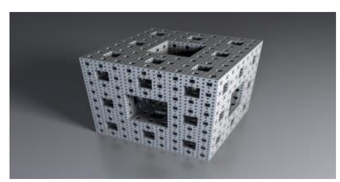
Applications des Mathématiques aux Autres Sciences

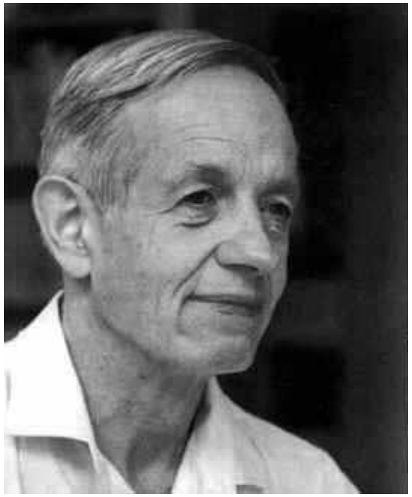
Dr. Yakhlef Samia

(Docteur en Mathématique spétialité Probabilité)



université de Biskra -1- Faculté des Sciences exacte
et sciences de la nature et de vie
Département de Mathématiques

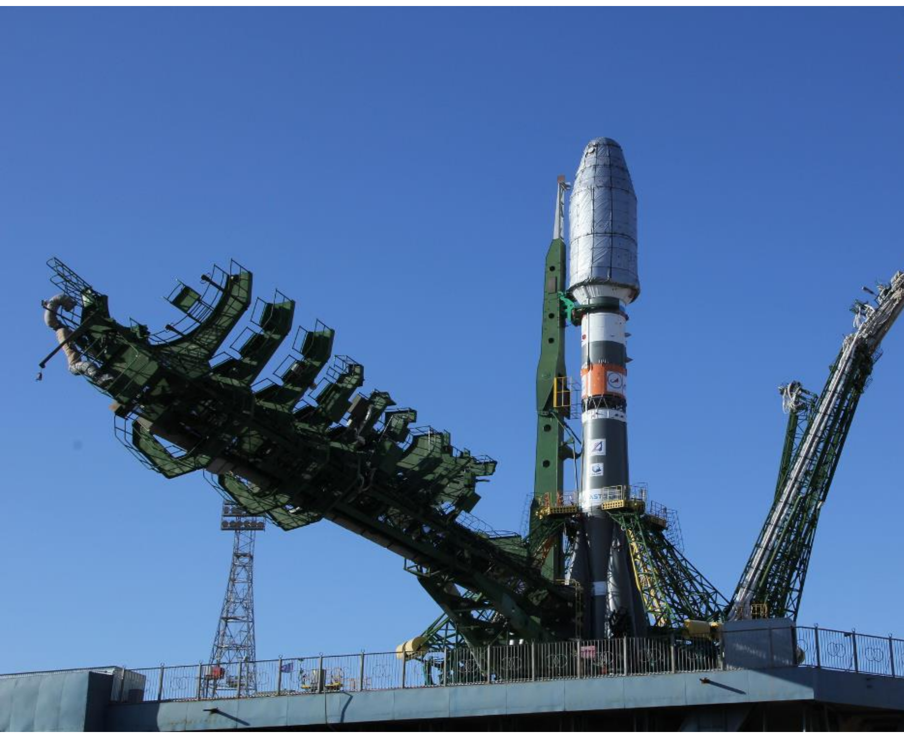
- Quelques Figures Emblématiques
Cercle des Mathématiciens d'exception

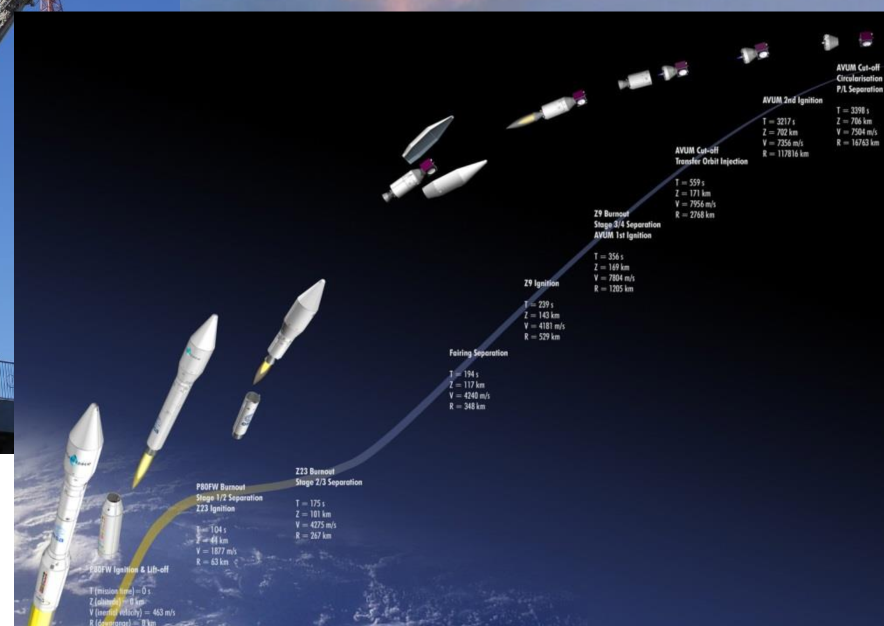


Et tout les autres,

……….

