

# Les Mathématiques à Bordeaux - Infosup 2010

**Université Bx 1** (sciences : maths, physique, chimie, biologie)

**Université Bx 2** (médecine, biologie, sciences cognitives)

**Université Bx 4** (sciences économiques, finances)

# Que fait-on en maths ? Du fondamental à l'appliqué...

**Quelques sites où trouver des éléments de réponse**

<http://smf.emath.fr/Publications/ExplosionDesMathematiques>

Une brochure intéressante pour en savoir plus

[http://smai.emath.fr/spip/documents/metiers\\_maths\\_2006.pdf](http://smai.emath.fr/spip/documents/metiers_maths_2006.pdf)

Pour des pistes à propos des métiers liés aux mathématiques

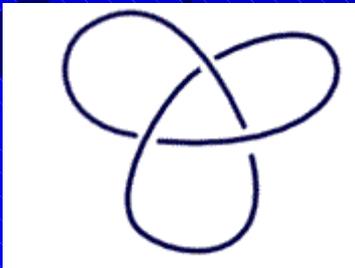
<http://images.math.cnrs.fr/>

Un site vivant constamment actualisé !

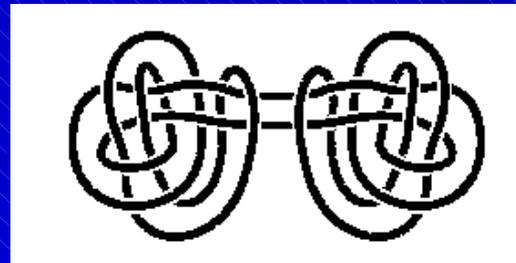
# Des objets “théoriques”

- ◆ Figures géométriques (polygones,...)
- ◆ Nombres, nombres premiers (Fermat)
- ◆ Des nœuds à dénouer ou à classer

Nœud de trèfle



Nœud trivial

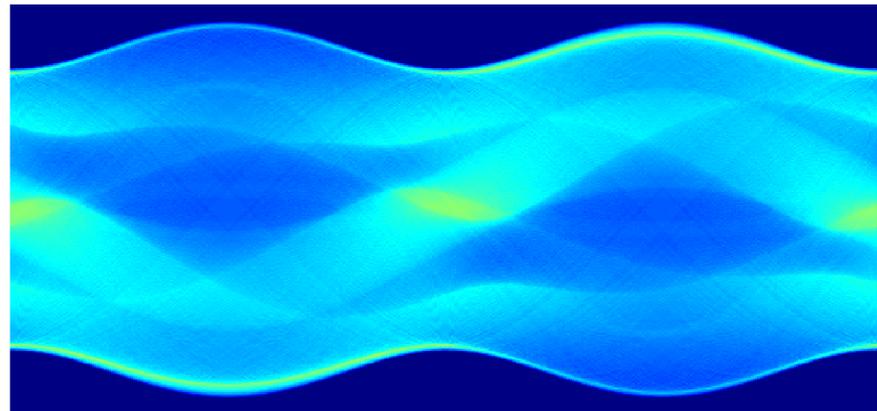


=





Des opérations à inverser (exemple du CAT-Scanner)



# Mais à quoi servent ces mathématiques “fondamentales” ?

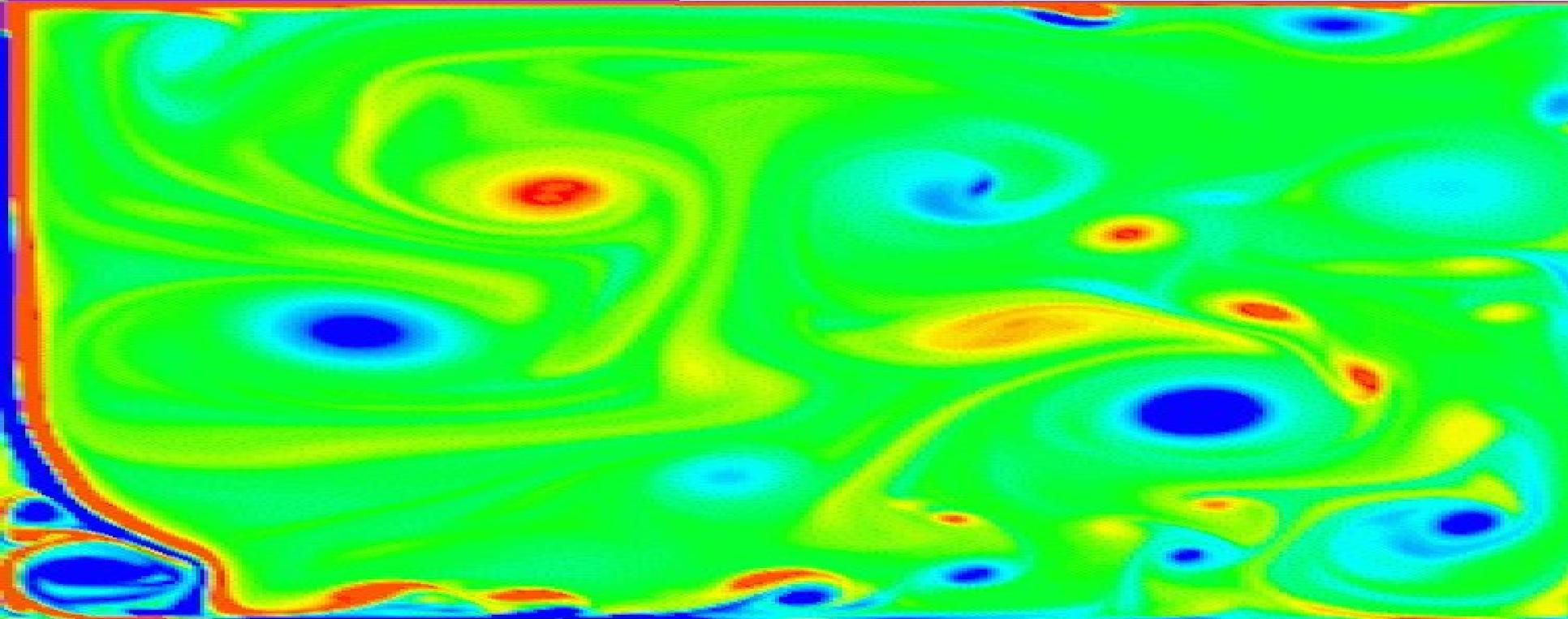
Pas d'application *a priori*  
**MAIS POURTANT**

- ◆ Nombres premiers  $\Rightarrow$  cryptographie et codes
- ◆ Nœuds  $\Rightarrow$  étude des chaînes d'ADN
- ◆ Groupes et Corps finis  $\Rightarrow$  classification en chimie
- ◆ Analyse de Fourier  $\Rightarrow$  Analyse et synthèse du son et de l'image, Scanner, IRMN, échographie ...
- ◆ Théorie du contrôle et algèbre effective  $\Rightarrow$  robotique ...

