

POUR FAIRE AIMER LES MATHÉMATIQUES

Les mathématiques, un pilier de la science moderne



YVES GINGRAS
historien et
sociologue des
sciences

« Les mathématiques sont incontournables pour répondre à de nombreuses questions et surtout gérer les sociétés complexes ! »

LEÇON D'HISTOIRE

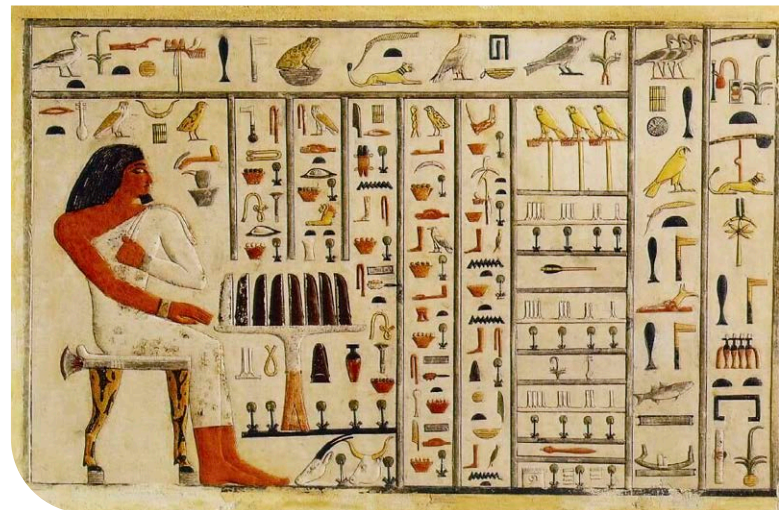
À l'origine, les mathématiques constituent une sorte de technique de gestion des quantités trop nombreuses pour que la mémoire suffise à les retenir et à les combiner. Quand on gère 3 ou 4 moutons, ou 2 bœufs, pas besoin de notation de chiffres ni d'opérations compliquées de multiplication ou de division. Mais quand les sociétés complexes se développent comme celles de Mésopotamie et d'Égypte il y a 5000 ans, les besoins de comptabilité deviennent trop importants et nécessitent de développer une écriture et des méthodes de calcul. Il faut des scribes pour gérer ces besoins grâce à l'arithmétique et la géométrie. Se développent alors des techniques de plus en plus complexes pour calculer combien de poissons il faut pour nourrir 1000 travailleurs par jour pendant une semaine, ou pour calculer le volume d'une pyramide ou le nombre de briques de dimensions données pour couvrir une certaine surface. Les mathématiques sont devenues, au fil du temps, un pilier de la science moderne.

ACTIVITÉ

Un jour, vers l'âge de dix ans je crois, je regardais le téléphone et constatais que nos numéros ne comportaient que 7 chiffres. Je me demandais alors combien on pouvait avoir de numéros de téléphone différents. Mon intuition me disait que ce nombre devait être limité, car on avait seulement 10 chiffres à utiliser (de 0 à 9). Cela pouvait-il suffire à offrir un numéro de téléphone à toutes les familles du Québec? Auparavant, combien de numéros de téléphone pouvait-on créer avec ces 7 chiffres? Et aujourd'hui?



Image par Alexander Lesnitsky de Pixabay



Science
pour TOUS!

CRSNG
NSERC

Québec

POUR FAIRE AIMER LES MATHÉMATIQUES

LES MATHÉMATIQUES, UN PILIER DE LA SCIENCE MODERNE



ACTIVITÉ

Numéros de téléphone

Un jour, vers l'âge de dix ans je crois, je regardais le numéro de téléphone et je constatais qu'il ne comportait que 7 chiffres. Je me demandais alors combien on pouvait avoir de numéros de téléphone différents. Mon intuition me disait que ce nombre devait être limité, car on avait seulement 10 chiffres à utiliser (de 0 à 9). Cela pouvait-il suffire pour offrir un téléphone à toutes les familles du Québec ?

Alors, auparavant, combien de numéros de téléphone pouvait-on créer avec ces 7 chiffres ? Et aujourd'hui ?