Applications Spatiales:
-Lanceurs

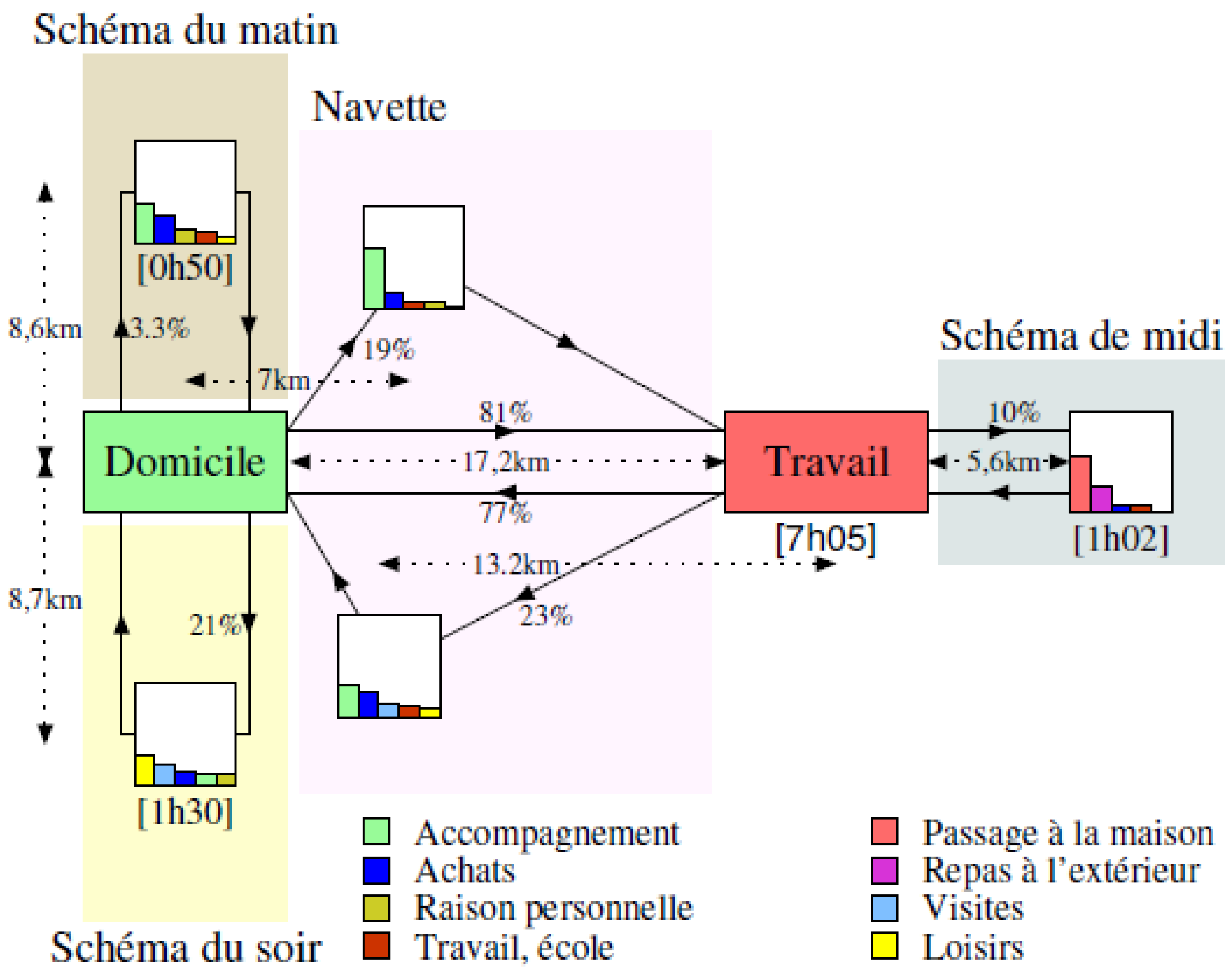




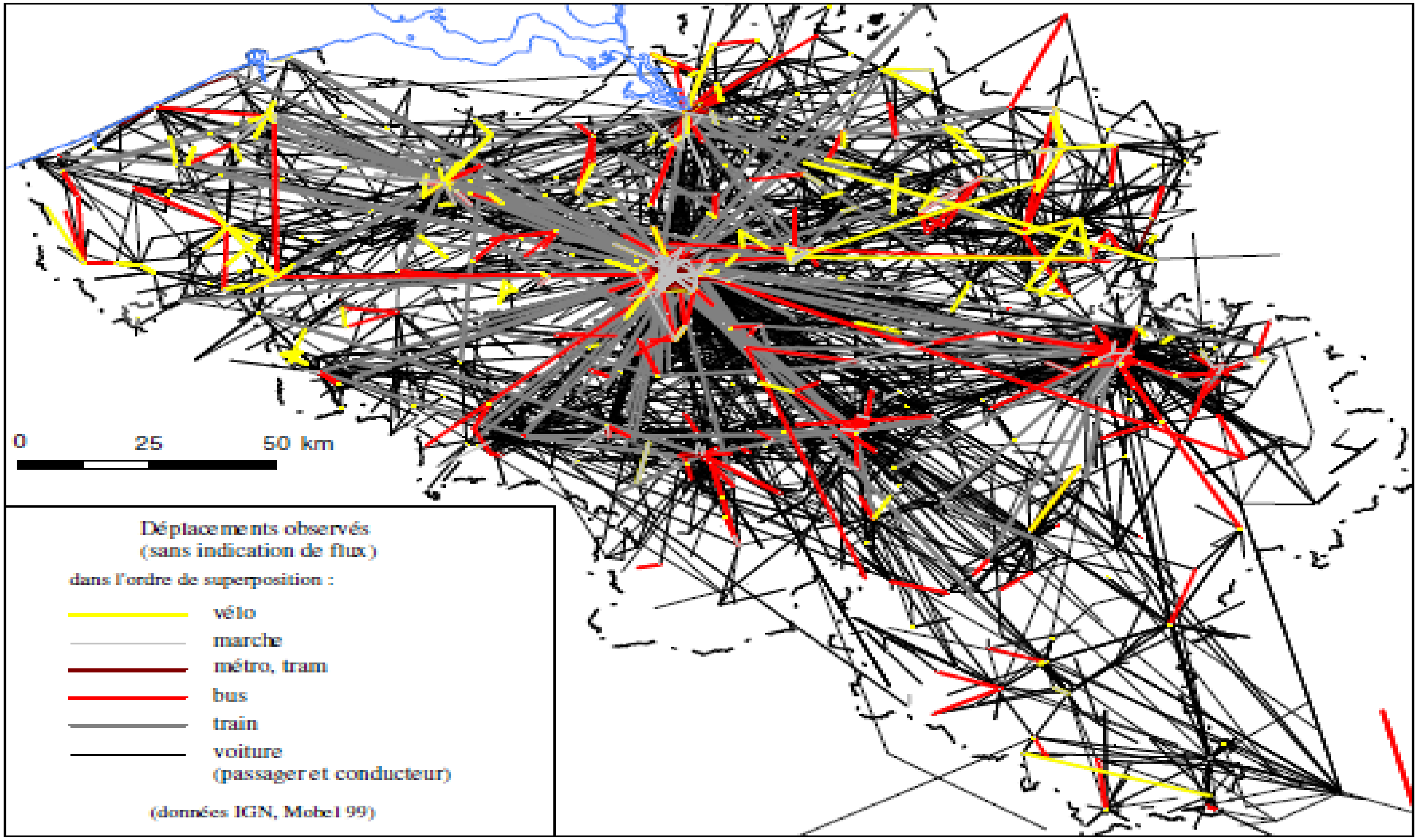
Applications récentes des Mathématiques :

- BigData /Data analysis

Chaine des activités et déplacements quotidiens pour les travailleurs