# Mais faire des maths, c'est aussi: Modéliser, Calculer, Optimiser, Classifier

## De plus en plus de secteurs concernés !

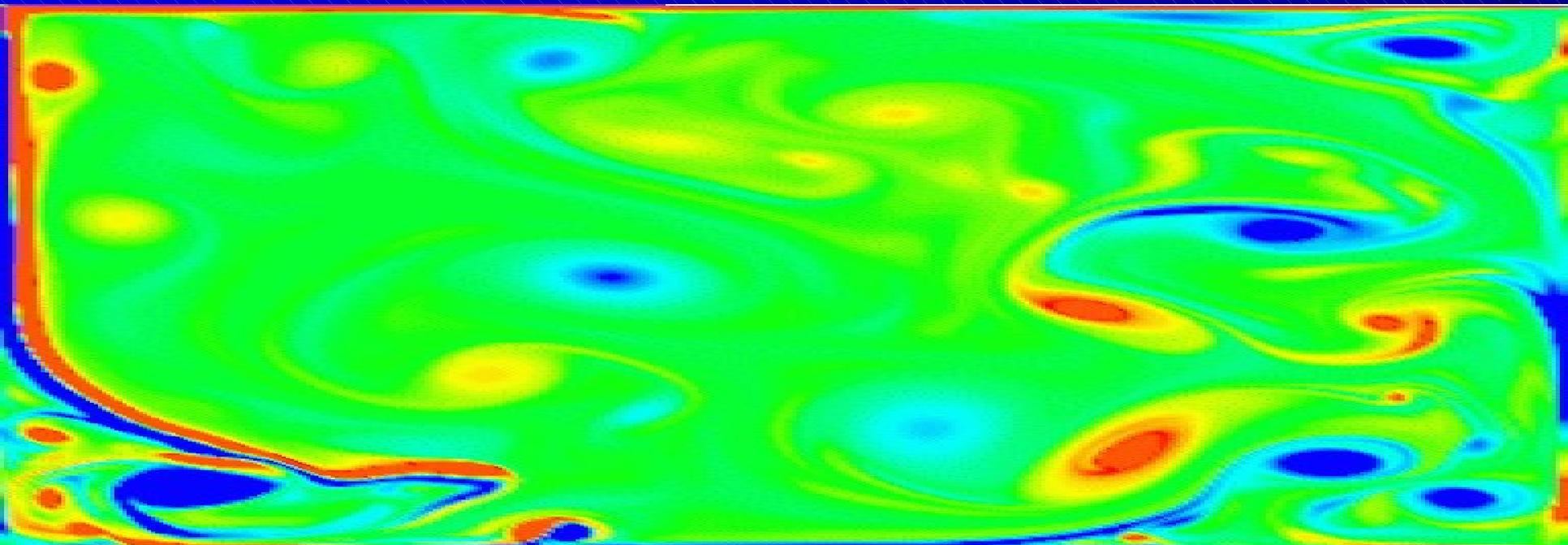
- ◆ Automobile : scratch tests, moteurs,...
- ◆ Aéronautique : design d'ailes d'avion, ondes radar
- ◆ Météorologie
- ◆ Signaux, images, téléphonie cellulaire
- ◆ Cartes à puces, codes bancaires, sécurité internet
- ◆ Médecine : IRMN, Scanner, action de médicaments
- ◆ Environnement : nucléaire, populations
- ◆ Finance, économie, secteur bancaire ...
- ◆ Enquêtes d'opinion, sondages



- Modéliser
- Calculer
- Optimiser
- Classifier

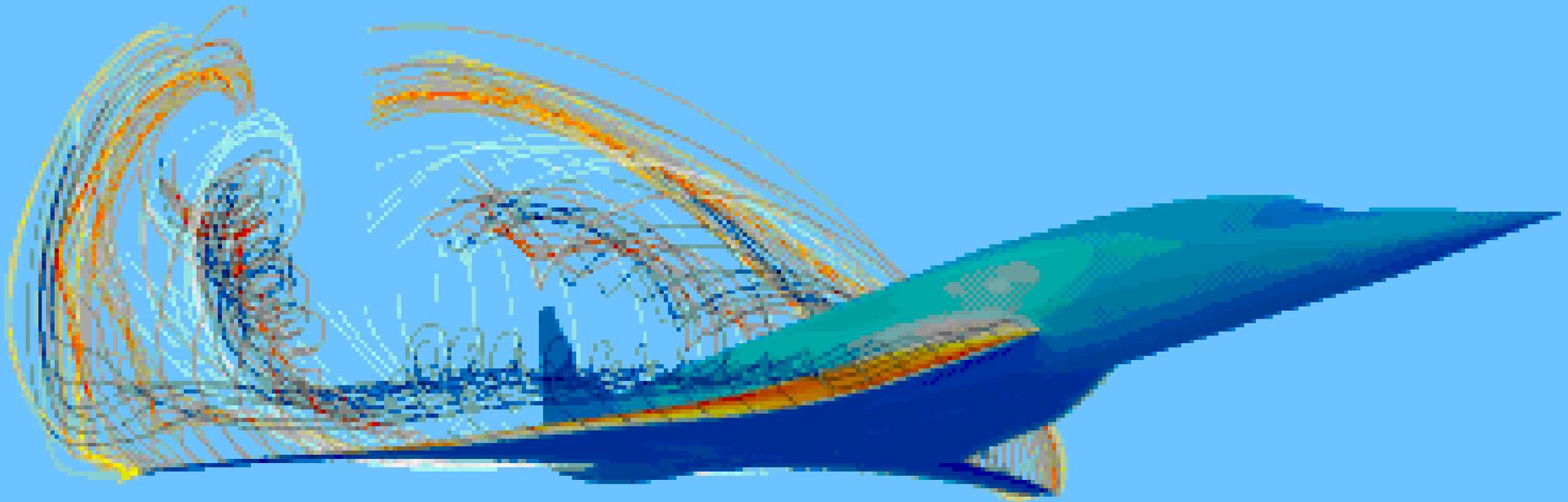
# MODELISER : un “savoir-faire”

- Choisir des grandeurs pertinentes pour décrire les phénomènes
- Etablir les équations représentant le comportement de ces grandeurs
- Justifier les approximations
- Les outils : Mathématiques, Biologie, Physique, Chimie
- Le problème : on ne sait pas toujours résoudre ces équations

