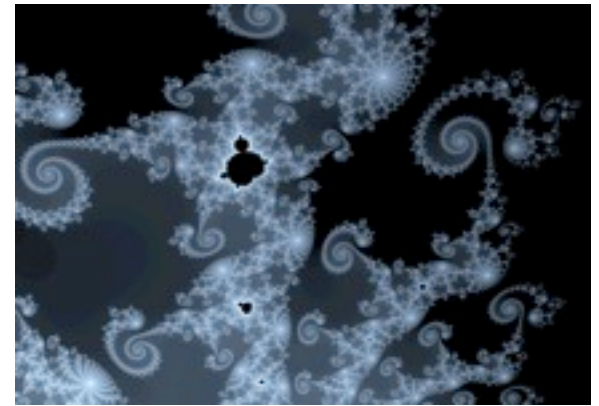


Si tu aimes les maths...
fais les maths !

Etudes de Mathématiques
Carrières et Débouchés

Mélanie Bertelson
Le 25 février 2011

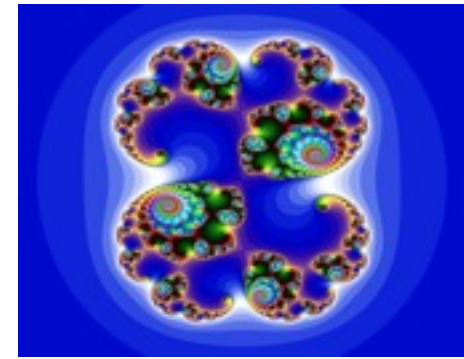


Si tu aimes les maths...
fais les maths !

Bien entendu !
et non...

Si tu aimes les maths... fais
polytechnique (?!)

“Si tu aimes les maths... fais polytechnique”



Ce slogan suggère deux idées fausses

On fait de vraies maths en polytechnique.

En polytechnique les maths sont seulement des outils et sont enseignées de façon superficielle (beaucoup de calculs, peu de preuves, certaines matières absentes).

Les débouchés sont tellement attractifs polytechniciens.

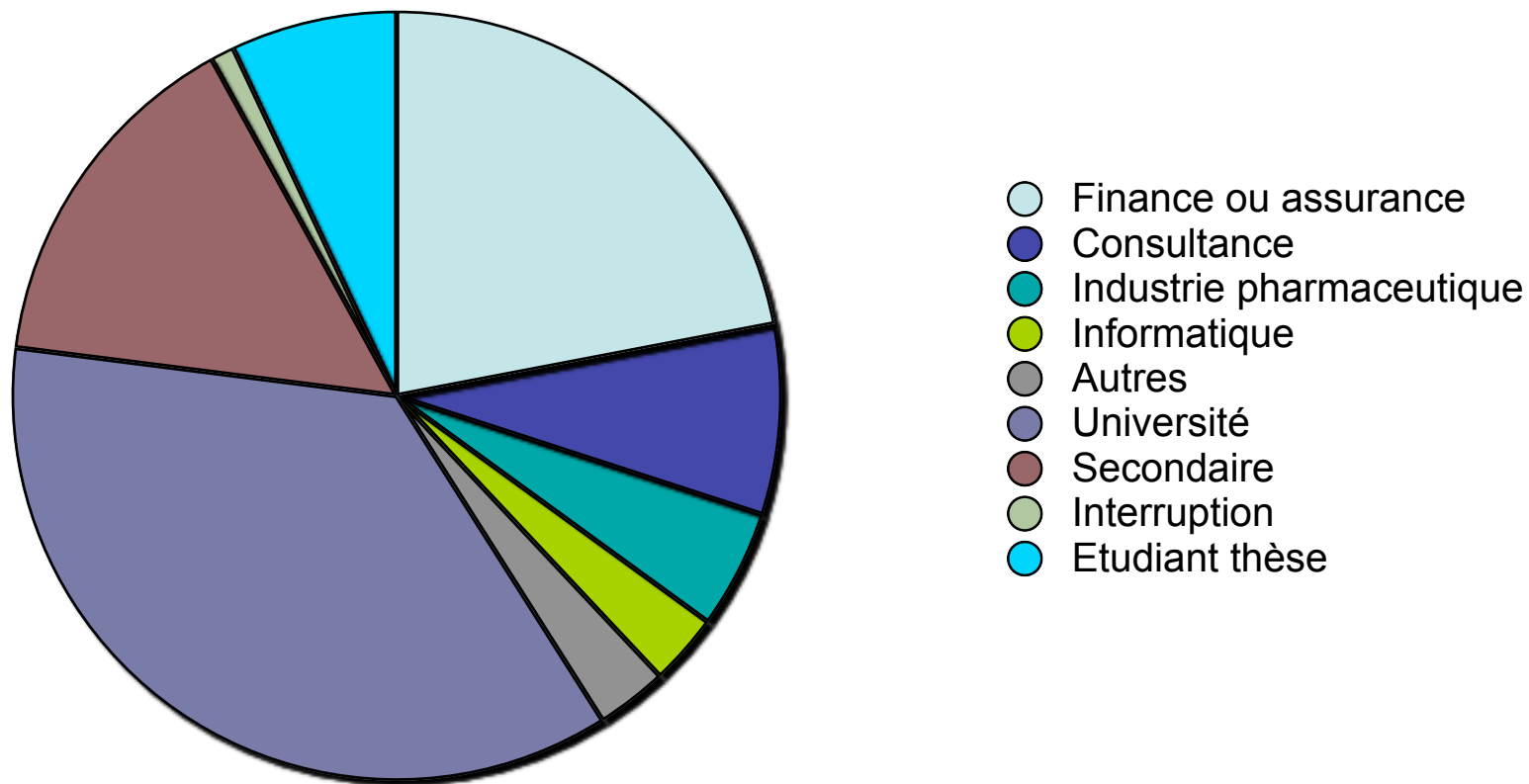
Les débouchés

Privé	41%
Enseignement ou recherche universitaire	36%
Professeur dans l'enseignement secondaire	15%
Interruption de carrière	1%
Etudiant de troisième cycle	7%