(un tiers des individus qui se déplacent)



Modélisation Mathématique du Traffic en Milieu Urbain



Carte des déplacements observes durant une enquête

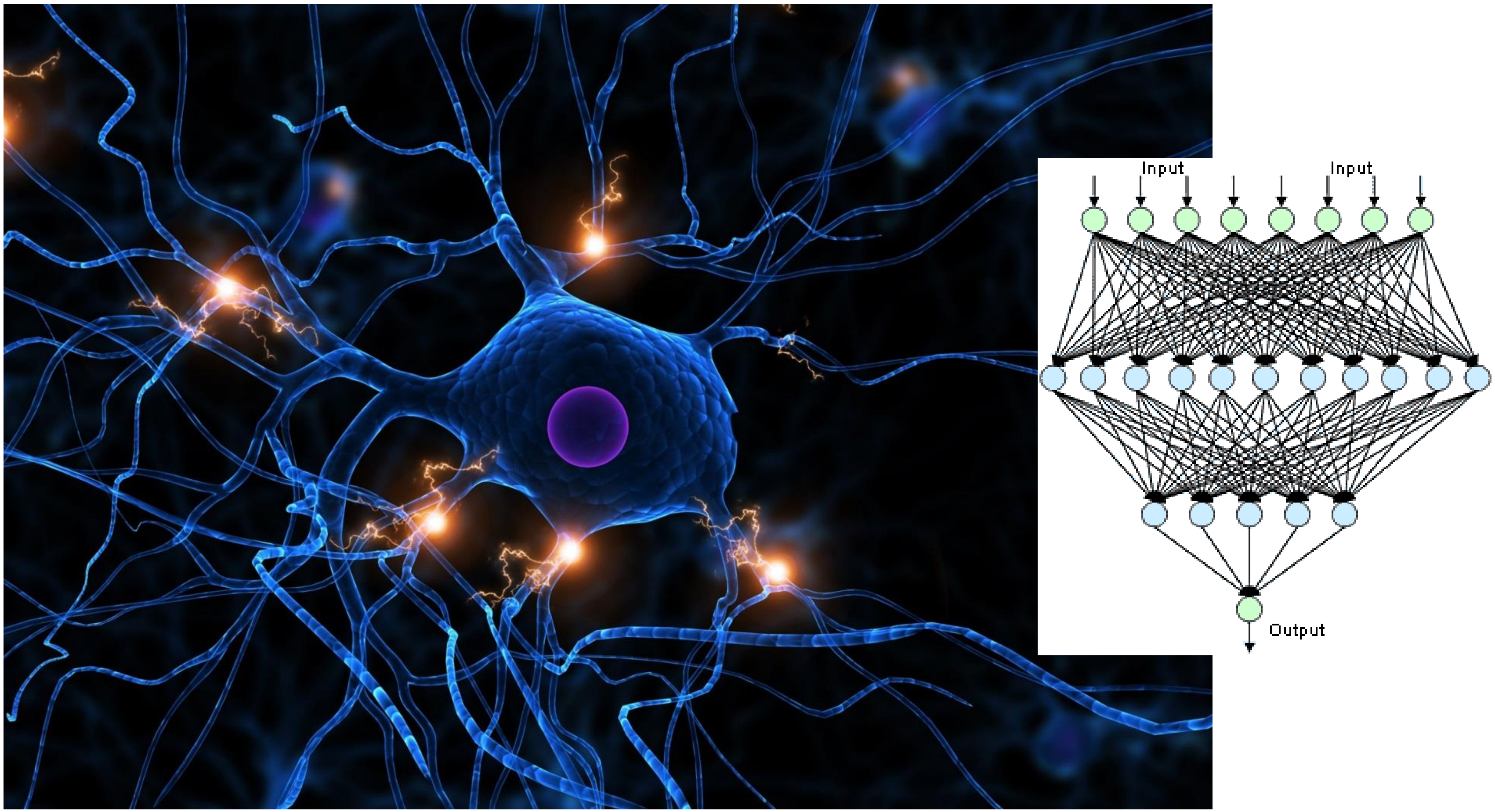
Modélisation Mathématique du Traffic Aérien