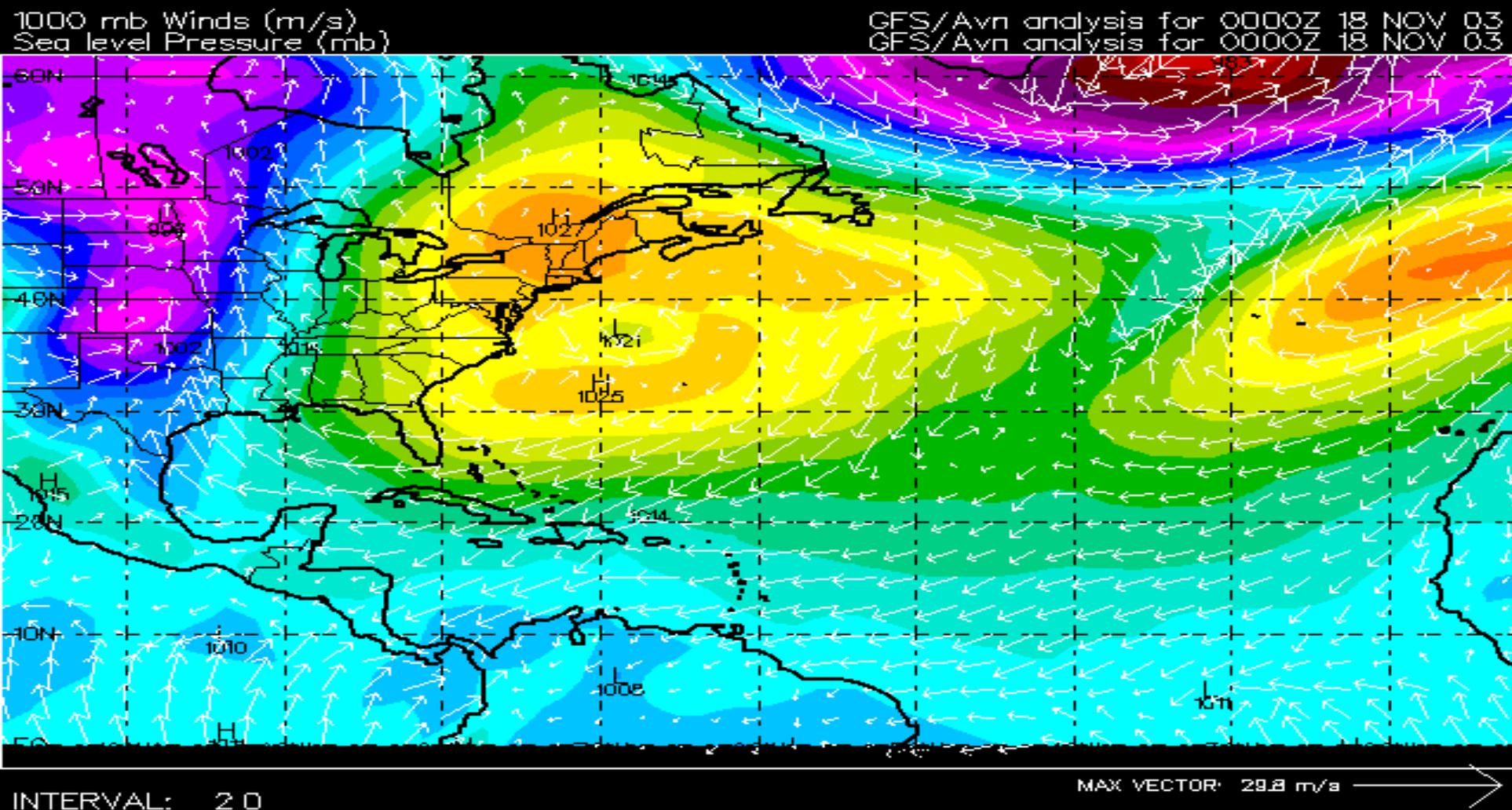


# MODELISER : *des exemples*

L'écoulement d'air autour d'une aile d'avion



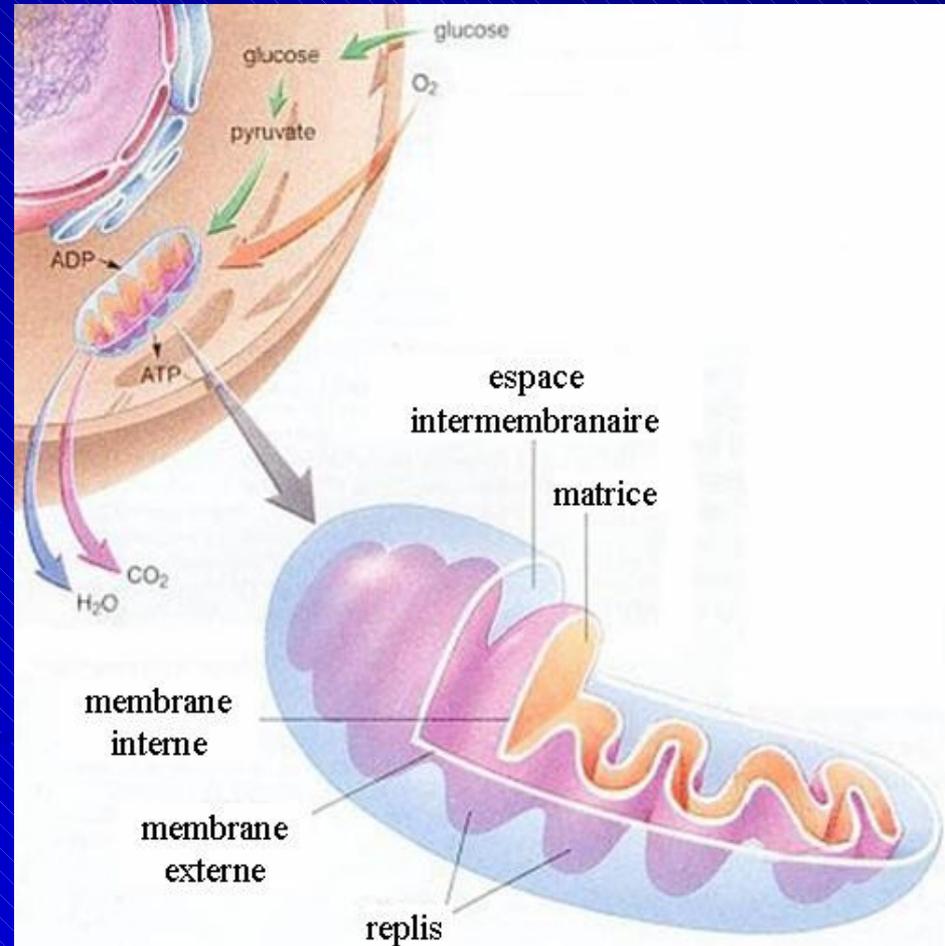
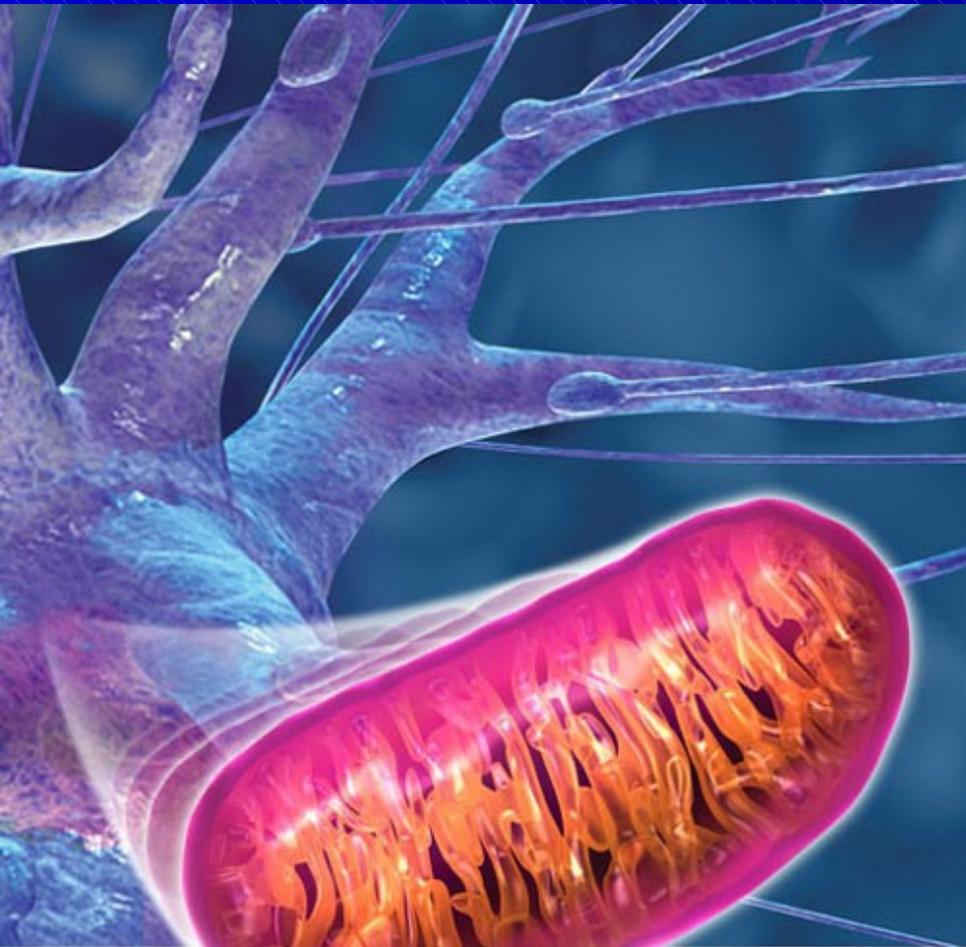
# Le mouvement des masses d'air dans l'atmosphère (météo)



INTERVAL: 2.0

