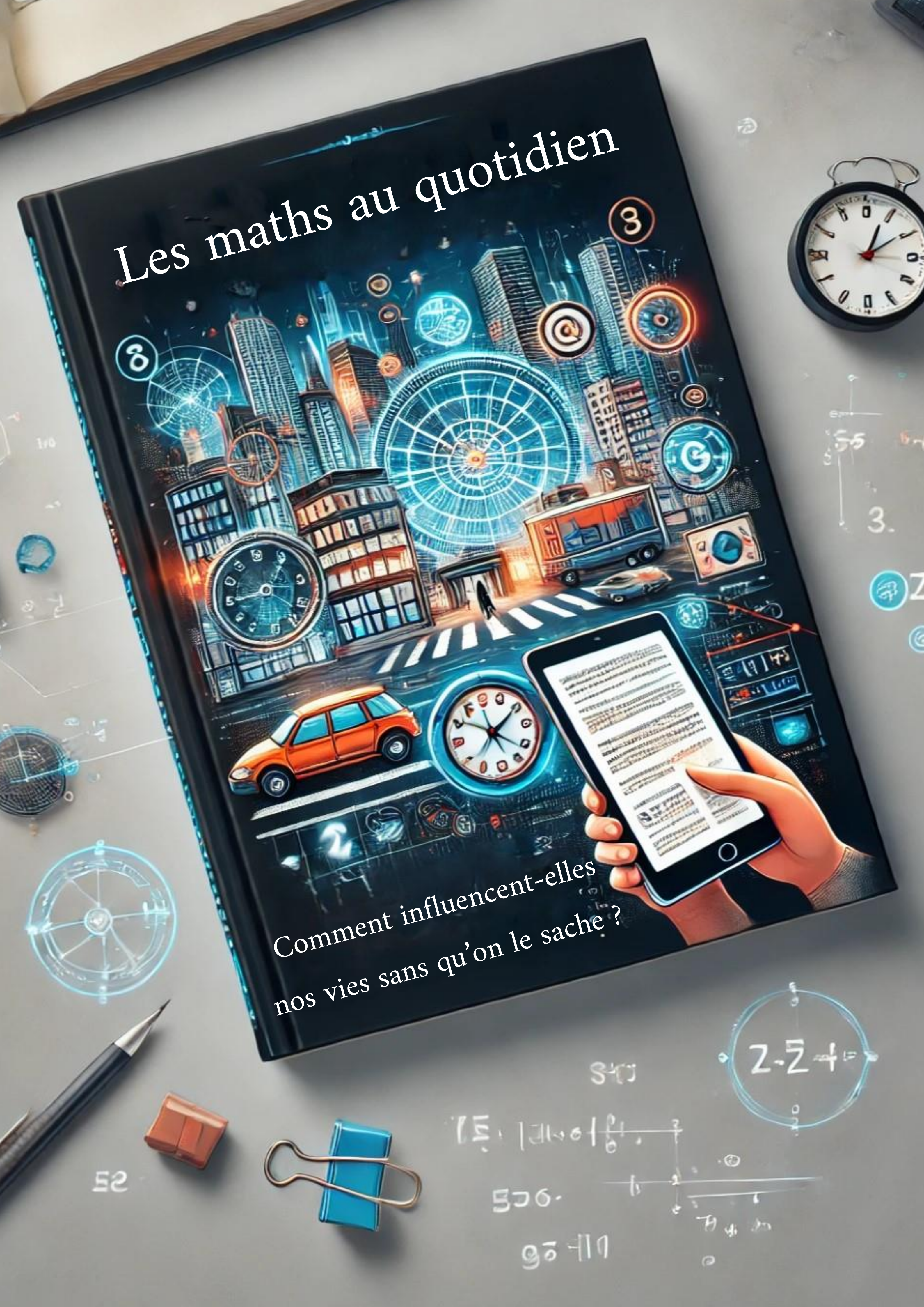
Les maths au quotidien

Comment influencent-elles nos vies sans qu'on le sache ?



Les maths au quotidien : Comment influencent-elles nos vies sans qu'on le sache ?

Sommaire

Introduction

Depuis que je suis professeur de mathématiques, de nombreux élèves me posent toujours la même question : « À quoi servent les maths dans la vraie vie ? ». Et, malheureusement, il arrive que ces interrogations restent sans réponse satisfaisante. Cela explique pourquoi, une fois devenus adultes, certains disent à leurs enfants que les mathématiques ne servent à rien.

Cette perception négative est renforcée par une image souvent associée aux maths : une matière difficile, compliquée, réservée à une élite. Mais est-ce vraiment inscrit dans nos gènes de trouver les maths difficiles ? Bien sûr que non. Tout dépend de l'intérêt que l'on porte à cette matière et de la manière dont elle nous est présentée.

Ce livre a pour vocation de répondre à une question simple mais fondamentale : **« Pourquoi les mathématiques sont-elles importantes et utiles dans notre vie quotidienne ? »** Trop souvent perçues comme un amas de formules abstraites et de calculs interminables, les mathématiques sont pourtant bien plus que cela. Elles nous entourent, nous accompagnent, et jouent un rôle clé dans nos décisions, nos activités, et même nos loisirs.

Sans même vous en rendre compte, vous utilisez les maths chaque jour : en cuisinant, en établissant un budget, en prenant des décisions, ou même en vous divertissant. Ce livre a pour objectif de montrer que les mathématiques ne sont pas qu'une matière scolaire. Elles sont une véritable **clé pour comprendre, analyser et maîtriser le monde qui nous entoure.**

Que vous soyez enseignant cherchant des arguments pour redonner le goût des maths à vos élèves, parent souhaitant transmettre à vos enfants une vision plus positive de cette discipline, ou simplement curieux de découvrir à quel point les maths influencent nos vies, ce livre est fait pour vous. Ensemble, explorons comment les mathématiques façonnent notre quotidien et ouvrons les yeux sur leur immense utilité dans notre monde.

Chapitre 1 : Les Maths dans la cuisine

Cuisiner, c'est faire des maths sans le savoir.

On ne le réalise pas toujours, mais la cuisine est un véritable laboratoire mathématique. Derrière chaque recette se cachent des fractions, des proportions, des conversions d'unités et même des notions de physique et de chimie. Que ce soit pour ajuster une recette, respecter un temps de cuisson ou doser les ingrédients avec précision, les mathématiques sont partout dans nos casseroles !