- Comment optimiser le Traffic Aérien,
- Simuler le Traffic aérien mondial et régional

Pollution Spatiale- Modélisation des débris

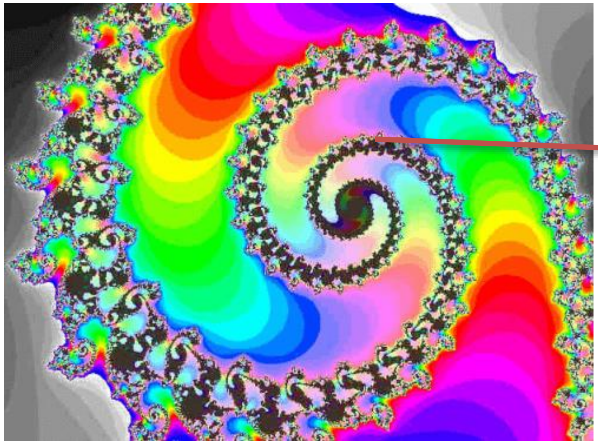
Modélisation des trajectoires, orbites, simulation

Applications des mathématiques
Réseaux de neurones

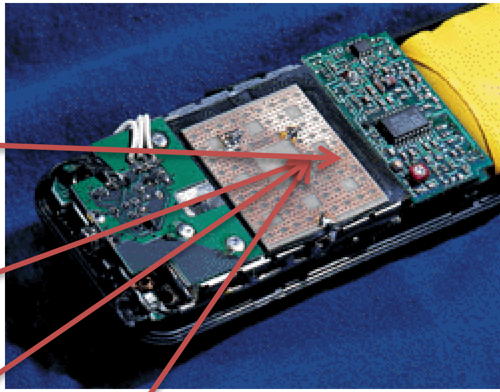


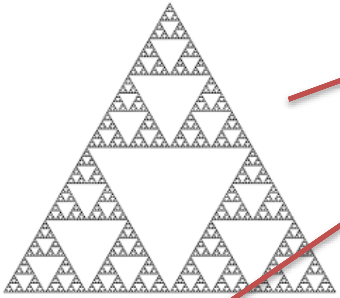
Modélisation mathématiques des systèmes dynamiques non linéaires par des réseaux de neurones

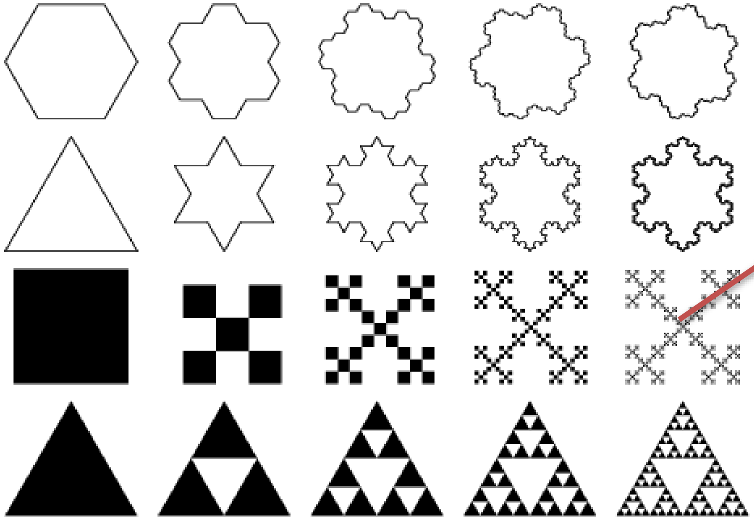
Applications de modèles mathématiques dans la nature: Fractales



Génération de multiple fréquences
Pour divers applications et services:
-Bluetooth,
- GPS
- 3G
- 4G