# Aussi en biologie ...

Un exemple : Métabolisme de la mitochondrie



# ***CALCULER ...***

Résolution numérique par ordinateur

## **LES OUTILS :**

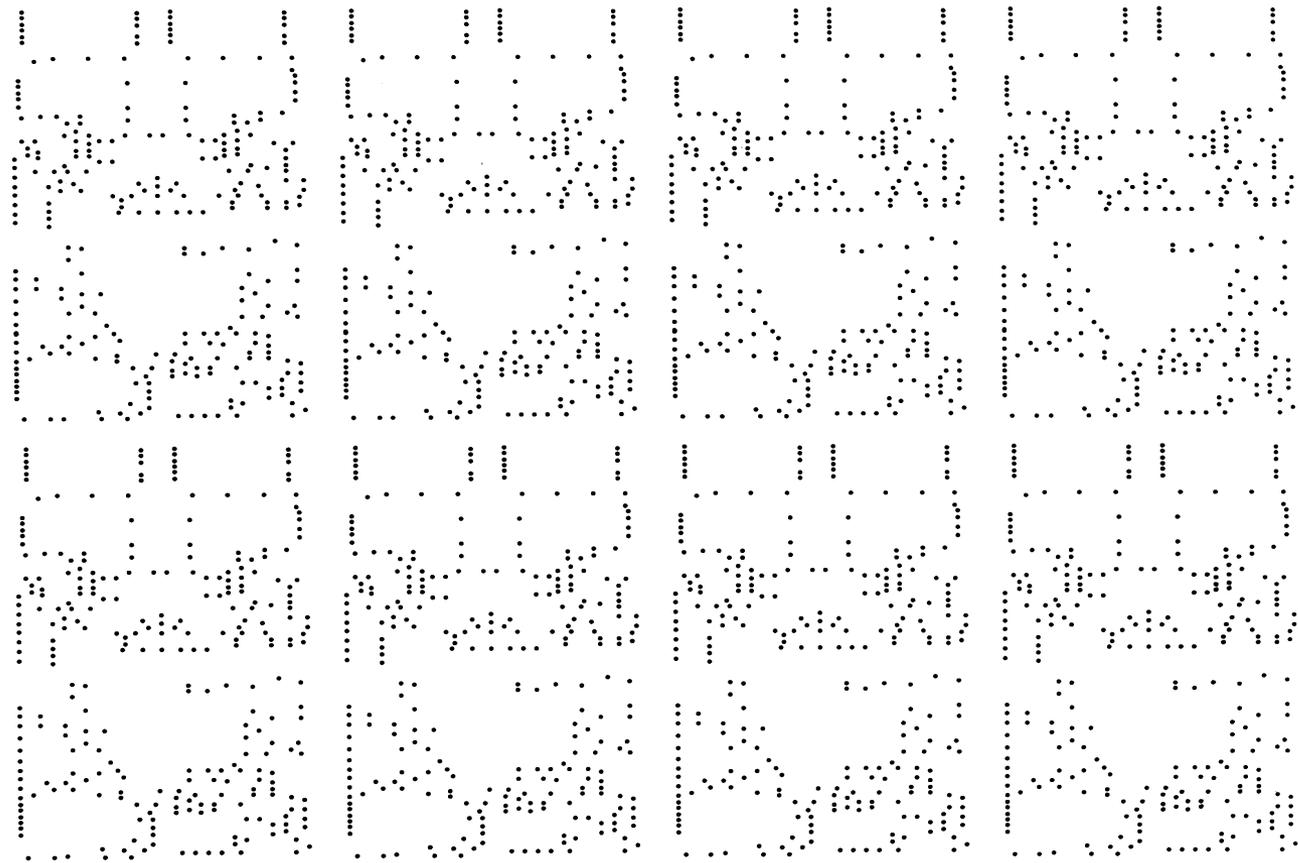
mathématiques,  
informatique, statistique, interfaces  
avec la physique, la biologie, la  
chimie, la mécanique, ....

