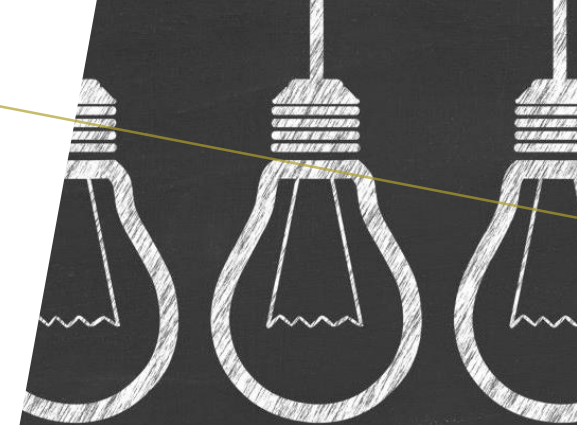


BONJOUR A TOUS

**POUR DÉCOUVRIR LES MATHS
EXPERTES ET SURTOUT ...**



HORAIRE: 3 heures par semaine

OBJECTIFS

- Acquérir et approfondir des **nouvelles compétences**
- Se **divertir** et s'**entraider** (On s'amuse beaucoup en maths)

LE PROGRAMME

```
graph TD; A[LE PROGRAMME] --> B(Nombres complexes); A --> C[Arithmétique]; A --> D[Matrices<br/>Graphes<br/>Chaîne de Markov];
```

Nombres
complexes

Arithmétique

Matrices
Graphes
Chaîne de
Markov

LES NOMBRES COMPLEXES

A quoi servent les nombres complexes ?

Il y a deux manières de répondre à cette question.

La première, complètement mathématique, est simplement de dire qu'elles permettent de "fermer" l'ensemble des nombres réels sur les opérations dites algébriques (addition, soustraction, multiplication, division, exponentiation et extraction de racines).

Sans les nombres complexes, il est impossible de résoudre l'équation :

$$x^2 = -1$$

La deuxième utilité est en physique et en ingénierie.

Plusieurs lois de la nature s'expriment beaucoup plus simplement avec des nombres complexes.

Par exemple, en électronique, il est courant de représenter un courant alternatif avec des nombres imaginaires, et les condensateurs et inducteurs comme ayant une résistance électrique complexe.

Avec cette représentation, la loi d'Ohm, à l'origine développée que pour les résistors, s'applique maintenant avec autant de validité à toutes ces composantes.

Similairement, les équations régissant la mécanique quantique font un usage extensif des nombres complexes.

Les ondes, et, en général, tous les systèmes physiques de nature ondulatoire, se représentent très efficacement en faisant usage de nombres complexes.

On sait que les fractales sont du domaine des nombres complexes.

1. la structure alvéolaire des poumons fait penser à une fractale

2. Idem pour la structure poreuse des os.

3. Toute la machinerie moderne - scanner, petscan, IRM,... - font intervenir l'électronique et la mécanique quantique.

Ces disciplines utilisent abondamment les nombres complexes.

Robert DONY (prof de maths et de physique)

Les nombres complexes, imaginés tout d'abord par les mathématiciens, servent énormément pour résoudre des problèmes rencontrés en physique.

Deux exemples

1. Un circuit électronique, qui contient des capacités et des selfs, requiert l'utilisation des nombres complexes.

Sachant que tout téléphone mobile contient des capacités et des selfs, on réalise l'importance de ces nombres complexes.

2. Même chose, dès que l'on entre dans le monde quantique.

Ainsi les lasers, universellement répandus, et bientôt les ordinateurs quantiques ne peuvent être compris que si l'on utilise les nombres complexes.

Bertrand Gabillard , anciennement ingénieur chez IBM

L'ARITHMETIQUE

A quoi sert l'arithmétique ?

Prenons par exemple les **congruences**,

Les **congruences** sont très utiles car elles permettent de ramener des calculs avec de très grands nombres à des calculs avec des nombres raisonnables.

Exemple: quel est le reste de la division de 3^{20} par 7?

Pour vous aider: $3^{20} = 3486784401$

Solution

$$27 = 7 \times 3 + 6$$

Donc le reste de la division euclidienne de 27 par 7 est 6

On dira que

$$27 \equiv 6 \pmod{7}$$

$$27 \equiv -1 \pmod{7}$$

$$3^3 \equiv -1 \pmod{7}$$

$$(3^3)^6 \equiv (-1)^6 \pmod{7}$$

$$3^{18} \equiv 1 \pmod{7}$$

$$3^2 \times 3^{18} \equiv 3^2 \pmod{7}$$

$$3^{20} \equiv 9 \pmod{7}$$

$$\text{Or } 9 \equiv 2 \pmod{7}$$

$$\text{D'où } 3^{20} \equiv 2 \pmod{7}$$

On en déduit que le reste de la division euclidienne
de 3^{20} par 7 est 2.

De l'arithmétique

Un numéro de carte bancaire est de la forme :

$$a_1 a_2 a_3 a_4 a_5 a_6 a_7 a_8 a_9 a_{10} a_{11} a_{12} a_{13} a_{14} a_{15} c$$

où a_1, a_2, \dots, a_{15} et c sont des chiffres compris entre 0 et 9.

