

PARTIE V : Littérature & Mathématiques

ÂGE : 13-15 ans

OUTIL 46 : LES NOMBRES PREMIERS DANS LE
BIZARRE INCIDENT DU CHIEN PENDANT LA
NUIT PAR MARK HADDON

LogoPsyCom



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Educator's Guide

Titre : Les nombres premiers dans « Le bizarre incident du chien pendant la nuit » par Mark Haddon

Âge : 13-15 ans

Durée : 2 heures

Concepts Mathématiques : Nombres premiers, Nombre de Mersenne premier, Nombres parfaits.

Concepts Artistiques : Le roman policier, le narrateur interne, la structure du roman.

Objectifs généraux : Découvrir les concepts mathématiques présentés dans le livre et apprendre à construire un raisonnement mathématique dans la vie de tous les jours.

Instructions et Méthodologies : Les élèves exploreront les mathématiques à travers la littérature, en les appliquant à des situations réelles et en lisant des extraits du livre. Votre classe découvrira les différents concepts mathématiques pour apprendre les nombres premiers et les nombres parfaits.

Ressources : Cet outil fournit des ressources en ligne à utiliser en classe. Les thèmes abordés dans ces ressources vous aideront à trouver d'autres matériels pour personnaliser et nuancer votre leçon.

Conseils pour l'éducateur : L'apprentissage par la pratique est très efficace, surtout pour les jeunes apprenants Dys. Expliquez toujours l'utilisation pratique de chaque concept mathématique.

Résultats et Compétences ciblées : À l'issue de cet outil, les élèves pourront :

- Différencier les nombres premiers et les nombres composés ;
- Comprendre ce que sont les Nombres Premiers de Mersenne ;
- Trouver les nombres parfaits en utilisant ces nouveaux concepts mathématiques.

Compte-rendu et évaluation :

Écrivez 3 aspects que vous avez appréciés dans cette activité :	1.
	2.
	3.



Écrivez 2 éléments que vous avez appris :	1. 2.
Écrivez 1 aspect à améliorer :	1.

Introduction

La lecture peut nous aider à comprendre le monde qui nous entoure d'une manière inattendue. Les livres sont donc des ressources précieuses pour permettre aux apprenants d'explorer de nouveaux sujets et concepts cachés dans l'histoire. Certains auteurs utilisent les mathématiques dans leurs intrigues, lesquelles sont souvent négligées, bien qu'il soit plus aisé de comprendre un sujet sur lequel on a déjà lu.

Voir les personnages réfléchir à des problèmes et des concepts mathématiques donne envie au lecteur de comprendre ces concepts et de résoudre ces problèmes avec eux, de la même manière que les lecteurs essaient souvent de deviner la fin d'une histoire. Ici, ils apprendront de nouvelles choses simplement en suivant les pensées du narrateur et en observant la structure du livre.

Par conséquent, enseigner aux élèves les mathématiques qui se cachent derrière certains livres bien connus peut être une grande valeur ajoutée à un cours de mathématiques, en donnant aux apprenants une expérience plus immersive des utilisations possibles des mathématiques.

“Le Bizarre Incident du chien pendant la nuit”

Par Mark Haddon

1. Synopsis

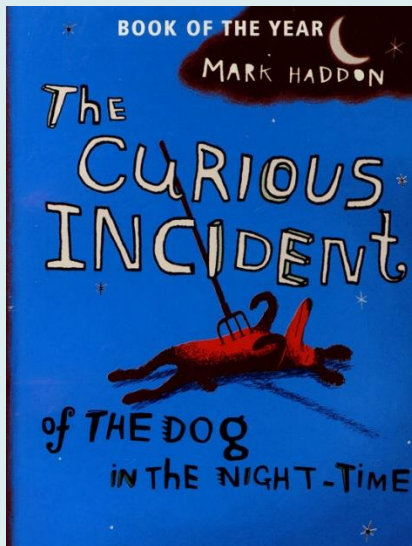


Figure 1: Couverture du livre de Mark Haddon en anglais

Ce roman écrit par Mark Haddon en 2003 raconte l'histoire d'un garçon de quinze ans, Christopher, qui est atteint du syndrome d'Asperger et qui voit le monde avec une perspective mathématique. L'histoire commence lorsqu'il découvre que le caniche de son voisin a été assassiné. Il explique qu'il aime les chiens plus que certains humains, c'est pourquoi il a choisi d'écrire sur le meurtre d'un chien. Tout en enquêtant sur le meurtre, Christopher devra faire face à un monde qu'il ne connaît pas bien, c'est pourquoi son aide-soignante, Siobhan, lui conseille d'écrire un livre sur son expérience.