Voyons comment les maths interviennent dans nos préparations culinaires.

1.1 Recettes et proportions : savoir multiplier ou diviser.

Vous trouvez une recette qui vous fait envie, mais elle est prévue pour 6 personnes alors que vous n'êtes que 4. Que faire ? Vous devez ajuster les quantités des ingrédients en utilisant les proportions.

Prenons un exemple simple :

Une recette de pâte à crêpes prévoit :

- **300 g de farine**
- **3 œufs**
- **600 ml de lait**
- **50 g de beurre**

Si vous voulez préparer cette recette pour **4 personnes au lieu de 6**, il faut diviser chaque quantité par 6 puis multiplier par 4 :

- Farine : **300** ÷ **6** × **4** = 200 g
- Œufs : **3** ÷ **6** × **4** =2 œufs
- Lait : **600** ÷ **6** × **4** = 400 ml
- Beurre : **50** ÷ **6** × **4** ≈ 33 g

Vous venez d'utiliser une **règle de trois** sans même vous en rendre compte !

Les proportions sont essentielles pour ajuster les recettes sans en altérer le goût ou la texture. Trop de farine et votre gâteau sera sec, pas assez de levure et il ne gonflera pas.

1.2 Conversion d'unités : grammes, litres, tasses…

Les unités de mesure varient selon les recettes et les pays. Si vous suivez une recette américaine qui indique des **cups** et des **onces**, il vous faudra convertir ces valeurs en grammes et en millilitres.

Voici quelques conversions utiles :

- **1 cup de farine ≈ 120 g**

- **1 cup de sucre ≈ 200 g**
- **1 cup de lait ≈ 240 ml**
- **1 once (oz) ≈ 28 g**

Autre exemple : certaines balances de cuisine fonctionnent en grammes, d'autres en kilogrammes. Il faut alors jongler avec les conversions :

- **1 kg = 1 000 g**
- **1 L = 1 000 ml**

Il est donc essentiel d'avoir quelques repères pour éviter les erreurs qui pourraient gâcher une recette.

1.3 Température et cuisson : la science derrière les fourneaux.

La cuisson repose sur des principes scientifiques, et les maths jouent un rôle crucial.

a. Les températures de cuisson.

Si une recette demande de cuire un gâteau à **180°C pendant 40 minutes**, mais que votre four ne propose que des températures en Fahrenheit, il faut convertir :

$$°C = (°F - 32) \div 1{,}8°$$

Ainsi, **180°C ≈ 356°F.**

De même, si vous devez ajuster le temps de cuisson pour une portion plus grande ou plus petite, il faut recalculer en tenant compte des proportions et de la diffusion de la chaleur.

b. La règle des 3 minutes pour les pâtes.

Si vous avez déjà entendu dire que les pâtes doivent cuire "**8 minutes pour 100 g**", vous pouvez estimer le temps de cuisson nécessaire pour d'autres quantités en utilisant une règle de proportionnalité. Mais attention, les temps de cuisson ne sont pas toujours linéaires ! Cuire deux fois plus de pâtes ne signifie pas forcément doubler le temps de cuisson, car la diffusion de la chaleur est différente.

1.4 Mathématiques et optimisation en cuisine.

Les maths permettent aussi d'optimiser le rangement et la préparation en cuisine.

- **Disposition des plats dans le four** : pour une cuisson homogène, il faut prendre en compte la répartition de la chaleur.

- **Découpage et partage** : comment couper un gâteau en 7 **parts égales** ? Avec un peu de géométrie, on peut diviser correctement n'importe quelle tarte !
- **Planification des repas** : en appliquant des techniques d'optimisation, on peut organiser ses courses et ses repas pour minimiser le gaspillage et gagner du temps.

Conclusion

Que ce soit pour adapter une recette, convertir des unités ou optimiser le temps de cuisson, les mathématiques sont présentes à chaque étape en cuisine. En comprenant mieux ces notions, vous pourrez cuisiner de manière plus efficace, éviter les erreurs et même impressionner vos convives avec quelques astuces de calcul mental !

Chapitre 2 : Les maths dans le commerce et la consommation

Acheter malin grâce aux maths.

Faire du shopping, c'est bien plus qu'une simple promenade dans les rayons d'un magasin ou quelques clics sur un site en ligne. Derrière chaque achat se cachent des mathématiques : comparer les prix, calculer des réductions, analyser les meilleures offres… Tout cela demande des notions de pourcentage, de proportionnalité et parfois même de probabilités !
Ce chapitre va vous donner des clés pour acheter plus intelligemment en utilisant les maths à votre avantage.

2.1 Soldes et promotions : ne pas se faire avoir.

Les périodes de soldes et de promotions sont souvent l'occasion de faire de bonnes affaires… ou de se faire piéger !

a. Calculer un pourcentage de réduction.

Imaginez qu'un article coûte **80 €** et qu'il est affiché avec une réduction de **30 %.** Pour savoir combien vous allez réellement payer, voici la méthode :

a. Calcul du montant de la réduction :
b. Prix final après réduction : $80 - 24 = 56$ €

Autre méthode plus rapide : si une réduction de 30 % signifie que vous ne payez que **70 %** du prix initial, alors :

$$80 \times 0{,}7 = 56 \text{ €}$$

b. Les fausses promotions.

Certains magasins gonflent les prix avant les soldes pour donner l'illusion d'une grosse réduction. Par exemple, un produit vendu **100 €** est affiché à **120 €** juste avant les soldes, puis mis en promotion à **80 €.** Résultat ? Vous pensez économiser **40 € (120 – 80)**, mais en réalité, la remise est seulement de **20 % par rapport au prix initial de 100 €**, et non **33** % comme annoncé.
Soyez vigilant et comparez les prix sur plusieurs sources avant d'acheter !

2.2 Comparer les prix et optimiser ses achats.

a. Prix au kilo ou au litre : le vrai critère à regarder.

Vous avez deux paquets de riz :

- **Paquet A** : 1 kg à **2,50 €**
- **Paquet B** : 500 g à **1,40 €**

Quel est le plus avantageux ?

On compare les prix au kilo :

- **Paquet A** : **2,50 €/kg**
- **Paquet B** : **1,40 × 2 = 2,80 €/kg**

Le paquet A est donc plus rentable.

Dans les supermarchés, les étiquettes affichent souvent le **prix au kilo ou au litre** pour aider à comparer, mais il faut être attentif !

b. Les lots et packs : une fausse bonne affaire ?