Les quinze premiers chiffres contiennent des informations sur le type de carte, la banque et le numéro de compte bancaire.

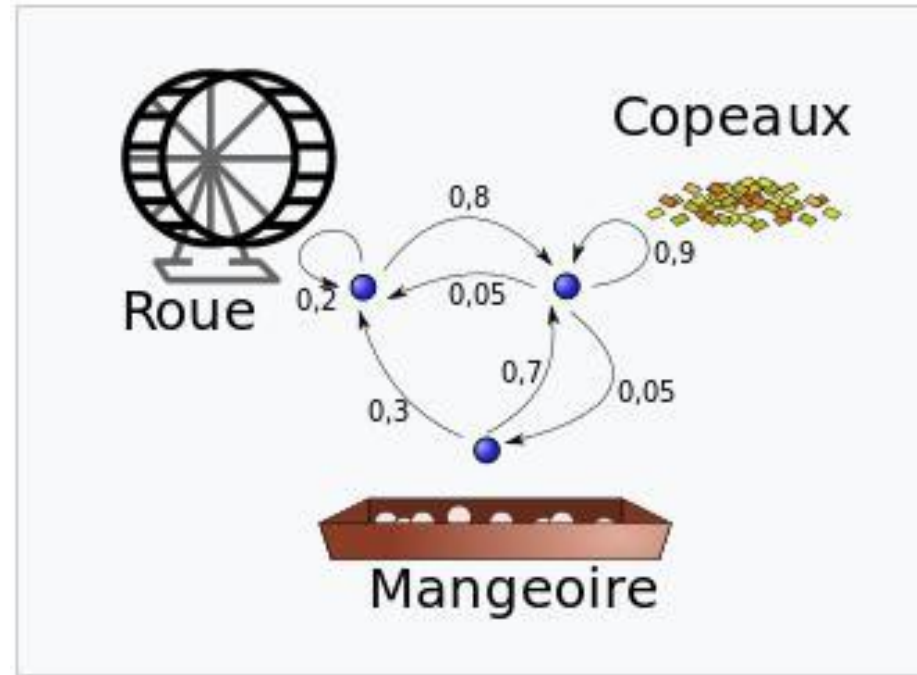
c est la clé de validation du numéro. Ce chiffre est calculé à partir des quinze autres.

- Vous voulez crypter un message.
- Vous voulez faire du codage binaire.
- etc

MATRICES – GRAPHES – CHAINES DE MARKOV

Doudou le hamster ne connaît que trois endroits dans sa cage : les copeaux où il dort, la mangeoire où il mange et la roue où il fait de l'exercice. Ses journées sont assez semblables les unes aux autres, et son activité se représente aisément par une chaîne de Markov. Toutes les minutes, il peut soit changer d'activité, soit continuer celle qu'il était en train de faire. L'appellation *processus sans mémoire* n'est pas du tout exagérée pour parler de Doudou.

- Quand il dort, il a 9 chances sur 10 de ne pas se réveiller la minute suivante.
- Quand il se réveille, il y a 1 chance sur 2 qu'il aille manger et 1 chance sur 2 qu'il parte faire de l'exercice.
- Le repas ne dure qu'une minute, après il fait autre chose.
- Après avoir mangé, il y a 3 chances sur 10 qu'il parte courir dans sa roue, mais surtout 7 chances sur 10 qu'il retourne dormir.
- Courir est fatigant pour Doudou ; il y a 8 chances sur 10 qu'il retourne dormir au bout d'une minute. Sinon il continue en oubliant qu'il est déjà un peu fatigué.



La matrice de transition de ce système est la suivante (les lignes et les colonnes correspondent dans l'ordre aux états représentés sur le graphe par *copeaux*, *mangeoire*, *roue*) :

$$P = \begin{bmatrix} 0,9 & 0,05 & 0,05 \\ 0,7 & 0 & 0,3 \\ 0,8 & 0 & 0,2 \end{bmatrix}$$

Le choix d'une option se fait sérieusement.

Si vous vous orientez vers

- des classes préparatoires (scientifiques ou commerciales),
 - l'université (maths, physique, chimie, SVT, informatique etc)
- il faut opter pour les maths expertes.

La plupart des notions vues en maths expertes seront reprises dans le supérieur mais sur un temps très court (quelques heures au lieu de plusieurs semaines)

Pour les classes préparatoires scientifiques et l'informatique, les maths expertes sont vivement conseillées. A bon entendeur.

J'écrivais au début :
« Pour découvrir les maths expertes et
surtout ... »

Et surtout la plus belle formule des mathématiques:
la formule d'EULER

$$e^{i\pi} + 1 = 0$$



1707-1783

Certes, vous connaissez Charli d'Amelio, Pouloulou et Kylian Mbappé mais connaissez-vous ces deux-là?



**Evariste
GALOIS
1811-
1832**



**Grigori
PERELM
AN**