5

2. Christopher

Le personnage principal, Christopher, est atteint d'autisme, et plus particulièrement du syndrome d'Asperger. Ce syndrome lui fait vivre le monde différemment, à travers une autre perspective. Il est passionné par les mathématiques et les sciences et aime quand les choses sont claires et explicites. Il montre également qu'il a des difficultés à identifier les émotions des autres, à comprendre les blagues et à faire face aux comportements stressants, qui sont quelques-unes des caractéristiques du spectre autistique. Il est le narrateur interne de l'histoire, ce qui aide le lecteur à comprendre sa vision de ce qui l'entoure. Il explique que le roman est un roman policier parce que c'est le seul type de roman qu'il aime, avec des énigmes à résoudre. Son amour pour les mathématiques et les sciences apparaît rapidement dans le livre lorsque l'on regarde la numérotation des chapitres. Il explique plus tard que, comme il aime les

nombre premiers, il a décidé de n'utiliser que ces nombres pour énumérer les chapitres de son roman. Il explique ensuite ce que sont les nombres premiers.

3. L'extrait du chapitre 19¹:

“Dans les livres, les numéros de chapitres sont généralement des nombres cardinaux, 1, 2, 3, 4, 5, 6 et ainsi de suite. Mais moi, j'ai décidé de numéroter mes chapitres en utilisant des nombres premiers, 2, 3, 5, 7, 11, 13 et ainsi de suite, parce que j'aime bien les nombres premiers.

Voici comment on les trouve. Il faut d'abord noter tous les nombres entiers positifs du monde. Puis on retire tous les nombres qui sont des multiples de 2. Puis tous les nombres qui sont des multiples de 3. Puis tous les nombres qui sont des multiples de 4, de 5, de 6, de 7, et ainsi de suite. Les nombres qui restent sont les nombres premiers. La règle qui permet de trouver les nombres premiers est très simple, mais personne n'a jamais découvert de formule qui permette de dire rapidement si un très grand nombre est un nombre premier, et quel sera le suivant. Si un nombre est vraiment très, très grand, un ordinateur peut mettre plusieurs années à déterminer si c'est un nombre premier.

Les nombres premiers sont utiles pour coder des messages, et en Amérique, ils sont classés Matériel Militaire. Si on en trouve un de plus de 100 chiffres de long, il faut prévenir la CIA et elle vous l'achète 10 000 dollars. Mais ce n'est sûrement pas un très bon moyen de gagner sa vie.

Les nombres premiers sont ce qui reste quand on a épuisé tous les modèles. Je trouve que les nombres premiers sont comme la vie. Ils sont tout à fait logiques, mais il est impossible d'en trouver les règles, même si on consacre tout son temps à y réfléchir.”

Maintenant que Christopher a expliqué ce que sont les nombres premiers dans son livre, voyons cela d'une manière plus mathématique !

¹ Extrait de <http://ekladata.com/MgWksGoxVwhi9RDQzS48NQEuoZg/Le-bizarre-incident-du-chien-pendant-la-nuit.pdf>



Voici le livre audio en anglais si tu veux écouter l'histoire plutôt que de la lire (l'extrait commence à 15:43) https://www.youtube.com/watch?v=PgZx_lrgWKE.

Glossaire

Le syndrome d'Asperger : est un état du spectre autistique qui n'affecte pas les facultés intellectuelles, mais plutôt les capacités sociales et de communication.

Narrateur interne : un personnage qui raconte l'histoire du livre en utilisant la personne "je".

Roman policier : un roman qui raconte la découverte et la résolution d'un crime ou d'un meurtre.

Nombres cardinaux : sont les nombres qui expriment une quantité (par opposition aux nombres ordinaux qui expriment l'ordre tel que premier, deuxième, etc.).

La CIA : la Central Intelligence Agency (agence centrale de renseignement en français), est un service du gouvernement fédéral des États-Unis qui opère sur le territoire américain.

Les Maths dans « Le Bizarre Incident du chien pendant la nuit » de Mark Haddon

Les mathématiques façonnent en fait le roman puisque l'ensemble du livre est divisé selon les nombres premiers et que le narrateur de l'histoire parle des sciences et des mathématiques tout au long de la narration.