Vous voyez une offre "**3 achetés, le 4e offert**". Est-ce vraiment intéressant ?

Si un produit coûte **5 €**, acheter 4 revient à payer : 5 × 3 = 15 €

Donc, chaque produit revient à **3,75 €** au lieu de **5 €**. Vous économisez **25 %** sur chaque unité.

Mais posez-vous la question : avez-vous vraiment besoin de 4 exemplaires du même produit ? Acheter en lot n'est avantageux que si vous consommez réellement ce que vous achetez.

2.3 Probabilités et jeux de hasard : pourquoi le casino gagne toujours ?

Les jeux de hasard sont partout : loteries, paris sportifs, jeux de casino… et ils reposent tous sur des mathématiques.

a. La loterie : une illusion de richesse.

Prenons un jeu de loterie où vous devez choisir **6 numéros parmi 49**. Le nombre total de combinaisons possibles est :

$$C(49\,;6) = \frac{49!}{6!(49-6)!} = 13\,983\,816$$

Autrement dit, vous avez **1 chance sur 14 millions** de gagner le jackpot.

Pourtant, beaucoup jouent en pensant qu'ils ont « presque gagné » lorsqu'ils ont 3 ou 4 bons numéros. C'est une illusion mathématique appelée le **biais du survivant** : on se souvient des gagnants, mais pas des millions de perdants.

b. Les machines à sous et les casinos.

Les jeux de casino sont conçus avec un **avantage mathématique** pour la maison. Par exemple, à la roulette européenne, il y a **37 cases** (0 à 36), mais les gains sont calculés comme s'il y en avait **36.**
Si vous misez **1 €** sur un numéro, votre gain potentiel est de **35 €**, mais votre probabilité de gagner est de **1/37.**
Le gain attendu par mise est donc : $\left(35 \times \frac{1}{37}\right) + \left(0 \times \frac{36}{37}\right) = 0{,}946$

Cela signifie que **pour chaque euro misé, le casino garde environ 5 centimes** en moyenne. Plus vous jouez, plus vous perdez.
Moralité : dans les jeux de hasard, **les maths ne sont jamais de votre côté** !

Conclusion

Que ce soit pour bien gérer son argent, éviter les pièges des promotions ou comprendre les jeux de hasard, les mathématiques sont essentielles dans la consommation. En maîtrisant quelques notions simples, vous pouvez optimiser vos achats et éviter de tomber dans les pièges du marketing.
La prochaine fois que vous verrez une promotion alléchante ou un jeu avec un gros jackpot, demandez-vous : **les maths jouent-elles vraiment en ma faveur ?**

Chapitre 3 : Les maths dans les finances personnelles

Gérer son argent grâce aux mathématiques

Que ce soit pour établir un budget, calculer des intérêts bancaires ou rembourser un prêt, les mathématiques sont omniprésentes dans la gestion des finances personnelles. Pourtant, beaucoup de personnes redoutent les chiffres et préfèrent gérer leur argent « au feeling », ce qui peut mener à de mauvaises surprises.

Dans ce chapitre, nous allons voir comment les maths permettent de prendre de meilleures décisions financières et d'éviter certains pièges courants.

3.1 Faire un budget : les maths pour éviter les fins de mois difficiles.

Un budget est simplement un équilibre entre les **revenus** (salaire, allocations, rentes…) et les **dépenses** (loyer, alimentation, transport…).

Principe du budget 50/30/20 :

Une règle courante en gestion financière est celle du **50/30/20** :

- **50 %** pour les **besoins essentiels** (logement, alimentation, factures),
- **30 %** pour les **loisirs et plaisirs** (sorties, shopping, abonnements),
- **20 %** pour l'**épargne et le remboursement des dettes.**

Exemple : si vous gagnez **2 000 €** par mois,

- **1 000 €** pour les besoins,
- **600 €** pour les loisirs,
- **400 €** à épargner ou investir.

L'application de cette règle est un excellent moyen d'éviter les excès et de mieux gérer son argent.

3.2 Intérêts simples et intérêts composés : comment votre argent travaille pour vous ?

a. L'intérêt simple : le gain fixe.

Si vous placez **1 000 €** sur un compte à **3 % d'intérêt annuel**, vous gagnez chaque année :

$$1\ 000 \times \frac{3}{100} = 30\ €$$

Au bout de **5 ans**, vous aurez gagné :

$$30 \times 5 = 150\ €$$

Votre capital total sera alors de **1 150 €.**

b. L'intérêt composé : l'effet boule de neige.

L'intérêt composé, en revanche, **réinvestit** les gains chaque année, ce qui permet une croissance exponentielle.

Avec **1 000 €** placés à **3 %**, après **5 ans**, on calcule :

$$1\ 000 \times (1{,}03)^5 = 1\ 159\ €$$

Ce petit écart devient énorme sur **20 ou 30 ans** !

Si vous laissez **1 000 €** sur un compte à **3 %** pendant **30 ans** :

$$1\ 000 \times (1{,}03)^{30} = 2\ 427\ €$$

Votre argent **aura plus que doublé** sans rien faire !

L'effet des intérêts composés est si puissant qu'il est souvent appelé "**la huitième merveille du monde**", selon Albert Einstein.

3.3 Crédit et emprunts : bien comprendre pour éviter les pièges.

Les prêts sont souvent nécessaires pour acheter une maison, une voiture ou financer des études. Mais mal compris, ils peuvent aussi être une **source de dettes** difficile à rembourser.

a. Comment fonctionne un prêt bancaire ?

Lorsque vous empruntez **10 000 €** à **5 % d'intérêt annuel** sur **5 ans**, vous ne remboursez pas seulement

10 000 €, mais aussi les intérêts.

La banque applique une formule de remboursement mensuel (calcul des annuités) :

$$M = \frac{C \times t}{1 - (1 + t)^{-n}}$$

avec :

- **M** = mensualité
- **C** = capital emprunté
- **t** = taux d'intérêt mensuel
- **n** = nombre de mensualités

Exemple : pour **10 000 € à 5 % sur 5 ans**, la mensualité sera environ **188 €.** Le montant total remboursé sera de **11 300 €**, soit **1 300 € d'intérêts.**

b. Les pièges du crédit à la consommation.

Les crédits à la consommation affichent souvent des taux d'intérêt très élevés (**15 % à 20 %**). Cela signifie que pour **1 000 € empruntés**, vous pourriez rembourser **1600 €** ou plus.