# Optimiser, Analyser des données

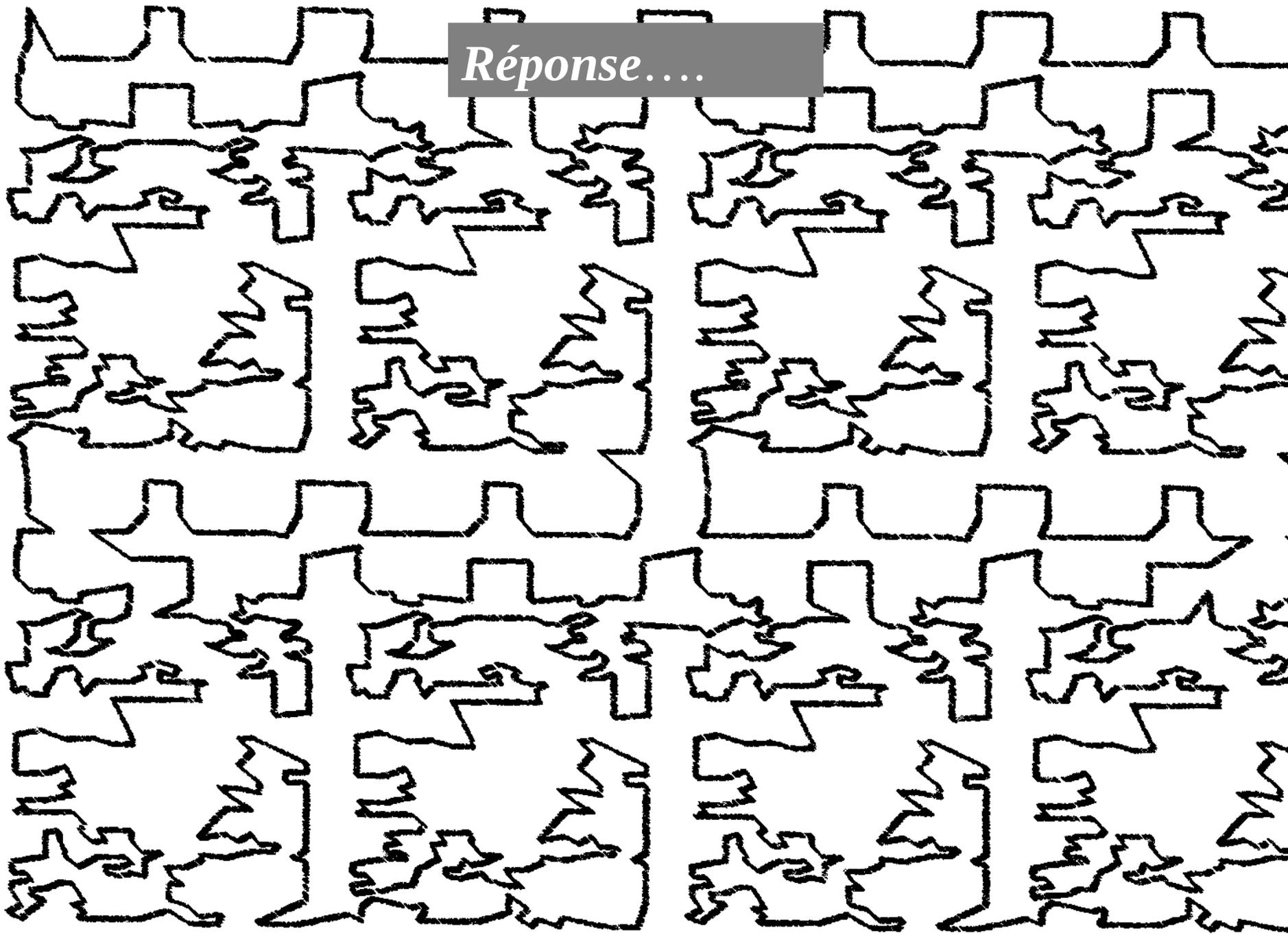
- ✦ Gestion de trafic aérien
- ✦ Gestion des feux tricolores à Bordeaux
- ✦ Stocker une image avec le minimum de données
- ✦ Classer un grand nombre de données
- ✦ Aide à la décision, sondages, ...
- ✦ Economie, finances

# Des exemples

Trouver le chemin de longueur minimale pour perforer une carte de circuit imprimé

