

# Les mathématiques, c'est stratégique!


 1re Secondaire  
à 6e  
Secondaire

 Curiosités  
mathématiques

 1h30 min ou 2  
périodes de 50'  
minutes de cours

 Sur site  
& en école

## DESCRIPTION DE L'ANIMATION

Manipulez des jeux en utilisant la logique :

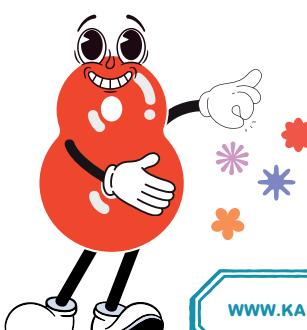
De simples jeux de Nim cachent en eux de belles notions mathématiques.

Les élèves devront affronter le maître du jeu et tenter de percer son secret pour gagner ! Organiser cette activité, c'est permettre aux élèves de développer de façon ludique de nouvelles compétences mathématiques : ils traceront le graphe d'un jeu et découvriront les positions gagnantes ou perdantes de ce jeu.

Une entrée en matière originale au monde fascinant des graphes qui peuvent nous aider à comprendre tant de domaines mathématiques et scientifiques...

## OBJECTIFS PÉDAGOGIQUES DE L'ANIMATION

- Aborder les arbres et les graphes afin de représenter un ensemble de données.
- Aborder les notions d'analyse de graphes ou d'arbres de données.
- Aborder le concept de stratégie et le mettre en lien avec les algorithmes et les logigrammes.
- Découvrir l'intérêt de l'utilisation des graphes dans certains métiers.



# NOTIONS DES RÉFÉRENTIELS ABORDÉES

## RÉFÉRENTIEL MATHÉMATIQUE DU TRONC COMMUN

<b>Champ 3 : De l'arithmétique à l'algèbre</b>	
<b>Bloc 1 : Appréhender le nombre puis la lettre dans tous leurs aspects</b>	
Savoir-faire : Généraliser des régularités au moyen d'expressions algébriques.	Associer une expression, énoncée en langage courant, à une expression algébrique (nombre pair, nombre impair, carré de..., multiple de..., multiple de... augmenté de..., multiple de... diminué de...).
<b>Champ 4 : De l'organisation de données à la statistique</b>	
<b>Bloc 1 : Collecter, organiser, représenter et interpréter des données</b>	
Savoir-faire : Présenter des données.	Représenter, à l'aide du support déterminé, en fonction de la situation, un tri ou un classement par un arbre multichotomique.

## FMTTN

<b>Création de contenu</b>	
Savoir : Programmation et logigrammes.	Représenter les symboles conventionnels d'un logigramme (début/ fin, processus, liens indiquant le cheminement).
	Associer une activité du quotidien à un algorithme, et vice-versa.
	Expliquer les termes dont algorithme, logigramme, condition, boucle, langage de programmation.
	Différencier algorithme et programme.
Savoir-faire : Lire un algorithme simple.	Verbaliser un logigramme, intégrant une condition, une boucle et une variable.
<b>Domaines transversaux</b>	
Apprendre à apprendre	Observer, comparer, raisonner, conceptualiser, abstraire  Conscience des apprentissages : <ul style="list-style-type: none"><li>• utilité, valeur, pertinence</li><li>• raisons des choix, communication</li><li>• auto-évaluation, analyse des procédures, autorégulation</li></ul>
Développer la créativité et l'esprit d'entreprendre	Découvrir différentes techniques et stratégies pour résoudre les tâches.

# À PROPOS DE L'ANIMATION

## DÉROULEMENT



Dans un premier temps, l'animateur propose aux élèves de le défier autour d'un premier jeu et de le tester également en duo afin d'émettre des hypothèses de stratégies gagnantes. Il s'agit ici de placer l'élève au centre des différents jeux proposés et de l'amener à élaborer la stratégie qui l'amènera en position gagnante.

Ce premier défi sera l'occasion d'aborder la notion de graphes, de positions gagnantes et perdantes. L'analyse de ce graphe permettra de déterminer la stratégie gagnante à coup sûr.

Nous pourrons de même aborder les notions d'algorithme et de logigramme afin de montrer l'analyse systématique de ce jeu lors de chaque coup joué.

En utilisant les graphes et en les comprenant, les élèves pourront visualiser l'ensemble de tous les cas possibles lorsqu'on joue à un jeu de stratégies. Les graphes sont également la base de toute analyse de données dans le monde informatique. Un temps sera donné pour faire le lien entre la notion de stratégie et la notion d'algorithme.



C'est aussi l'occasion de découvrir les différentes utilisations des graphes dans les métiers et l'intérêt de leur approche.

Par la suite, les élèves pourront se confronter à d'autres jeux de stratégies et élaborer les graphes et arbres afin d'élaborer une stratégie gagnante.

Ils joueront au jeu de la banquise et découvriront le graphe associé pour la petite banquise.

Pour terminer, les élèves se confronteront au jeu de Hex en tentant de déterminer une stratégie gagnante à l'aide d'un arbre de représentation de données.