Moralité : emprunter n'est pas un problème, mais rembourser peut en être un. Il est donc **important de bien comprendre les maths sous-jacentes** avant de signer un contrat !

3.4 Investissements et placements : comment faire fructifier son argent ?

Investir est une façon de mettre son argent au travail. Mais comment savoir **si un investissement est rentable** ?

a. Le retour sur investissement (ROI).

Le **ROI** mesure le gain d'un investissement par rapport à sa mise initiale.

Si vous achetez un appartement **100 000 €** et que vous le revendez **120 000 €** après 5 ans, votre retour sur investissement est :

$$\frac{120\ 000 - 100\ 000}{100\ 000} \times 100 = 20\%$$

Cela signifie que votre placement a augmenté de **20 %** en 5 ans.

b. Les actions et la bourse.

Si vous achetez une action **50 €** et qu'elle passe à **60 €**, vous avez gagné **20 %.** Mais la bourse est risquée : le prix peut aussi **baisser.**

C'est pourquoi on utilise des outils comme :

- **La diversification** : ne pas mettre tout son argent sur une seule action.
- **Le calcul du risque** : mesurer la volatilité d'un investissement.

Conclusion

Que ce soit pour gérer un budget, comprendre un prêt ou investir intelligemment, les mathématiques sont indispensables dans la gestion des finances personnelles.

Maîtriser ces notions vous permettra de mieux gérer votre argent, d'éviter les pièges des crédits et des mauvaises affaires, et même de faire fructifier votre capital sur le long terme.

La prochaine fois que vous devez faire un achat important ou signer un contrat de prêt, pensez à vérifier **les chiffres derrière** pour prendre une décision éclairée !

Chapitre 4 : Les maths dans les transports et les déplacements

Voyager efficacement grâce aux mathématiques

Se déplacer d'un point A à un point B paraît simple, mais derrière chaque trajet se cachent des calculs mathématiques complexes : distance, vitesse, itinéraire optimal, consommation de carburant, horaires de transports…

Dans ce chapitre, nous allons voir comment les mathématiques nous aident à voyager plus vite, plus loin et de manière plus économique, qu'il s'agisse d'un simple trajet en bus ou d'un vol transatlantique.

4.1 Distance, vitesse et temps : bien gérer ses trajets.

L'une des formules de base en transport est la relation entre la **distance (d)**, la **vitesse (v)** et le **temps (t)** :

$$d = v \times t$$

Par exemple, si une voiture roule à **90 km/h** pendant **2 heures**, elle parcourt :

$$d = 90 \times 2 = 180 \text{ km}$$

Cette équation est utilisée en permanence, que ce soit par les automobilistes, les pilotes d'avion ou les systèmes de navigation GPS.

Estimer le temps de trajet.

Si vous devez parcourir **300 km** et que vous roulez à **100 km/h**, votre temps de trajet est :

$$t = \frac{d}{v} = \frac{300}{100} = 3 \text{ heures}$$

Mais attention, cette estimation ne prend pas en compte les **temps d'arrêt, la circulation, les ralentissements**… Pour des calculs plus précis, il faut ajouter des **marges de sécurité.**

4.2 L'optimisation des itinéraires : comment Google Maps trouve le chemin le plus rapide ?

Les applications GPS comme **Google Maps, Waze ou Mappy** utilisent des **algorithmes mathématiques avancés** pour déterminer l'itinéraire le plus rapide.

L'algorithme de Dijkstra : la clé des itinéraires optimaux.

Google Maps ne se contente pas de choisir le chemin le plus court en kilomètres, mais il prend aussi en compte :

- **Le trafic en temps réel**
- **Les feux de signalisation**
- **Les limitations de vitesse**
- **Les routes en travaux**

L'algorithme de **Dijkstra**, utilisé dans ces applications, compare toutes les routes possibles et choisit celle qui minimise le **temps total** de trajet.

Exemple : Si vous devez aller de **Paris à Lyon**, il y a plusieurs options.

- **Par l'autoroute A6** (460 km, 4h30 sans trafic)
- **Par les nationales** (500 km, 6h mais sans péage)

Google Maps va évaluer **le trafic et les coûts** pour vous proposer la meilleure option.

4.3 La consommation de carburant : rouler plus malin.

a. Consommation en fonction de la vitesse.

Un véhicule consomme plus d'essence à **haute vitesse** à cause de la **résistance de l'air.**
Prenons une voiture qui consomme en moyenne :

- **5 L/100 km** à **80 km/h**
- **7 L/100 km** à **130 km/h**

Si vous faites un trajet de **500 km** :

- À **80 km/h**, vous consommerez **25 L** d'essence.
- À **130 km/h**, vous consommerez **35 L**, soit **40 % de plus** !

Moralité : rouler plus vite ne signifie pas toujours arriver plus rapidement si on doit faire plus d'arrêts pour faire le plein.

b. Les économies en covoiturage.

Si un trajet en voiture **coûte 40 €** en essence et que vous êtes **4 passagers**, chacun ne paiera que **10 €**, au lieu de **40 €** en voyageant seul.

C'est le principe des plateformes comme **BlaBlaCar**, où **les maths aident à partager les coûts et à économiser.**

4.4 Les transports en commun : gérer les horaires et correspondances.

Dans les transports en commun, **les mathématiques optimisent les horaires et les correspondances.**

a. Les fréquences de passage.

Si un **bus passe toutes les 10 minutes**, combien de temps en moyenne attendre si on arrive à l'arrêt sans connaître l'horaire ?
Réponse : **5 minutes en moyenne** (loi de distribution uniforme en probabilité).

Si un métro passe **toutes les 3 minutes**, alors l'attente moyenne sera de **1,5 minute.**

b. Optimiser un trajet avec plusieurs correspondances.

Si vous devez prendre **un bus, un métro et un train**, il faut **minimiser les temps d'attente** entre chaque correspondance.

Exemple :

- Bus arrive à **8h45 ;**
- Métro part à **8h50 → Attente = 5 min ;**
- Train part à **9h10 → Attente = 20 min.**

Un bon algorithme de planification des trajets essayerait de **réduire ces temps d'attente** en trouvant une meilleure correspondance.