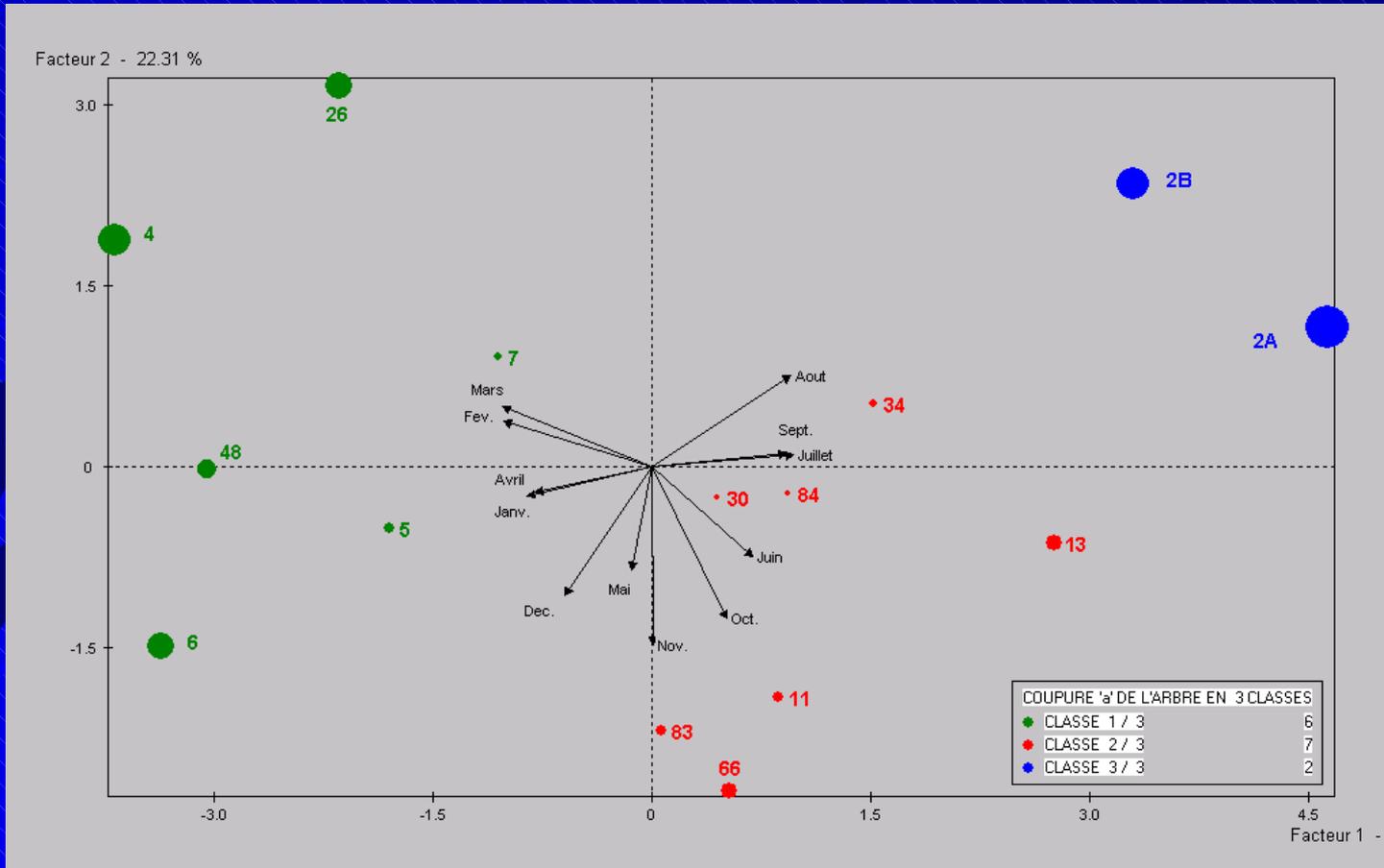


*Réponse....*



# Classer

*Classification des départements de la zone méditerranéenne à partir de la répartition des feux de forêt suivant les mois de l'année*



# Identification de sources de poussière fine



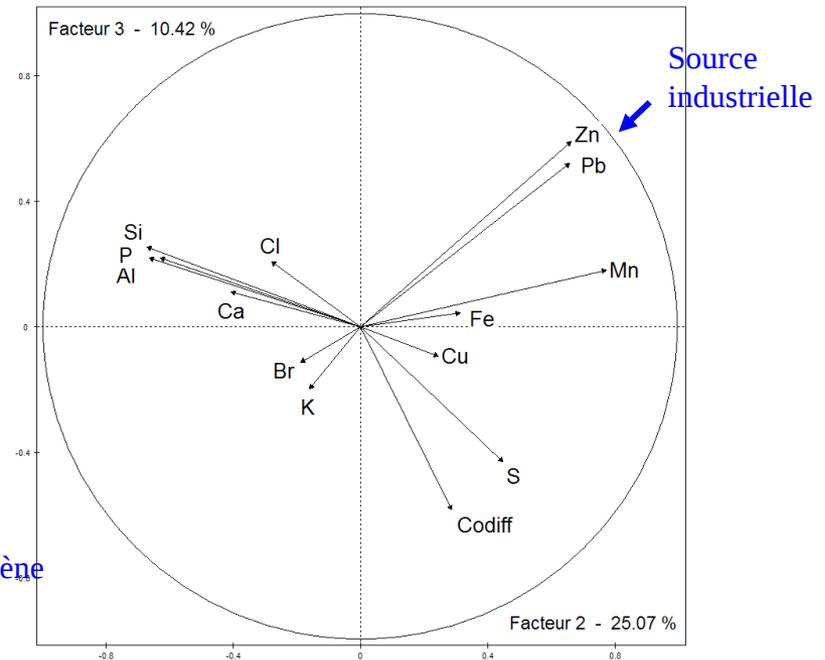
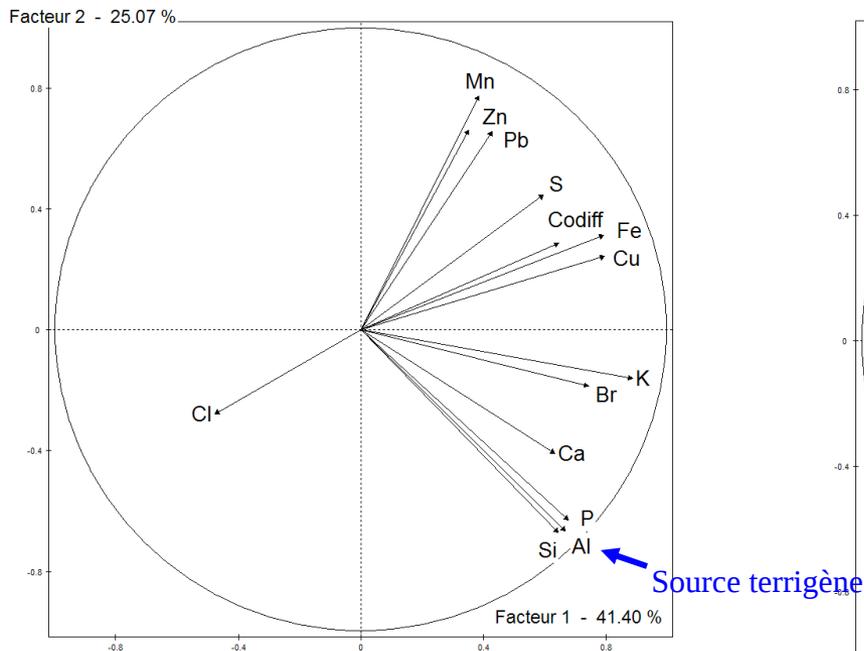
- Campagne de prélèvement sur site (2 filtres par jour pendant 28 jours sur 2 périodes)
- Analyse multi-élémentaire par technique PIXE (faisceau de particules)

# Un exemple : extrait d'un tableau de données

Date		[C] en ng/m <sup>3</sup>	Al	Si	P	S	Cl	K	Ca	Ti	Mn	Fe	Ni	Cu	Zn	Br	Pb	Codiff
23/11/05	Jour	7264,2	92	75	80	547	27	163	35	3	3	157	3	3	11	7	10	7262,9
23/11/05	Nuit	9633,0	135	90	83	557	28	211	23	<1	8	134	5	8	198	7	77	9631,5
24/11/05	Jour	10952,4	175	137	110	703	30	241	69	5	5	345	3	19	56	8	19	10950,5
24/11/05	Nuit	5333,3	36	31	49	632	181	94	44	<1	2	46	2	3	14	9	7	5332,2
25/11/05	Jour	2596,2	143	81	64	192	687	83	41	<1	<1	54	2	3	5	6	<1	2594,8
25/11/05	Nuit	576,9	194	102	69	136	483	37	25	<1	<1	23	2	1	11	4	<2	575,8
26/11/05	Jour	3142,9	13	1	28	195	897	65	38	<1	<1	48	2	3	11	8	<2	3141,5
26/11/05	Nuit																	
26/11/05	Nuit	1068,0	155	90	75	204	489	53	28	<1	<1	37	3	2	26	7	7	1066,8
27/11/05	Jour	1509,4	184	105	80	214	224	72	18	<1	<1	36	2	2	20	5	6	1508,5
27/11/05	Nuit	747,7	229	137	103	215	159	58	26	<1	<1	28	2	3	10	6	<2	746,7
28/11/05	Jour	3269,2	219	152	106	377	43	102	26	3	3	219	2	13	17	6	6	3267,9
28/11/05	Nuit	3047,6	160	101	99	405	305	49	31	<1	<1	51	2	4	23	7	<2	3046,4