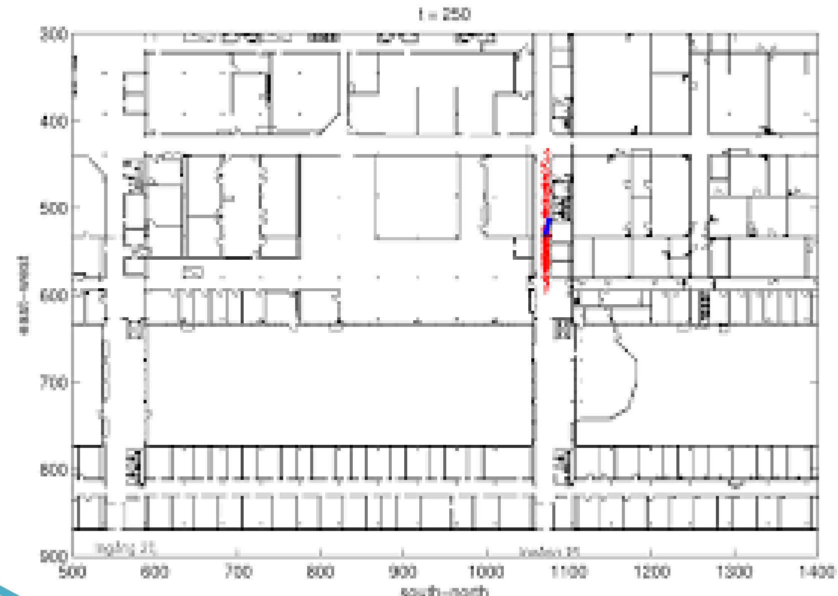


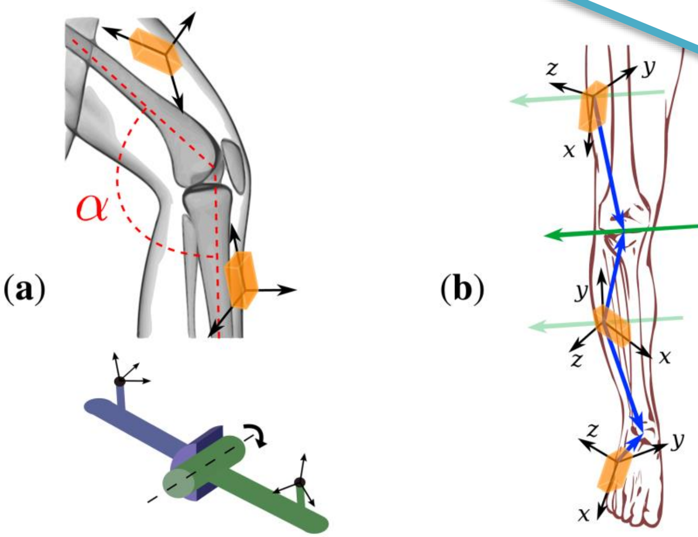


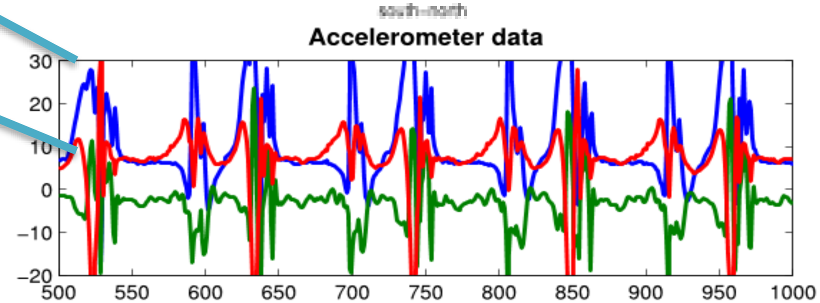


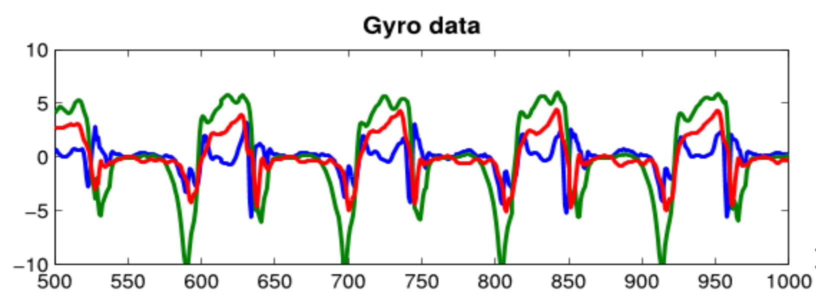
Modèles trouvés et Observés dans la Nature,

Applications Mathématiques:
Dynamique du Mouvement : ré-éducation







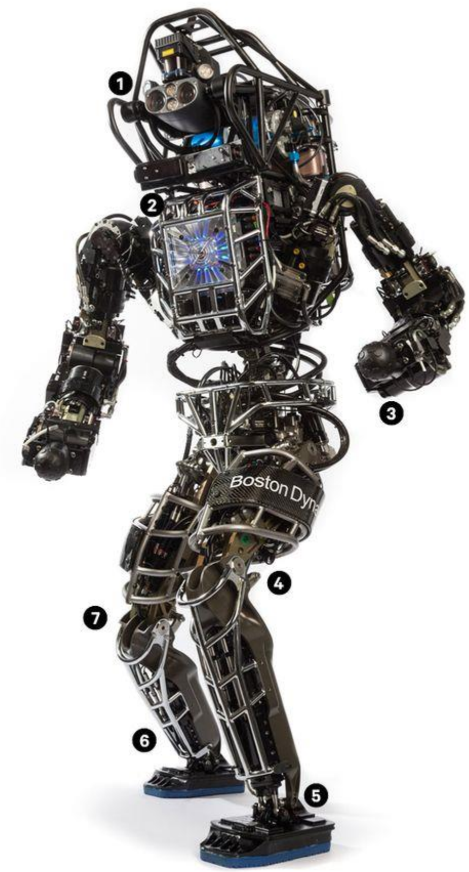


Applications Mathématiques dans la Robotique: systèmes autonomes intelligents

Dans ce qui s'appelle aujourd'hui l'internet des Objets, les robots intelligents ont toute Leur place dans la société et tout spécialement auprès des plus jeunes, et ou l'application des mathématiques trouvent toutes sa splendeur dans la modélisation des mouvements des robots, de leur intelligence et aussi de l'interface Homme-machine,