4.5 Les maths dans l'aviation : comment les avions optimisent leur vol ?

Les avions utilisent **beaucoup de maths** pour voler de manière optimale.

a. Les routes aériennes et la trajectoire optimale

Un vol ne suit **jamais une ligne droite parfaite** à cause de :

- **La rotation de la Terre ;**

- **Les vents et courants d'altitude ;**
- **Les restrictions aériennes.**

Les pilotes et ordinateurs de bord utilisent le **grand cercle** pour calculer le chemin le plus court entre deux points sur un globe.

Exemple : Un vol entre **Paris et New York** suit une **courbe passant par le nord** plutôt qu'une ligne droite apparente sur une carte plane.

b. Économie de carburant et altitude optimale.

Un avion consomme **moins** de carburant à haute altitude car l'air est plus fin.
C'est pourquoi les vols commerciaux montent généralement entre **10 000 et 12 000 mètres** d'altitude.
La consommation est aussi optimisée grâce à :

- **La vitesse de croisière idéale ;**
- **L'effet de vent arrière** qui peut réduire la durée d'un vol de **plusieurs dizaines de minutes.**

Conclusion

Les mathématiques sont partout dans nos déplacements : de la vitesse moyenne d'un trajet à la meilleure stratégie pour économiser du carburant, en passant par les algorithmes des GPS et des transports en commun.

La prochaine fois que vous planifiez un voyage, pensez aux calculs qui se cachent derrière chaque décision : **les maths peuvent vous faire gagner du temps et de l'argent !**

Chapitre 5 : Les maths et la technologie

Les mathématiques sont le moteur de la révolution technologique que nous vivons aujourd'hui. Derrière chaque appareil que nous utilisons, smartphones, ordinateurs, réseaux sociaux, jeux vidéo, intelligence artificielle, se cachent des formules et des algorithmes mathématiques.

Dans ce chapitre, nous allons explorer comment les maths permettent de coder, chiffrer, modéliser et optimiser la technologie qui nous entoure.

5.1 Les nombres derrière le numérique : le langage binaire.

Tout appareil numérique fonctionne grâce à un **langage universel** : le **binaire.**

a. Qu'est-ce que le binaire ?

Contrairement au système décimal (0 à 9), le **système binaire** utilise seulement deux chiffres : **0 et 1.** Par exemple, le nombre 13 en décimal s'écrit en binaire :

$$13_{10} = 1101_2$$

Chaque 0 ou 1 correspond à un signal électrique :

- **0** = Pas de courant
- **1** = Présence de courant

Les processeurs des ordinateurs interprètent ces séquences binaires pour effectuer des **calculs, afficher des images ou stocker des données.**

b. Pourquoi le binaire est-il utilisé ?

- Il est **fiable** (moins d'erreurs que d'autres systèmes).
- Il est **facile à stocker et traiter** électroniquement.
- Il est **universel**, utilisé dans tous les systèmes informatiques.

Chaque caractère que vous lisez sur un écran est donc une suite de 0 et de 1 !

5.2 Les maths dans le codage et la programmation.

Tous les langages informatiques (Python, Java, C++) sont basés sur des **concepts mathématiques.**

a. Les algorithmes : l'ADN des programmes.

Un **algorithme** est une suite d'instructions permettant de résoudre un problème.
Par exemple, un algorithme pour trier une liste de nombres fonctionne sur des **principes mathématiques d'organisation et de tri.**
Le célèbre **algorithme de tri rapide (QuickSort)** divise une liste en sous-parties pour **optimiser** le tri. Il utilise le concept de **diviser pour régner**, une technique mathématique puissante.

5.3 La cryptographie : protéger nos données avec les maths.

À chaque fois que vous effectuez un paiement en ligne ou envoyez un message privé, les mathématiques sécurisent vos données grâce à la **cryptographie.**

b. Le chiffrement RSA : les nombres premiers à la rescousse.

Le cryptage RSA, utilisé pour sécuriser les transactions bancaires, repose sur les **nombres premiers.**

- Il est **facile de multiplier** deux nombres premiers (ex : $61 \times 53 = 3\ 233$).
- Mais **retrouver ces deux nombres** à partir de 3233 est extrêmement difficile sans un ordinateur puissant.

Cette **difficulté de factorisation** protège nos communications contre les pirates informatiques.
Exemple : lorsque vous voyez **HTTPS** dans l'adresse d'un site web, cela signifie que vos données sont **cryptées** à l'aide de tels algorithmes.

5.4 Les maths dans l'intelligence artificielle et le Big Data.

L'intelligence artificielle (IA) et le **Big Data** utilisent des **modèles mathématiques avancés** pour analyser d'énormes quantités de données.

Les réseaux de neurones et l'apprentissage machine.

Un **réseau de neurones artificiel** fonctionne comme un cerveau : il apprend en analysant des exemples.
Mathématiquement, il repose sur :

- **Les matrices et l'algèbre linéaire** pour organiser les données.
- **Les probabilités et statistiques** pour prendre des décisions.

- **Les dérivées** pour ajuster ses calculs et s'améliorer avec le temps.

Exemple :

- Google Traduction utilise des **modèles probabilistes** pour améliorer ses traductions.
- Netflix analyse vos **habitudes** pour recommander des films grâce à des **algorithmes prédictifs.**

5.5 Les maths et les jeux vidéo.

Les jeux vidéo sont un mélange parfait entre **art et mathématiques.**

a. Les graphismes et la 3D.

Chaque objet en **3D** est une combinaison de formes mathématiques appelées **polygones.**
Le moteur graphique d'un jeu vidéo utilise :

- **La géométrie** pour créer des formes.
- **Les vecteurs** pour gérer les mouvements.
- **Les transformations mathématiques** pour animer les personnages.

b. Les moteurs physiques : simuler la réalité.

Les jeux utilisent des équations de **mécanique** pour :

- Simuler la **gravité** et les sauts.
- Gérer les **collisions** (ex : un ballon qui rebondit).
- Créer des **effets réalistes** (ex : l'eau qui coule, le vent qui souffle).

Sans mathématiques, pas de **GTA, Minecraft ou FIFA** !

Conclusion

Des ordinateurs aux smartphones, des jeux vidéo à l'intelligence artificielle, les mathématiques sont **partout dans la technologie.** Elles permettent de **coder, chiffrer, analyser et optimiser** nos outils numériques.

La prochaine fois que vous utilisez une application, pensez aux **équations et algorithmes** qui travaillent en coulisses pour vous simplifier la vie !