Nombres premiers

Voici la définition mathématique des nombres premiers :

Un **nombre premier** est un nombre entier supérieur à 1 qui ne peut être divisé par aucun autre nombre que lui-même ou 1.

Exemples : 2, 3, 5, 7, 11, 13 et ainsi de suite.

Ces nombres doivent être distingués des nombres composés, qui sont définis comme suit :

Un **nombre composé** est un nombre entier supérieur à 1 qui peut être divisé par d'autres nombres que lui-même ou 1.

Exemples : 4, 6, 8, 9, 10, 12 et ainsi de suite.

8

Peux-tu deviner s'il s'agit de nombres premiers ou de nombres composés ?

55	
41	
37	
49	
17	

Comme le dit Christopher, il est très difficile de savoir si un très grand nombre est premier ou composé. Il n'existe pas de formule qui nous permettrait de le faire rapidement pour un nombre existant. Même les ordinateurs peuvent mettre des années à le découvrir. Cependant, certaines techniques peuvent aider !

Nous allons maintenant nous concentrer sur un type particulier de nombres premiers pour atteindre ce que l'on appelle les "nombres parfaits". Tu comprendras pourquoi Christopher aime tant les mathématiques !

Nombres de Mersenne premiers

Marin Mersenne était un mathématicien français du 17ème siècle qui a trouvé un modèle de nombres premiers obtenus à partir de la formule suivante :

Pour tout nombre premier n

$$M_n = 2^n - 1$$

Sa liste de nombres premiers commence ainsi :

n	2	3	5	7	13	17	19	31
$2^n - 1$	3	7	31	127	8191	131071	524287	2147483647

Nombres Parfaits

Sais-tu qui était Euclide ? C'était un mathématicien grec de 300 avant J.-C. Il est surtout connu pour ses 13 livres sur la géométrie, appelés "éléments".

Euclide a également travaillé sur les nombres premiers et il a trouvé ce qu'il a appelé les "Nombres parfaits". Pour les trouver, il a également utilisé $2^n - 1$.

Voici la formule sur laquelle il a basé ses Nombres Parfaits :

Un nombre parfait pair est égal à la somme de ses facteurs positifs (autres que lui-même).

Si $(2^n - 1)$ est un nombre premier, $2^{n-1}(2^n - 1)$ est un nombre parfait pair.

Voici quelques exemples :

n	$2^n - 1$	$2^{n-1}(2^n - 1)$	Parfait ?	n = premier?	$2^n - 1 = premier?$
1	1	1	Non	Non	Non
2	3	6	Oui	Oui	Oui
3	7	28	Oui	Oui	Oui
4	15	120	Non	Non	Non

TÂCHE

Les chapitres du roman :

Christopher a besoin de ton aide pour écrire un autre roman !

Peux-tu l'aider à numéroter ses chapitres ?

Voici ce que tu sais :

- Il a écrit 7 chapitres
- Il veut utiliser des nombres parfaits pour numéroter ses chapitres
- Parfois, $2^n - 1$ n'est pas un nombre premier !

Tu peux utiliser cet outil en ligne pour vérifier si les grands nombres sont premiers ou non :



https://www.mathsisfun.com/prime_numbers.html

Comment vas-tu t'y prendre ?

n	$2^n - 1$	$2^{n-1}(2^n - 1)$	n = premier?	$2^n - 1 =$ premier?	Parfait ?

POUR EN SAVOIR PLUS...

Image de couverture :

<http://www.markhaddon.com/curious.htm>

Livre Audio sur YouTube (en anglais) :

https://www.youtube.com/watch?v=PgZx_lrgWKE

Article sur l'adaptation dramatique du livre (en anglais) :

https://www.walesonline.co.uk/whats-on/arts-culture-news/curious-incident-dog-night-time-maths-8994208?fbclid=IwAR2cyL2QAaJhZF8JtZObdb3q4rboqkZB_eqo9ZptBqOacKeWv9dUal4240A

Analyse du personnage principal du livre (en anglais) :

<https://vinhanley.com/2017/10/03/an-analysis-of-the-character-of-christopher-boone/>

Analyse du livre (en anglais) :

<https://www.shmoop.com/curious-incident/>

Une énigme amusante sur les nombres premiers par Ted-ED (Vidéo Sous-titrée) :

https://www.youtube.com/watch?v=Uj3_Kqkl9Zo

Vidéo sur les nombres parfaits et les nombres premiers de Mersenne (en anglais) :

<https://www.youtube.com/watch?v=T0xKHwQH-4I>