



ACTIVITÉ

- SPIRALE DE FIBONACCI -



Intentions pédagogiques

- ❖ Introduire les nombres de Fibonacci et la spirale de Fibonacci
- ❖ Observer la présence de mathématiques dans la nature
- ❖ Développer la culture mathématique

Composante de la compétence travaillée

- ❖ Former et appliquer des réseaux de concepts et de processus mathématiques

Concepts utilisés

- ❖ Opérations arithmétiques (addition)
- ❖ Mesures de longueurs (unités conventionnelles)
- ❖ Comparaison et construction de figures planes (carrés, rectangles, cercles)

Ressources matérielles

- ❖ Application Geogebra « Spirale de Fibonacci » (disponible sur internet en suivant ce lien: <http://www.geogebra.org/m/XnUkTse6>)
- ❖ Crayons
- ❖ Règle
- ❖ Compas
- ❖ Feuille blanche (grandeur suggérée de 8 ½ par 14)
- ❖ Images fournies en annexe

Niveau scolaire visé



Compétence travaillée



Champs mathématiques concernés



Formule pédagogique suggérée



Temps requis

Environ 30 minutes



Déroulement suggéré



Étape 1 : Introduction (5 minutes)

Pour introduire l'activité, présenter aux élèves des objets ou des images de la nature et leur faire observer les spirales. Vous trouverez en annexe deux images de fleur, ainsi que des exemples de décompte de spirales sur ces mêmes images.

Nous vous recommandons d'amener des objets en classe ou d'utiliser vos propres images. Par exemple, vous pouvez utiliser une fleur de tournesol, une fraise, un ananas ou une pomme de pin. C'est sur la pomme de pin que les spirales seront les plus évidentes (un exemple se trouve en annexe). Demander aux élèves de compter les spirales qui partent du centre de la fleur ou de la queue du fruit, et ce, dans le sens horaire comme dans le sens anti-horaire. Ils doivent noter les résultats, car vous y reviendrez plus tard. Le résultat attendu est que le nombre de spirales sera un nombre de la suite de Fibonacci, mais nous conseillons de ne pas le mentionner aux élèves tout de suite.

Étape 2 : Réalisation (15 minutes)

Dans cette partie de l'activité, les élèves pourront découvrir la spirale de Fibonacci et en expérimenter la construction. Utiliser une feuille de papier orientée du côté « paysage » et commencer environ au centre de la feuille, en dessinant côte à côte deux carrés ayant des côtés de 1 cm. Sous ces deux carrés, et juxtaposés à eux, ajouter un carré de 2 cm de côté. Par la suite, à gauche, ajouter un carré de 3 cm de côté. Il doit être adjacent aux carrés précédents (on utilise donc les côtés de 2 cm et de 1 cm pour constituer un côté de 3 cm). Poursuivre en dessinant un carré de 5 cm de côté par-dessus les carrés déjà dessinés, puis en dessinant toujours des carrés qui ont pour côtés les côtés des carrés précédents, en tournant dans le sens horaire.

Demander aux élèves d'écrire la longueur des côtés des carrés et leur mentionner qu'il s'agit des nombres de Fibonacci.

Un exemple de la construction décrite ici se trouve dans le fichier Geogebra « Spirale de Fibonacci ». En déplaçant le curseur¹ jusqu'à la valeur 6, on peut voir la progression de la construction et le lien avec les nombres de la suite de Fibonacci.

Étape 3 : Intégration (10 minutes)

Expliquer comment construire la suite de Fibonacci : chaque nombre de Fibonacci est défini comme le résultat de l'addition des deux nombres précédents. Dans le dessin réalisé à l'étape 2, l'addition des côtés de deux carrés donne le côté du carré suivant. Les carrés ont donc tous comme mesure de côté des nombres de Fibonacci.

Pour que les élèves puissent bien voir la suite de Fibonacci, écrire avec eux les premiers termes : 1, 1, 2, 3, 5, 8, 13, 21,...

¹ Le curseur se trouve en bas de la page Geogebra. Il a la forme d'un point qu'on peut déplacer sur une ligne. En déplaçant ce point, on modifie la valeur de « a » et cela fait avancer la construction.

Les nombres de Fibonacci se retrouvent entre autres dans la nature. Reprendre les nombres notés à l'étape 1 et les observer. On remarque qu'il s'agit de nombres de Fibonacci!

Une autre propriété intéressante de la suite de Fibonacci est qu'elle permet de dessiner des spirales parfaites.

Afin de former une spirale parfaite, reprendre le dessin de l'étape 2 et demander aux élèves de relier les coins des carrés par des arcs de cercles pour former la spirale de Fibonacci. Dans le fichier Geogebra, on peut observer la construction de cette spirale en déplaçant le curseur de 6 à 13.

Pour aller plus loin...

Pour les élèves du premier cycle du secondaire, *Sciences et mathématiques en action* vous propose une activité qui s'appelle « La grenouille de Fibonacci » et qui permet de poursuivre la découverte de la suite de Fibonacci, de ses propriétés et de ses applications. Vous pouvez consulter une description sommaire de l'activité, ainsi que télécharger l'activité elle-même en format Adobe PDF, en suivant le lien suivant (http://www.smac.ulaval.ca/fileadmin/smac/documents/showmath1/1_1.html).

Vous manquez de temps?

Voici quelques suggestions de présentation « express » :

- Présenter simplement en classe la suite de Fibonacci et la construction de la spirale qui lui est associée en vous aidant de l'application Geogebra.
- Donner comme mission aux élèves d'amener au prochain cours une pomme de pin cueillie dans la nature. Au cours suivant, consacrer quelques minutes à compter les spirales et à constater le lien avec les nombres de la suite de Fibonacci. Les spirales sont plus évidentes et plus faciles à compter sur des objets comme les pommes de pin que sur des images de fleur.

ANNEXES

Fleur A sans les spirales



Fleur A avec les spirales (sens horaire)



Fleur B sans les spirales



Fleur B avec spirales (sens horaire)



Fleur B avec spirales (sens anti-horaire)



Pomme de pin avec les spirales dans les deux sens



Crédit photo: Par Jean-Luc W [CC-BY-SA-3.0
(<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/3.0/>)],
via Wikimedia Commons