# Le traitement statistique des données

- ✦ Identification de groupes d'éléments corrélés
- ✦ Assimilation (si possible) d'un groupe à une source d'émission de poussière fine
- Détermination des profils et de la contribution des sources



# Les métiers, les débouchés



[http://smai.emath.fr/spip/documents/metiers\\_maths\\_2006.pdf](http://smai.emath.fr/spip/documents/metiers_maths_2006.pdf)

(pour une information sur les métiers des mathématiques :  
une brochure intéressante préparée par la SMF, la SMAI et  
l'ONISEP)

# Les métiers d'ingénieur

- ◆ Ingénieur recherche et développement
- ◆ Ingénieur calcul
- ◆ Ingénieur statisticien, fiabilité (risques)
- ◆ Ingénieur recherche opérationnelle
- ◆ Ingénieur financier
- ◆ Cryptologue, cryptanalyste (cartes à puces, chaînes cryptées, défense, ...)
- ◆ Ingénieur sécurité informatique
- ◆ Ingénieur traiteur de signaux ou d'images

# Un besoin croissant d'ingénieurs mathématiciens et de mathématiciens !

## Dans les secteurs public et privé

- ✦ Recherche publique (Université, CNRS, INRIA, INSERM ...)
- ✦ Grands groupes: CEA, EDF, PSA, Thalès, ...
- ✦ Sociétés de service informatique
- ✦ Fabricants de cartes à puces, Chaînes TV cryptées, Téléphonie cellulaire
- ✦ Traitement du signal, Imagerie et Instrumentation médicales
- ✦ Banques, Assurances, Administrations

# Sans oublier les métiers de l'enseignement !

- ✦ Un débouché important pour les filières scientifiques de l'université (comme la filière « mathématiques »)
- ✦ Le projet de « mastérisation » : formation des PE (professeurs des écoles) de PLC (professeurs des Lycées et collèges), de PLP (professeurs Maths-Physique en lycée Professionnel) ; concours durant l'année de master 2
- ✦ L'Agrégation de Mathématiques : un concours en devenir (après le master 2)
- ✦ Une offre de Master spécialité « Enseignement PLC, PLP » et de Masters Pluridisciplinaires (Bordeaux 1, IUFM-Bordeaux 4)
- ✦ La formation scientifique : un vrai besoin (tant dans le primaire que le secondaire)
- ✦ Plein d'expériences pédagogiques passionnantes dans les Lycées et Collèges : Animath, Math en jeans !

# Les formations en Mathématiques à Bordeaux 1

Licence, Master, Doctorat

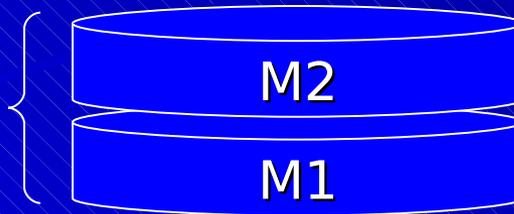


# Une organisation modulaire

- ✦ Utilisation du système de crédits ECTS européen
  - séjours longs possibles à l'étranger