Chapitre 6 : Les maths et la santé

Les mathématiques jouent un rôle crucial dans le domaine de la santé, bien plus qu'on ne l'imagine. Que ce soit pour **analyser des données médicales, calculer des doses de médicaments, modéliser la propagation des épidémies ou interpréter des examens médicaux**, les chiffres sont partout.
Dans ce chapitre, nous allons découvrir comment les maths contribuent à améliorer nos soins et à sauver des vies au quotidien.

6.1 Les mathématiques dans les dosages de médicaments.

L'administration de médicaments repose sur des **calculs précis** pour éviter des sous-doses inefficaces ou des surdoses dangereuses.

Les calculs de dosage.

Les médecins et pharmaciens utilisent des formules pour déterminer la quantité de médicament à administrer, en fonction de :

- **L'âge**
- **Le poids**
- **La concentration du médicament**

Exemple : un antibiotique pour un enfant

Si la posologie recommandée est **10 mg par kg**, alors un enfant de **25 kg** doit recevoir :

$$10 \times 25 = 250 \text{ mg}$$

Si l'antibiotique est disponible sous forme de sirop dosé à **100 mg pour 5 ml**, alors la quantité de sirop à administrer est :

$$\frac{250}{100} \times 5 = 12{,}5 \text{ ml}$$

Sans ces calculs précis, les erreurs de dosage pourraient être graves.

6.2 Les statistiques médicales : comprendre les essais cliniques

Les nouveaux traitements passent par des **essais cliniques** avant d'être approuvés.

Comment savoir si un médicament est efficace ?

Les scientifiques utilisent des **tests statistiques** pour comparer les résultats entre :

- Un **groupe qui reçoit le médicament**
- Un **groupe placebo**

L'objectif est de vérifier que l'amélioration observée **n'est pas due au hasard** mais bien à l'effet du médicament.

On utilise notamment :

- **La moyenne** (pour voir l'amélioration générale)
- **L'écart-type** (pour mesurer la variation des effets)
- **Les tests de distribution** (comme le test de Student)

Exemple : un vaccin contre un virus

- 1 000 patients reçoivent le vaccin → 950 ne tombent pas malades.
- 1 000 patients sans vaccin → 700 ne tombent pas malades.

L'efficacité du vaccin est calculée par :

$$\frac{950 - 700}{1\ 000} \times 100 = 25\%$$

Les mathématiques permettent donc d'évaluer **scientifiquement** l'efficacité des traitements.

6.3 La modélisation des épidémies.

Les épidémiologistes utilisent des **équations mathématiques** pour prévoir et contrôler la propagation des maladies.

Le modèle SIR : une équation pour prédire les épidémies.

Le modèle **SIR** divise une population en trois groupes :

- **S (Susceptibles)** : personnes pouvant être infectées
- **I (Infectés)** : personnes malades
- **R (Rétablis)** : personnes guéries ou immunisées

L'évolution de l'épidémie est décrite par ces équations :

$$\frac{dS}{dt} = -\beta SI$$

$$\frac{dI}{dt} = \beta SI - \gamma I$$

$$\frac{dR}{dt} = \gamma I$$

où **β** est le taux de transmission et **γ** le taux de guérison.

Exemple : la grippe.

Si **1 personne malade** contamine **2 autres personnes**, alors en quelques semaines, des milliers d'individus peuvent être infectés.

Ces modèles aident les autorités à décider :

- **Quand lancer une campagne de vaccination.**
- **Quand imposer des mesures de confinement.**

6.4 L'imagerie médicale et les maths.

Les examens médicaux comme **les scanners, IRM ou échographies** utilisent des **algorithmes mathématiques** pour reconstituer des images internes du corps humain.

Le scanner : les maths pour voir à l'intérieur du corps.

Un scanner repose sur la **tomographie**, qui utilise des **équations de reconstruction** pour créer une image en 3D à partir de plusieurs rayons X.

L'algorithme de **Radon** est l'un des plus utilisés pour reconstruire une image nette à partir de différentes projections.

Exemple : comment une IRM crée une image ?

L'IRM (Imagerie par Résonance Magnétique) repose sur des **transformations de Fourier**, une technique mathématique qui décompose un signal en ses différentes fréquences.

Sans ces équations, les médecins ne pourraient pas obtenir d'images aussi précises des organes et tissus.

6.5 Les mathématiques en génétique et en biologie.

Avec le séquençage du génome humain, les mathématiques jouent un rôle clé dans l'analyse de **l'ADN.**

Le séquençage ADN et les algorithmes.

Le génome humain contient environ **3 milliards de paires de bases.**

Les chercheurs utilisent des algorithmes de **comparaison de séquences** pour :

- Identifier des mutations génétiques.
- Trouver des liens entre certaines maladies et notre ADN.
- Développer des traitements personnalisés.

L'algorithme de **Needleman-Wunsch** permet d'aligner deux séquences ADN et de trouver leurs similarités, un outil essentiel en biologie moderne.

Conclusion

Les mathématiques sont **indispensables en médecine et en biologie.** Elles permettent d'obtenir :

- **Un dosage précis des médicaments**
- **Une analyse des essais cliniques**
- **Une modélisation des épidémies**
- **Une reconstruction d'images médicales**
- **Une étude du génome humain**

Grâce aux maths, la médecine progresse et sauve des millions de vies.

Chapitre 7 : Les maths et les jeux

Depuis toujours, les jeux ont été une source de divertissement et d'apprentissage. Mais derrière chaque jeu se cachent des règles, des stratégies et des probabilités… en un mot : des mathématiques. Qu'il s'agisse de jeux de société, de jeux vidéo ou de paris, les maths sont omniprésentes, donnant un cadre logique au hasard et à la stratégie.

Dans ce chapitre, nous allons découvrir comment les mathématiques rendent les jeux possibles, comment elles influencent nos choix stratégiques et comment elles interviennent même dans les jeux les plus simples. Prêts à jouer ?

7.1 Les maths dans les jeux de société :

a. Le hasard et les probabilités.

Les dés, les cartes et les tirages sont au cœur de nombreux jeux de société, et ils reposent tous sur un concept fondamental des mathématiques : **les probabilités.**

Exemple : Les dés dans le Monopoly

Lorsque vous lancez deux dés, certaines sommes ont plus de chances d'apparaître que d'autres :

- La somme 7 est la plus probable, car elle peut être obtenue de plusieurs façons (1 + 6, 2 + 5, 3 + 4, etc…)
- En revanche, les sommes **2** et **12** sont les moins probables (seulement 1 combinaison chacune).