Applications des Mathématiques au Control des Robots Autonmes: Control Theory

-Modèles dynamiques nonlinaires
- Articulations
- Multi Moteurs
- Control d’attitude

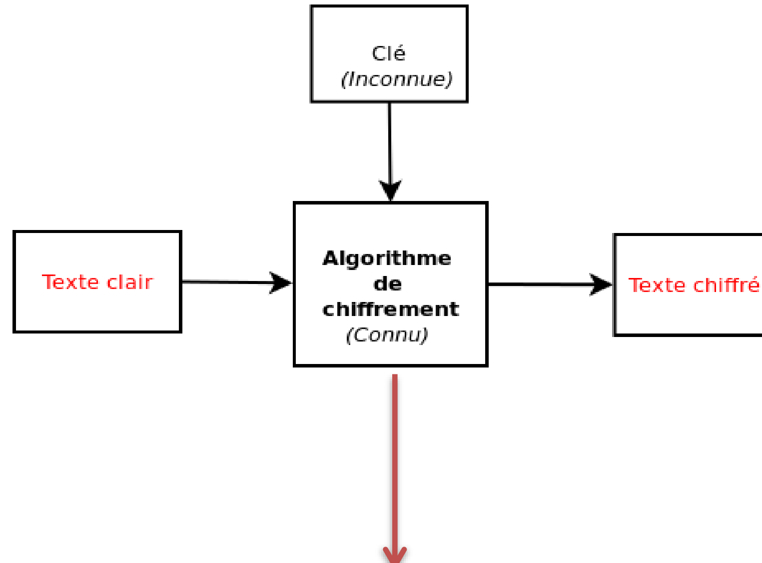


-Génération de Trajectoire de référence
- Simulation des mouvements complexes

Application des Mathématiques:
Systèmes d’informations et Cryptage

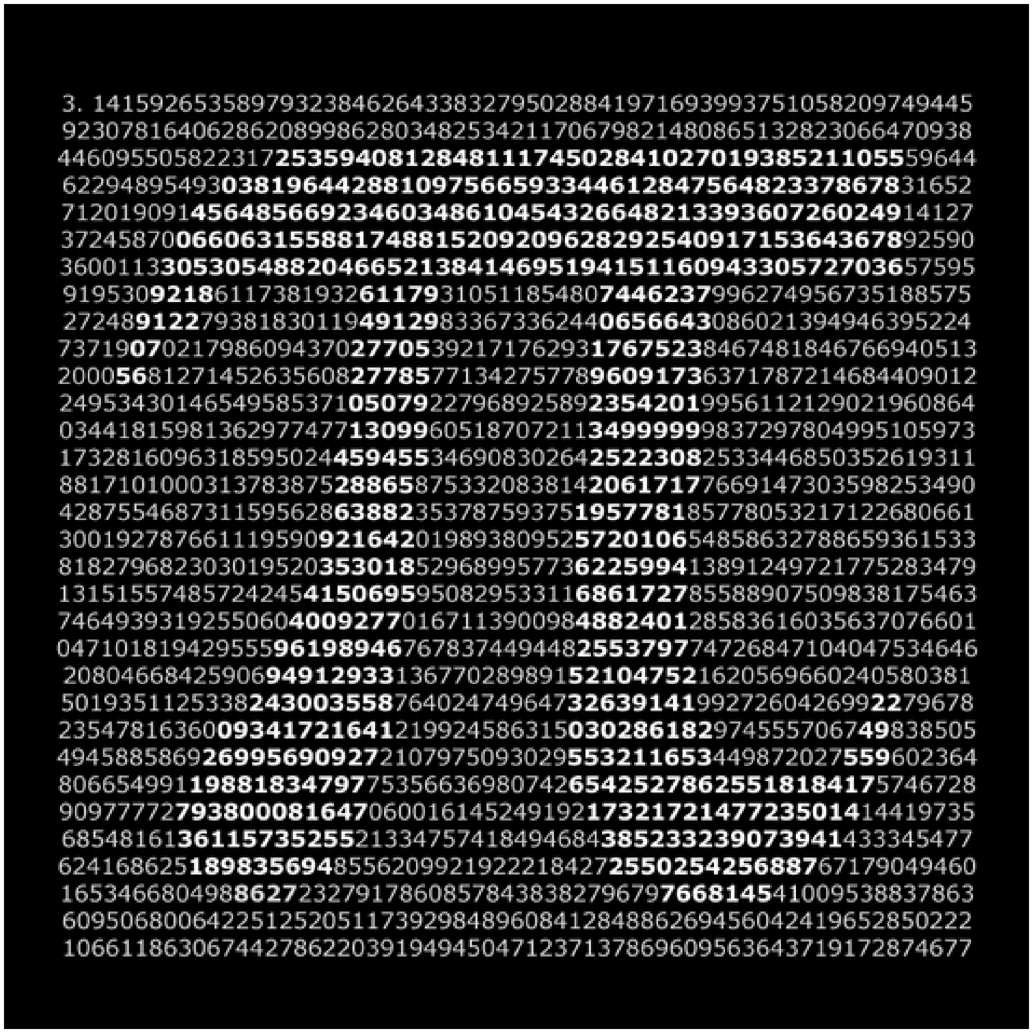
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
A	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z
B	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A
C	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B
D	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C
E	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D
F	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E
G	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F
H	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G
I	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H
J	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I
K	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
L	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
M	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L
N	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
O	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
P	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O
Q	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P
R	R	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q
S	S	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R
T	T	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S
U	U	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T
V	V	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U
W	W	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V
X	X	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W
Y	Y	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X
Z	Z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	U	V	W	X	Y

