designs plus équilibrés et visuellement attrayants. Tout comme Maryam Mirzakhani a utilisé la géométrie pour explorer les motifs en mathématiques, vous avez utilisé des formes pour créer vos propres mosaïques mathématiques. Cette expérience nous aide à voir que les mathématiques ne concernent pas seulement les chiffres, mais aussi la créativité, l'esthétique et la structure, que nous trouvons dans l'art, l'architecture et même la nature !</p> |

|  |  |
|--|--|
| <p><b>Explication scientifique</b></p> | <p>Cette expérience présente aux enfants les concepts fondamentaux de la géométrie en leur permettant de couper, de disposer, et d'assembler des formes dans des motifs structurés. En favorisant une approche pratique, les enfants développent une compréhension du lien entre les figures géométriques dans l'espace, en renforçant les principes clés de la symétrie, la reconnaissance des formes et la conscience spatiale.</p> <p>En disposant et en manipulant des formes, les enfants découvrent comment <b>le pavage</b> fonctionne, comment les formes s'assemblent sans former de trou ou sans se chevaucher – comme les mathématiciens étudient les structures géométriques pour comprendre les relations entre les formes.</p> <p>Cela se connecte au travail de Maryam Mirzakhani qui a exploré comment les formes se comportent dans les espaces courbes et encourage le raisonnement spatial et la reconnaissance des motifs, qui sont des compétences clés en mathématiques, en ingénierie et en architecture.</p> <p><b>Pourquoi :</b> Les formes géométriques sont présentes dans tous les aspects de nos vies, de différentes façons et sont la fondation de différents domaines, tels que l'architecture, l'ingénierie et l'art.</p> |
|--|--|

Apprendre les formes géométriques est essentiel pour les enfants, car il développe des compétences fondamentales en conscience spatiale, en résolution de problèmes et en pensée logique. En manipulant et en assemblant les formes, les enfants développent l'habileté à comprendre comment les objets s'assemblent et se ressemblent dans l'espace, ce qui est crucial pour les activités journalières et les futurs apprentissages dans les sujets comme les maths et la science.

La géométrie favorise aussi la créativité en introduisant les concepts de symétrie, de proportion et de motif, qui sont importants dans l'art et le design. Comprendre les formes, préparer les enfants pour les mathématiques avancées, comme calculer un périmètre, un volume ou des angles, qui se connectent aux concepts abstraits tout en reliant également des concepts abstraits à des applications concrètes qu'ils rencontrent dans la vie quotidienne, comme l'architecture et la nature.

**Comment :**

- **Géométrie de base** : L'expérience commence avec les enfants qui découpent des formes géométriques



basiques tels que des carrés, des triangles et des hexagones. Cette activité à portée de main les aide à reconnaître les propriétés définissant de ces formes, y compris les côtés, les sommets et les angles. Comprendre comment les formes sont constituées de composants simples est essentiel pour saisir des concepts géométriques plus complexes, rendant un sujet abstrait plus clair et plus concret.

- **Formation de motifs et conscience spatiale :** En disposant les formes découpées, les enfants explorent le pavage – comment les formes s’assemblent sans laisser d’espaces. Cela les initie au raisonnement spatial et les aide à comprendre comment les principes géométriques sont utilisés en architecture, en design et dans la nature.
- **Symétrie et précision :** Les enfants sont encouragés à créer des designs symétriques et suivent des règles comme s’assurer que deux formes de la même couleur ne se touchent pas ou que le motif soit entièrement symétrique. Cela les incite à penser de manière critique.

**Aperçu historique :** La géométrie a ses racines dans les civilisations anciennes, en particulier en Égypte et en

Mésopotamie, où les premiers humains utilisaient des principes géométriques pour construire des structures comme les pyramides et les ziggourats. L'étude de la géométrie en tant que branche formelle des mathématiques a été davantage développée par Euclide au III<sup>e</sup> siècle av. J.-C., dont l'œuvre, « Éléments », reste une fondation de l'enseignement de la géométrie.

Les mosaïques, une application artistique de la géométrie, ont été utilisées pendant des milliers d'années pour décorer les sols, les murs et les plafonds. Les premières mosaïques, trouvées en Mésopotamie vers 3000 av. J.-C., étaient faites de cônes d'argile incrustés dans les murs. Les Grecs et les Romains ont perfectionné l'art, créant des motifs géométriques élaborés et des scènes en utilisant des mosaïques (petites pierres ou carreaux colorés), ce qui a donné naissance au concept de tessellation. À partir du VIII<sup>e</sup> siècle, l'art et l'architecture islamiques ont encore perfectionné les mosaïques géométriques. Les artisans islamiques ont développé des tessellations complexes et répétitives qui suivaient des règles mathématiques complexes, reflétant la symétrie, l'équilibre et des possibilités infinies de motifs. Ces conceptions non seulement embellissaient les

bâtiments, mais démontraient également une profonde connaissance mathématique, préfigurant des concepts explorés plus tard dans la géométrie moderne.

Au XXe et XXIe siècle, les mathématiciens comme Maryam Mirzakhani ont étendu l'étude de la géométrie en explorant les surfaces hyperboliques et espaces de modules, des domaines, comme les mosaïques, cherchant comment les formes s'assemblent dans différents espaces.

L'expérience de la mosaïque mathématique se connecte à cette riche histoire qui permet aux enfants d'explorer des motifs, la symétrie et la conscience spatiale à travers des designs géométriques, de relier l'artisanat ancien à la construction dans le monde réel et à la pensée mathématique moderne. En manipulant et en assemblant des formes en motifs esthétiques, les enfants acquièrent une compréhension plus profonde des applications pratiques de la géométrie dans le monde qui les entoure tout en développant leurs compétences en raisonnement spatial.



#steamtales-project

[www.steamtales.eu](http://www.steamtales.eu)



Cofinancé par  
l'Union européenne

### Tout le contenu est sous CC BY-NC-SA 4.0

STEAM Tales (KA220-HE-23-24-161399) est financé par l'Union européenne. Les points de vue et les opinions exprimés sont toutefois ceux des auteurs et ne reflètent pas nécessairement ceux de l'Union européenne ou du Nationalen Agentur im Pädagogischen Austauschdienst. Ni l'Union européenne ni l'autorité chargée de l'octroi des subventions ne peuvent en être tenues pour responsables.