Comprendre ces probabilités peut vous aider à anticiper où vous pourriez tomber et à planifier vos coups.

b. La stratégie et la théorie des jeux.

Certains jeux, comme les échecs ou les dames, ne reposent pas sur le hasard mais sur la stratégie. Ces jeux sont une illustration parfaite de la **théorie des jeux**, une branche des maths qui étudie les choix stratégiques entre différents acteurs.

Exemple : Les échecs

Chaque coup joué sur un échiquier ouvre des possibilités, mais en referme d'autres. Les joueurs avancés utilisent une combinaison de calculs (anticipation des coups à venir) et de probabilité (estimation des réactions adverses) pour gagner.

7.2 Les maths et les jeux de cartes :

a. La combinatoire : combien de mains possibles ?

Un jeu de cartes standard comporte 52 cartes. Les maths interviennent pour calculer le nombre de combinaisons possibles.

Exemple : Le poker

Dans une main de poker, vous recevez 5 cartes. Le nombre de combinaisons possibles est :

$$\binom{52}{5} = 2\ 598\ 960$$

Cela signifie qu'il y a près de **2,6 millions de mains différentes possibles.**

Les probabilités et la prise de décision

Dans les jeux comme le poker, les joueurs utilisent les probabilités pour estimer leurs chances de gagner :

- Si vous avez deux cartes identiques en main, quelle est la probabilité d'obtenir un brelan (3 cartes identiques) au tirage suivant ?
- Les joueurs professionnels combinent ces probabilités avec des éléments psychologiques pour maximiser leurs chances.

7.3 Les maths dans les jeux vidéo :

a. Les algorithmes et les moteurs de jeu.

Les jeux vidéo modernes reposent sur des algorithmes mathématiques complexes :

- **L'algèbre linéaire** pour créer des mondes en 3D.
- **Les statistiques** pour simuler des événements aléatoires.
- **Les équations différentielles** pour calculer les mouvements réalistes des personnages et des objets.

Exemple : Les mondes ouverts.

Dans des jeux comme Minecraft, des **algorithmes de génération procédurale** utilisent des maths pour créer des mondes gigantesques et uniques. Chaque arbre, montagne ou rivière est généré à l'aide de **fractales** ou de **nombres pseudo-aléatoires.**

b. Les scores et les classements.

Les systèmes de scoring dans les jeux vidéo (par exemple, le classement ELO dans les jeux compétitifs comme les échecs ou League of Legends) utilisent des maths pour évaluer la performance des joueurs.

7.4 Les maths dans les paris et les casinos :

a. Le hasard, un allié pour la maison.

Les jeux de hasard dans les casinos (roulette, machines à sous, blackjack) sont conçus pour que la maison gagne à long terme. Les probabilités et les statistiques permettent aux casinos de calculer leur **avantage mathématique**, souvent appelé la **marge de la maison.**

Exemple : La roulette

À la roulette européenne, il y a 37 cases (0 à 36). Si vous pariez sur un seul numéro, vos chances de gagner sont de **1/37**. Pourtant, le casino ne vous paiera pas 37 fois votre mise en cas de victoire, mais seulement 35 fois. Cette petite différence garantit que le casino gagne sur le long terme.

b. Les stratégies mathématiques.

Certains joueurs tentent d'utiliser des stratégies basées sur les maths pour battre la maison. Par exemple :

- **Le comptage des cartes** au blackjack, qui repose sur une mémorisation des cartes jouées pour estimer les probabilités des tirages futurs.
- **Les martingales**, des stratégies de mise progressives, qui sont toutefois risquées car elles nécessitent des fonds illimités.

7.5 Les maths dans les puzzles et les casse-têtes :

a. Les énigmes logiques.

Les maths sont omniprésentes dans les puzzles comme le Sudoku, le Rubik's Cube ou les énigmes de logique. Ces jeux demandent des compétences en :

- **Raisonnement logique.**
- **Combinatoire.**
- **Résolution algorithmique.**

Exemple : Le Sudoku

Un Sudoku est une grille où chaque ligne, colonne et carré de 3×3 doit contenir les chiffres de 1 à 9 une seule fois. Derrière sa simplicité apparente, le Sudoku repose sur des milliers de combinaisons possibles, que l'on résout avec des algorithmes mathématiques.

Conclusion

Les jeux sont un terrain d'expression ludique pour les mathématiques. Que ce soit à travers le hasard, la stratégie ou les algorithmes, les maths apportent structure et profondeur à nos divertissements.

Et si la prochaine fois que vous jouez, vous essayiez de décoder les maths cachées derrière vos jeux préférés ? Vous y découvrirez un nouveau niveau de plaisir… et d'apprentissage !

Chapitre 8 : Les maths et l'art

Les mathématiques et l'art semblent appartenir à deux mondes différents, mais en réalité, elles sont étroitement liées. Depuis l'Antiquité, les artistes utilisent des concepts mathématiques pour créer des œuvres équilibrées, harmonieuses et captivantes. De la peinture à l'architecture, en passant par la musique et le cinéma, les maths sont une source inépuisable d'inspiration et de structure.

Dans ce chapitre, nous allons explorer comment les maths influencent la composition artistique, la perspective, la symétrie et bien plus encore !

8.1 La géométrie et la perspective en peinture.

a. L'invention de la perspective.

Avant la Renaissance, les peintres avaient du mal à représenter la profondeur. C'est grâce aux mathématiques que **Filippo Brunelleschi** (1377-1446) et **Léon Battista Alberti** (1404-1472) ont développé les règles de la **perspective linéaire**.

Cette technique repose sur un concept clé :

- **Les lignes parallèles convergent vers un point de fuite** situé sur l'horizon.

Exemple : La Cène de Léonard de Vinci

Dans **La Cène**, toutes les lignes de la pièce convergent vers un **point de fuite situé au niveau de la tête du Christ**, renforçant l'effet de profondeur et de symétrie.

b. Les figures géométriques dans l'art.

De nombreux artistes utilisent des formes géométriques pour organiser leurs compositions :

- **Le cercle** symbolise l'infini et la perfection.
- **Le triangle** guide le regard du spectateur vers un point focal.
- **Le carré** crée un sentiment de stabilité et d'équilibre.

Exemple : Le tableau "Les Ambassadeurs" de Holbein cache un crâne en anamorphose, une illusion géométrique impressionnante !