Table de Vigenère



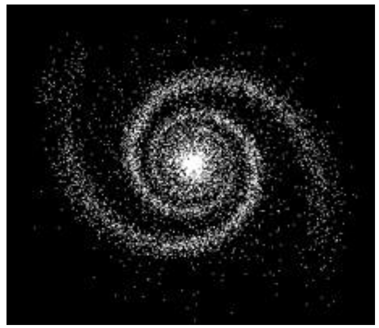
- Chiffrement
- Cryptographie
- Cryptanalyse

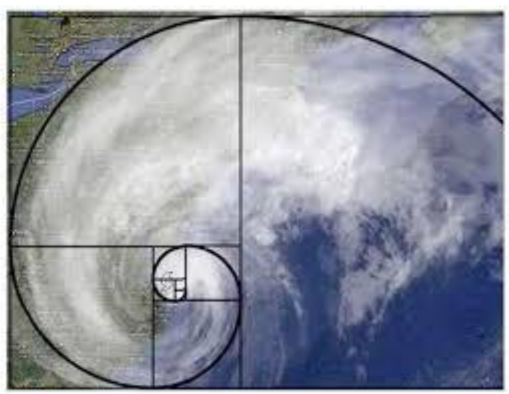
Merveilleux nombres Premiers et le fascinant nombre π

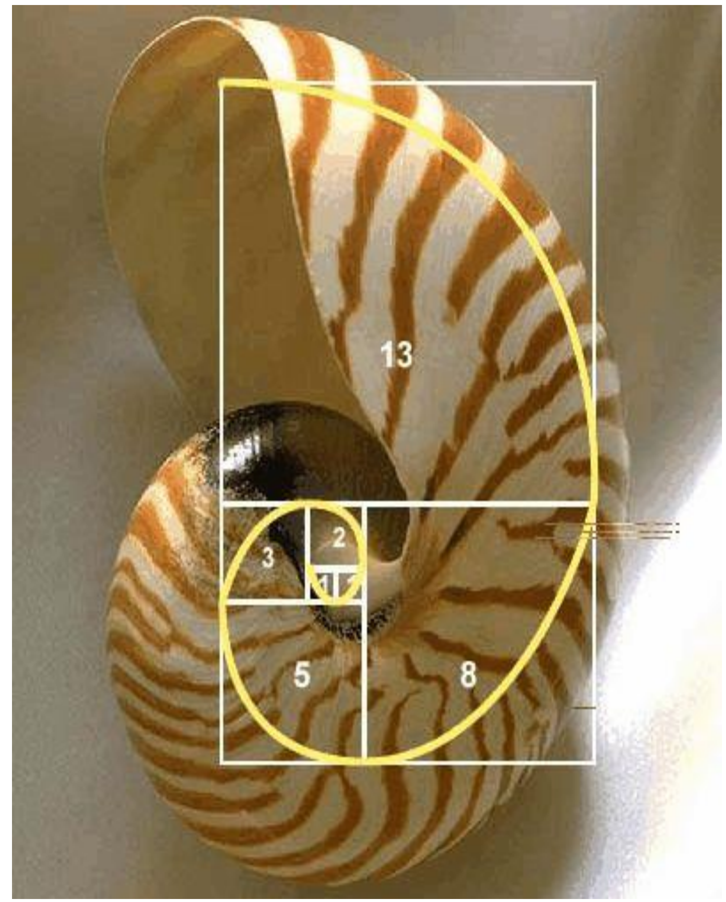


Série de Fibonacci et nombre d'Or

- Vérification de l'existence du nombre d'Or et de la suite de Fibonacci,







Programme du Cours

I. Les mathématiques et leurs applications à travers l'Histoire

- - Le nombre et l'arithmétique : application aux échanges (troc et commerce)
- - le calcul des surfaces : application à l'agriculture
- - Le calcul des volumes : application à la construction de temples et autres édifices à caractères religieux (les pyramides…)
- - Le calcul en astronomie : application à la prévision des phénomènes Météorologiques pour l'agriculture, à la confection des calendriers, à l'astrologie. Faire remarquer que dans les applications citées il ne s'agit pas d'application de formules générales mais de « recettes » spécifiques à chaque problème posé et à chaque situation donnée.
- - La naissance des mathématiques Grecques et la conjonction avec la philosophie, les mathématiques comme connaissance absolue indépendante de l'expérience sensorielle.
- - Une application spécifique à la civilisation musulmane : la naissance du « Ilm el faraid » comme application des mathématiques à la répartition des héritages.
- - La révolution industrielle et l'apparition de l'expérience en physique, la prise en charge des phénomènes qui se déroulent dans le temps : apparition des équations différentielles ordinaires et aux dérivées partielles

Programme du Cours (suite)

II. Exemples simples d'applications des mathématiques

- 1) Application à la physique :
- Problème de parachutiste
- Physique des liquides Problème de baignoire
- 2) Application à la Biologie
- 4)
- 5)