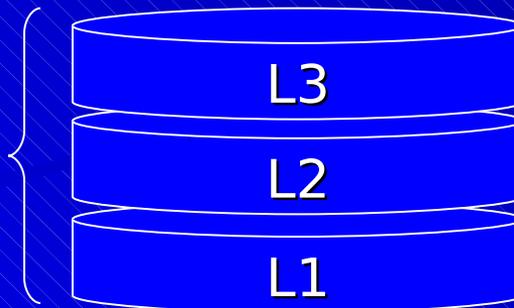


Master



bac + 5

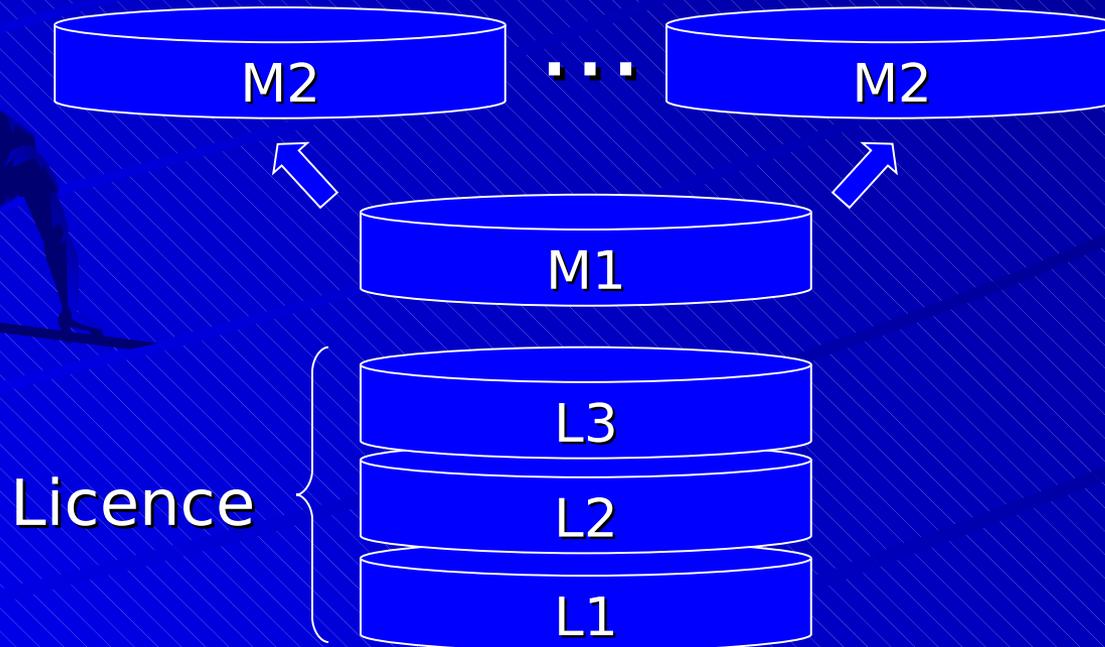
Licence



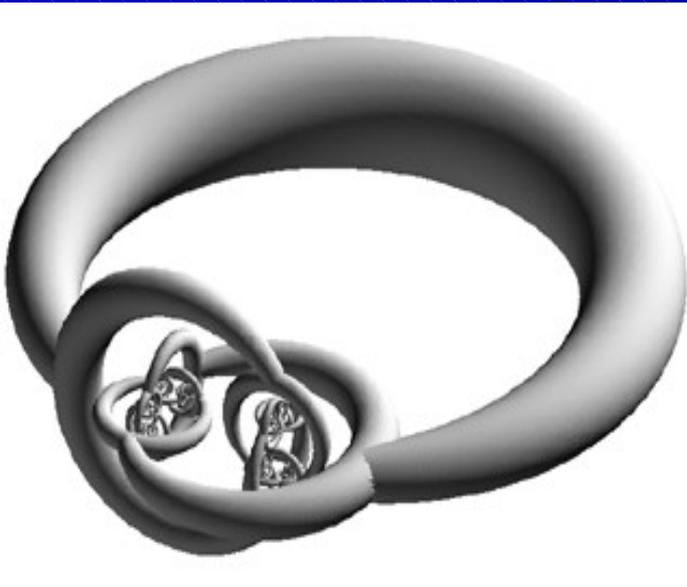
bac + 3

# Organisation typique

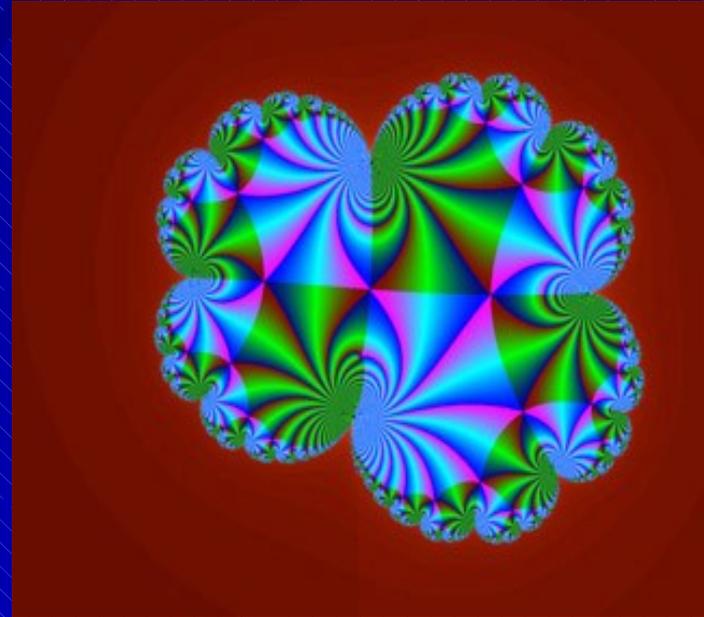
- ◆ Licence = acquisition des fondements
  - Options chaque semestre
- ◆ Master = spécialisation progressive



# Trois parcours en Licence



Tronc commun  
(Semestres 1 à 3)  
MISMI



Mathématiques  
fondamentales

Mathématiques  
Informatique

Ingénierie  
mathématique

# L'interface avec les écoles d'ingénieurs



Semestre 3



Semestre 4



Semestre 5



Semestre 6



Master Ingénierie  
première année

Ecoles  
d'ingénieurs

Institut  
Polytechnique de  
Bordeaux

Master  
Recherche

Master pro

Master pro

Recherche , enseignement  
supérieur

60 ingénieurs et cadres en  
mathématiques appliquée formés  
par an

# ✦ Un projet innovant (à l'horizon 2010)

## Licence Européenne

- Spécialité Mathématiques (2010)
- Spécialité Informatique



### Une « Mineure »

- Biologie
- Economie



- Un enseignement renforcé en anglais
- L'apprentissage d'une seconde langue
- Des enseignements scientifiques en anglais dès le L1
- Un semestre à l'étranger en Semestre 6 (L3)
- Des possibilités de stage d'été à l'étranger en L1 ou L2

# Parcours

## Professionnalisant ou Recherche ?

✦ Question que l'on se pose en Master2

- Spécialisation au dernier semestre du master (professionnel ou recherche)

✦ Stage en entreprise

ou

✦ Mémoire de recherche



# Les MASTERS en Mathématiques

*LES OBJECTIFS à l'horizon Bac + 5 ou Bac + 8*

## Ingénierie Mathématique, Statistique et Economique

(master cohabilité Bordeaux I, II, IV, recherche ou professionnel)

- Modélisation, calcul et environnement
- Statistique et fiabilité des équipements
- Gestion quantitative des opérations et aide à la décision
- Ingénierie économique

## Mathématiques (décliné en plusieurs spécialités):

- Recherche , Concours de l'Agrégation (après le M2)
- Enseignement (PLC, PLP)
- Codes et Sécurité informatique (Maths ou Informatique)
- Traitement Harmonique et Contrôle du Signal (Math-Info & Physique, IPB)

Mundus ALGANT (couplé avec un programme doctoral)

**A**lgebra, **G**eometry **A**nd **N**umber **T**heory



Master Pluridisciplinaire (formation des PE -IUFM -Bx 4)

# Les moyens mis à la disposition des étudiants

- ✦ Des outils pédagogiques efficaces au service des étudiants :
  - Serveur multimédia « Ulysse » (avec des contrats proposant des guides d'activité pour chaque UE du parcours)
  - Tutorat (séances dirigées, tutorat kiosque)
- ✦ Des logiciels en accès libre (Calcul Scientifique et Calcul Symbolique)
- ✦ Accès réseau



# Un centre de Ressources Informatiques (Math-Info) le CREMI

- ✦ 3 ingénieurs et 2 techniciens
- ✦ 500 postes, 24 salles sur 3000m<sup>2</sup>
- ✦ 2500 étudiants
- ✦ Accessible de 8H à 22h
- ✦ Equipement spécialisé
  - Calcul parallèle
  - Multimédia
  - Réseau
  - Logiciels de calcul symbolique ou scientifique (MAPLE, MATLAB)
- ✦ Investissement 300 000 € / an
  - État (50%),
  - Région (40%),
  - Entreprises (10%)



# Quelques chiffres en math-info à l'issue des master Recherche ou Professionnel

Master Recherche :

environ 18 mois après la thèse:

- ✦ 76% ont un emploi (41% stable)
- ✦ 24% en post doc
- ✦ 0% sans emploi

Master Professionnel : 0% sans emploi

<http://www.u-bordeaux1.fr/ode>

# Question ?



## Informations :

<http://www.math.u-bordeaux1.fr/mi/formation.html>