Solution

Rendu au CÉGEP, j'ai enfin découvert que la réponse à ma question était fournie par la branche des mathématiques nommée « combinatoire », qui démontre que si on a seulement 7 chiffres pour composer un numéro (les répétitions sont permises), alors on peut en composer seulement 10^7 , si on inclut tous les cas possibles y compris les plus curieux comme 0000000, 1111111, ... jusqu'à 9999999. Mais comme on évite probablement ces numéros, il en reste sûrement moins. Avec la diffusion des téléphones, on a ajouté des indicatifs régionaux qui permettent en principe de reprendre les mêmes numéros dans une autre région. L'indicatif régional ayant trois chiffres, on augmente les combinaisons possibles à 10^{10} ... On peut ainsi se poser des tonnes de questions différentes et trouver la formule mathématique pour y répondre.

Quelques indications pour vous aider à calculer :

1. Avant 2006 :

Les numéros de téléphone sont composés de 7 chiffres* et identifiés comme NXX-XXX (ex : 555-1234), où :

- N prend une valeur entre 2 et 9, et X entre 0 et 9.
- NXX = on a donc : $10^8 \times 10^{10} \times 10^{10} = 800$ possibilités, mais on doit déduire les 222, 333, ..., 999, donc 8 combinaisons. $800 - 8 = 792$ possibilités.
- XXX = on a donc : $10^{10} \times 10^{10} \times 10^{10} = 1\ 000$ possibilités

Pour faire aimer les mathématiques – Les mathématiques, un pilier de la science moderne

© Science pour tous –2022

- NXX-XXX = Chaque NXX possède 792 préfixes et chaque numéro de téléphone possède 10 000 combinaisons possibles. Alors, théoriquement, il y a $792 \times 1000 = 792\,000$ numéros de téléphone pour chaque région. En réalité, étant donné que les opérateurs ont besoin de numéros de test et d'autres codes, tous les numéros de téléphone ne sont pas utilisés.

2. Depuis 2006

Depuis 2006, il faut composer l'indicatif régional pour appeler (appelé NPA). Les numéros de téléphones ont donc ce format : NPA-NXX-XXXX.

Lorsque les préfixes de numéro NPA-NXX sont épuisés, un nouvel indicatif régional est nécessaire. Au Québec, avec les récents ajouts, on comptera 12 indicatifs régionaux*. Outre le 514/438/263, le 450/579/354 et le 819/873/468, le 367 s'est ajouté récemment au 418/581 dans l'est du Québec. On estime que d'ici 2042, nous serons à court d'indicatifs régionaux utilisables. Actuellement, tout est fait pour conserver et optimiser les nombres utilisés afin de retarder ce fait inévitable.

Cependant, il existe certaines restrictions imposées aux indicatifs :

- L'indicatif régional commence par un chiffre compris entre 2 et 9
- Un indicatif régional ou un numéro de téléphone ne peut pas commencer par un 0, car la composition du zéro est traditionnellement réservée à la connexion avec l'opérateur téléphonique.
- Un indicatif régional ne peut pas commencer par un 1, car il est réservé pour indiquer qu'un indicatif régional est sur le point d'être composé.
- Les NPA ou NXX = N11 ne peuvent pas être utilisés non plus. Le 911 est réservé aux appels d'urgence, le 611 est réservé à la compagnie de téléphone et le 411 est réservé aux informations ou à l'assistance-annuaire locale.

Dans le format NPA-NXX-XXX, pour chaque NPA, il y a huit millions de numéros de téléphone possibles (nombre de combinaisons de NXX-XXX calculé au point 2.). Cependant, environ 50 000 d'entre eux ne sont pas utilisables pour diverses raisons (comme ceux dont le NXX = 555, utilisés seulement au cinéma, ou les NXX = N11, réservés*). Cela laisse environ 7,5 millions de numéros disponibles pour chaque indicatif régional. Si l'on multiplie par 12, soit le nombre d'indicatif au Québec, on estime à 90 millions de numéros de téléphone dans la province.

* Pour en savoir plus :

- [Fini, les numéros à sept chiffres | Radio-Canada.ca](#)
- [De nouveaux indicatifs régionaux créés pour différentes régions du Québec | Radio-Canada.ca](#)
- [What's the 411 on Canada's new area codes? | CBC News](#)
- [555 \(numéro de téléphone\) — Wikipédia](#)