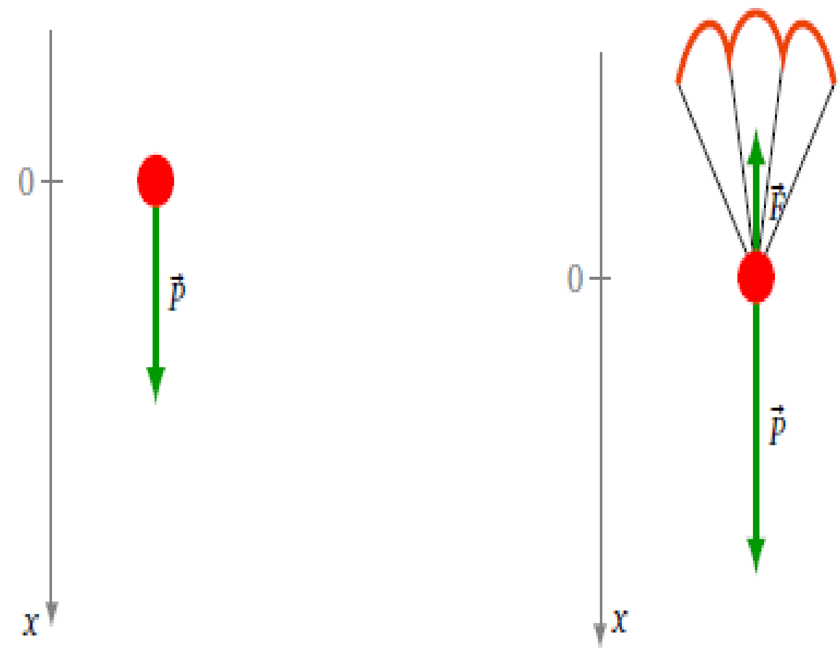
Problème de parachutiste

Lorsqu'un corps tombe en chute libre sans frottement, il n'est soumis qu'à son poids $\vec{P}$. Par le principe fondamental de la mécanique : $\vec{P} = m\vec{a}$. Tous les vecteurs sont verticaux donc $mg = ma$, où g est la constante de gravitation, a l'accélération verticale et m la masse. On obtient $a = g$. L'accélération étant la dérivée de la vitesse par rapport au temps, on obtient :

$$\frac{\mathrm{d}v(t)}{\mathrm{d}t} = g \tag{1}$$

Il est facile d'en déduire la vitesse par intégration : $v(t) = gt$ (en supposant que la vitesse initiale est nulle), c'est-à-dire que la vitesse augmente de façon linéaire au cours du temps. Puisque la vitesse est la dérivée de la position, on a $v(t) = \frac{\mathrm{d}x(t)}{\mathrm{d}t}$, donc par une nouvelle intégration on obtient $x(t) = \frac{1}{2}gt^2$ (en supposant que la position initiale est nulle).

Problème de parachutiste



Le cas d'un parachutiste est plus compliqué. Le modèle précédent n'est pas applicable car il ne tient pas compte des frottements. Le parachute fait subir une force de frottement opposée à sa vitesse. On suppose que le frottement est proportionnel à la vitesse : $F = -f\,mv$ (f est le coefficient de frottement). Ainsi le principe fondamental de la mécanique devient $mg - f\,mv = ma$, ce qui conduit à la relation :

$$\frac{\mathrm{d}v(t)}{\mathrm{d}t} = g - f\,v(t) \qquad (2)$$

C'est une relation entre la vitesse v et sa dérivée : il s'agit d'une *équation différentielle*. Il n'est pas évident de trouver quelle est la fonction v qui convient.

Application à la physique des liquides

Un problème de baignoire

Soit une baignoire vide de section constante et profondeur égale à 60 cm.
On ouvre le robinet en grand, elle se remplit en 5 minutes.
On ferme le robinet et on enlève la bonde, elle se vide (hauteur ≤ 1 mm)en 6 minutes
On ne remet pas la bonde et on ouvre le robinet en grand.
Au bout d'un moment, la hauteur d'eau ne varie plus.
Que vaut alors la hoteur d'eau?
(arrondit au mm près)

Étape1

Notons $h\left(t\right)$ la fonction qui donne la hauteur d'eaux en mm en fonction du temps en scondes.
Robinet ouvert, bonde fermée, le volume d'eau est proportionnel à la durée. Donc la hauteur est également proportionnelle à la durée

$$\exists a \in \mathbb{R}, h\left(t\right) = at.$$

Comme $h\left(300\right) = 600$, on obtient $a = 2$.

Étape2

Robinet fermé, bonde ouverte, le débit d'eau sortant est propotionnel à la hauteur d'eau (principe de pascal).

$$\exists k \in \mathbb{R}^{+}, h'(t) = -k \times h(t).$$

$$h(t) = \lambda e^{-t}$$

Comme $h(0) = 600$, on obtient $\lambda = 600$.
Comme $h(360) = 1$, on obtient $600e^{-360k} = 1$
$e^{-360k} = \frac{1}{600} \Rightarrow -360k = -\ln(600) \Rightarrow k = \frac{\ln(600)}{360}$

Étape3

Robinet ouvert, bonde ouverte, on a

$$h'(t) = \underset{\substack{\swarrow \\ \text{Bonde}}}{k \times h(t)} \quad \underset{\substack{\searrow \\ \text{Robinet}}}{+a}$$

Solution particulière :

$$h_0(t) = \frac{a}{k}$$

Solution génirale :

$$h(t) = be^{-\lambda t} + \frac{a}{k}$$

$$\lim_{t \to +\infty} h(t) = \frac{a}{k} = \frac{720}{\ln(600)} \simeq 113mm.$$