8.2 Le Nombre d'Or : une proportion divine en art.

Le **Nombre d'Or** (noté **$\Phi \approx$ 1,618**) est une proportion mathématique retrouvée dans de nombreuses œuvres d'art et d'architecture.

Pourquoi le Nombre d'Or fascine-t-il ?

Il est considéré comme une proportion parfaite car il est présent dans :

- **La nature** (spirale des coquillages, disposition des pétales de fleurs) ;
- **L'architecture** (la façade du Parthénon, la pyramide de Khéops) ;
- **La peinture** (La Joconde de Léonard de Vinci respecte le Nombre d'Or).

Comment le Nombre d'Or est-il utilisé en art ?

Les artistes et architectes utilisent le **rectangle d'or**, une figure où le rapport entre la longueur et la largeur est **Φ.**

Exemple : Le Parthénon d'Athènes.

Si l'on divise sa hauteur par sa largeur, on obtient une valeur proche de **1,618**, créant une harmonie visuelle agréable.

8.3 La symétrie et les motifs en art et design :

a. La symétrie : un principe universel.

La symétrie est omniprésente en art :

- **Symétrie radiale** (comme les mandalas).
- **Symétrie axiale** (dans les portraits ou l'architecture gothique).
- **Symétrie bilatérale** (fréquemment utilisée dans les logos et le design moderne).

Exemple : L'architecture islamique

Les mosquées et palais arabes sont décorés avec des **motifs géométriques complexes** basés sur des transformations mathématiques :

- **Translations** (répétition d'un motif).
- **Rotations** (effet circulaire harmonieux).
- **Réflexions** (effet miroir pour équilibrer la composition).

b. Les pavages et les motifs répétitifs.

Le mathématicien **Maurits Cornelis Escher (1898-1972)** a créé des œuvres fascinantes basées sur les **pavages** et la **symétrie mathématique.** Ses dessins montrent comment les formes peuvent s'imbriquer parfaitement, un concept qui influence aussi le design et la mode.

8.4 Les mathématiques en musique.

a. Les fréquences et la gamme musicale.

Les notes de musique suivent des relations mathématiques précises.

L'échelle musicale est basée sur des **rapports de fréquences** :

- Une octave correspond à un rapport de **2 : 1** ;
- Une quinte parfaite correspond à **3 : 2**.

Le mathématicien **Pythagore** (VIe siècle av. J.-C.) a découvert ces rapports en étudiant la vibration des cordes.

b. Les suites mathématiques en musique.

Certains compositeurs utilisent des structures mathématiques dans leurs compositions :

- **Bach** intégrait des symétries et des permutations.
- **Mozart** utilisait des dés pour composer selon des suites aléatoires.
- **Debussy et Stravinsky** ont expérimenté avec la **suite de Fibonacci** et le **Nombre d'Or** pour créer des harmonies uniques.

Exemple : La musique algorithmique.

Aujourd'hui, les ordinateurs génèrent des mélodies basées sur des **algorithmes mathématiques**, une technique utilisée en intelligence artificielle.

8.5 Les maths au cinéma et en animation.

Le **cinéma** et l'**animation** reposent sur des algorithmes mathématiques complexes pour :

- Gérer la **perspective** et les mouvements de caméra.
- Créer des **effets spéciaux réalistes.**
- Simuler des **objets en 3D.**

a. Les fractales dans les décors de films.

Les **fractales**, ces motifs géométriques qui se répètent à l'infini, sont utilisées pour créer des paysages réalistes en **animation.**

Exemple : La saga Star Wars.

Les planètes, galaxies et textures des décors sont générés grâce aux **fractales mathématiques**, rendant l'univers plus immersif.

b. Les équations mathématiques dans Pixar et Disney.

Les studios d'animation comme **Pixar** utilisent des **équations mathématiques** pour modéliser des personnages et des décors :

- **Les courbes de Bézier** permettent d'animer des formes fluides.
- **Les équations différentielles** simulent des mouvements réalistes.
- **L'algèbre linéaire** est utilisée pour gérer les transformations 3D.

Sans maths, il serait impossible de réaliser des films d'animation aussi détaillés et fluides.

Conclusion

Que ce soit dans la peinture, la musique, l'architecture ou le cinéma, les mathématiques sont **une base essentielle de l'art.** Elles permettent de structurer les œuvres, de jouer avec l'harmonie et de repousser les limites de la créativité.

La prochaine fois que vous admirez un tableau ou écoutez une musique, pensez aux formules cachées derrière la beauté artistique !

Conclusion : Les maths, une symphonie invisible qui façonne notre monde

Depuis les cuisines de nos foyers jusqu'aux étoiles lointaines, depuis les rues de nos villes jusqu'aux chefs-d'œuvre d'art, **les mathématiques sont partout.** Elles ne sont pas qu'une discipline aride enseignée sur des tableaux remplis de chiffres et de formules. Elles sont **un langage universel**, une symphonie cachée qui donne du rythme et de l'harmonie à notre quotidien.

Nous avons exploré comment les mathématiques influencent nos vies sans que nous en ayons toujours conscience. Elles guident nos recettes en cuisine, nous aident à gérer nos finances, façonnent les bâtiments qui nous entourent, optimisent nos déplacements et même définissent la musique qui nous émeut. À travers elles, nous comprenons mieux la nature, nous inventons de nouvelles technologies et nous repoussons les limites de la créativité.

Les maths ne sont pas seulement un outil, elles sont une clé pour décoder le monde.

Chaque formule, chaque chiffre, chaque concept mathématique est un morceau du grand puzzle de l'univers.

Galilée disait :

"*Les mathématiques sont l'alphabet avec lequel Dieu a écrit l'univers.*"

De la spirale d'une galaxie aux proportions d'un tableau de Léonard de Vinci, des équations qui régissent Internet, aux probabilités qui influencent nos choix… Les mathématiques sont bien plus qu'un simple exercice intellectuel. Elles sont une **force invisible qui façonne notre réalité.**

Alors, la prochaine fois que vous vous demanderez à quoi servent les maths dans votre vie, rappelez-vous qu'elles sont déjà là, **partout autour de vous, à chaque instant.**

Ouvrez les yeux. Émerveillez-vous.

Parce que comprendre les mathématiques, c'est comprendre un peu mieux le monde… et peut-être même se comprendre soi-même.

Merci d'avoir embarqué dans cette aventure mathématique. Que votre curiosité continue de vous guider vers de nouvelles découvertes !