## NOTES SUR L'ANIMATION

### La théorie des graphes

La théorie des graphes est une discipline mathématique et informatique.

Elle s'occupe de l'étude des graphes. Elle a été créée par le mathématicien suisse Leonhard Euler en 1774 et permet de travailler sur les relations entre les données.

Le graphe est défini comme une collection d'éléments qui sont mis en relation entre eux. Leur représentation géométrique se fait à travers des modèles constitués par des points (appelés encore sommets ou nœuds) reliés par des lignes de courbes (appelées aussi arêtes, liens ou flèches). Les arêtes peuvent être non symétriques et sont alors considérées comme des flèches ou des arcs. Quand on choisit de les orienter et/ou leur attribuer un poids, les graphes sont dits orientés ou pondérés.

La théorie des graphes étudie alors les nombreuses propriétés de ces représentations. Il s'agit de l'existence de chemins les plus courts, les chemins les moins coûteux, le nombre d'intersections dans le plan, les problèmes de coloriage, les cycles particuliers, etc.

La théorie des graphes peut servir à la modélisation des relations et des processus au sein des systèmes d'information, des systèmes physiques, biologiques ou encore sociaux. La formation sur la théorie des graphes est importante, car les graphes possèdent un large éventail d'applications utiles :

- Les cartes GPS/Google pour s'orienter et retrouver le chemin le plus court vers sa destination ;
- En chimie pour l'étude des molécules et des atomes ;
- Le séquençage ADN en biologie,
- Retrouver des communautés dans les réseaux (recommandations d'amis/de connexion dans les médias sociaux) ;
- Le classement de liens hypertextes dans les moteurs de recherches ;
- La sécurité des réseaux informatiques, etc.

En informatique et en théorie des graphes, un problème classique est celui du voyageur de commerce qui doit visiter plusieurs villes dans l'ordre de son choix.

Mais comment établir le trajet le plus court ? Avec quelques villes, il est possible de tester tous les scénarios et de sélectionner le meilleur, mais si le nombre d'étapes devient grand, trouver la solution optimale devient extrêmement difficile.

Ce type de problème a de nombreuses applications notamment pour optimiser les réseaux de télécommunications, les circuits logistiques, le trajet du bus de ramassage scolaire, etc.

Le défi est donc d'élaborer des algorithmes performants pour trouver une solution satisfaisante, si ce n'est la meilleure.

# À PROPOS DE L'ANIMATION

## CONTINUEZ L'ANIMATION EN CLASSE

Pour revivre l'animation en classe, vous pouvez jouer au jeu de Nim avec vos élèves en utilisant des allumettes, des bâtonnets, des jetons... en variant les règles d'une partie à l'autre. Ainsi, vos élèves devront adapter leur stratégie en fonction des règles.

Voici quelques variantes possibles, jouer avec plus ou moins d'objets ; jouer en ayant la possibilité d'enlever un, deux, trois, quatre... objets en un seul coup ; celui qui enlève le dernier objet gagne ou perd la partie.

Vous pouvez reproduire un plateau du jeu de la banquise en faisant tracer un rectangle de 3 carrés sur 2 à vos élèves et leur donner des jetons pour leur permettre d'y jouer.

Vous pouvez tester d'autres jeux à stratégie gagnante avec vos élèves comme le morpion, la bataille navale, puissance 4...

# PISTES DE PROLONGEMENT

## JEUX DE SOCIÉTÉ



- Quarto
- Editeur : Gigamic
- 8 ans et +
- 2 joueurs
- Partie de 10 min



- Quoridor
- Editeur : Gigamic
- 8 ans et +
- 2 ou 4 joueurs
- Partie de 10 min



- Leaders
- Editeur : Gigamic
- 10 ans et +
- 2 joueurs
- Partie de 10 min



- Bataille navale
- Editeur : Clementoni
- 6 ans et +
- 2 joueurs
- Partie de 10 min

## LIENS VIDEOS

- Une vidéo pour comprendre comment les jeux de NIM permettent de s'initier aux algorithmes. Auteure scientifique : Marie Duflot  
[https://youtu.be/3WIghG\\_B4nU](https://youtu.be/3WIghG_B4nU)

## APPLICATIONS EN LIGNE

- Jeu en ligne « jeu de Chomp »

<http://jeux-et-mathematiques.davalan.org/jeux/nim/chomp/index.html>

- Jeu en ligne « Puissance 4 ».

<https://papergames.io/fr/puissance4>

- Jeux à imprimer (style Boogle)

<https://www.matheliers.com/noggle-mathematiques/>

- Jeux en ligne « Jeux de logique

[http://championmath.free.fr/jeux\\_de\\_logique.htm?](http://championmath.free.fr/jeux_de_logique.htm?)

## SOURCES

Sean Bailly, Le voyageur de commerce devient quantique et gagne du temps, Pour la Science. Disponible sur <https://www.pourlascience.fr/sd/informatique/le-voyageur-de-commerce-devient-quantique-et-gagne-du-temps-12596.php>

Antoine Krajnc, Qu'est-ce que la théorie des graphes ? Jedha.  
Disponible sur <https://www.jedha.co/blog/theorie-des-graphes>

## NOTES