Détail pour le privé

Finance ou assurance	22%
Consultance	8%
Industrie pharmaceutique	5%
Informatique	3%
Autres	3%
Total	41%

Autrement dit ...



Mon parcours

- 1982 - 1988 Athénée Royal de Watermael-Boitsfort (La Brise)
- 1988 - 1991 Etudes de Musique
- 1991 - 1995 Licence en Mathématiques à l'ULB
- 1995 - 2000 Thèse de doctorat à Stanford
- 2000 - 2001 Post-doctorat au Max-Planck Institut de Bonn
- 2001 - 2003 Chargé de recherches au FNRS
- 2003 - 2005 Chargé de cours à l'UCL
- Depuis 2005 Chercheur Qualifié au FNRS



Diversité des débouchés et omniprésence des maths

- Physique
- Astronomie (mécanique)
- Exploration spatiale (contrôle)
- Météorologie (Equations aux dérivées partielles, analyse numérique, systèmes dynamiques)
- Génétique (théorie des noeuds)
- Phyllotaxie (fractale)
- Cryptographie (théorie des nombres)
- Finance (processus stochastiques)
- Transmission des images - débruitage (ondelettes)
- Industrie pharmaceutique (statistique)
- Economie (statistique, processus stochastiques)
- Sciences de l'environnement (EDP et L-systèmes)
- Télécommunication (graphe)
- Epidémiologie (statistique)
- Musique



Exemple La cryptographie

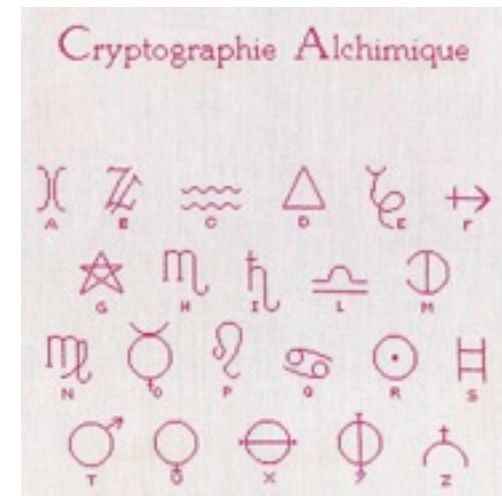
Rappel : un nombre premier est un nombre qui n'est divisible que par 1 et lui-même

2, 3, 5, 7, 11, 13, 17, 19, 23, 29, 31, ...

Cryptographie : étymologiquement « écriture secrète », la science visant à créer des cryptogrammes, c'est-à-dire à chiffrer des messages).

Utilité : dans la vie de tous les jours pour crypter nos données bancaires (bancontact, paiement par internet, ...)

La méthode RSA, fait appel aux nombres premiers.



Méthode RSA

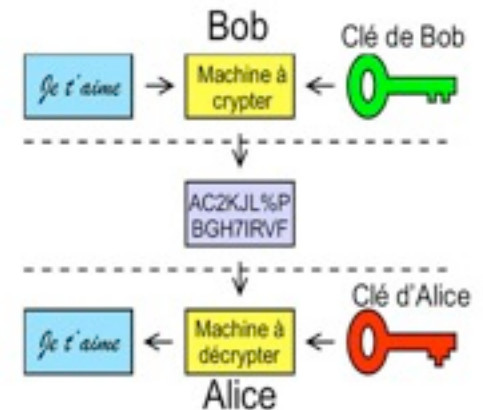
Si Alice veut recevoir des messages secrets, elle choisit deux très grands nombres premiers p et q (disons 100 chiffres) qu'elle garde secrets, c'est la **clé secrète**.

Elle annonce publiquement leur produit pq , la **clé publique**.

Si Bob veut envoyer un message secret à Alice il le crypte avec la clé publique (un logiciel fait cela). Seule Alice, qui a la clé secrète, peut le décoder.

Objection : il suffit de décomposer pq en produit de nombres premiers pour obtenir la clé secrète (!?)

Oui, mais si la taille des nombres est suffisamment grandes, il faudrait des siècles à tous les ordinateurs actuels travaillant ensemble !



Exemple prévisions météorologiques



Idée de base : si on connaît les lois d'évolution de l'atmosphère, on pourra déterminer son état futur à l'instant t si on connaît son état initial à l'instant 0 .

Difficulté : ces lois dépendent des équations de **Navier-Stokes** (qui déterminent l'écoulement d'un fluide), mais aussi du relief, du rayonnement solaire, des océans, de la végétation, des nuages, ...

Modélisation : identifier, quantifier les phénomènes qui ont de l'importance, négliger les autres. On aboutit à un ensemble d'**équations aux dérivées partielles** dont les inconnues sont la pression, la vitesse du vent, la température, le taux d'humidité. Plus le modèle est fidèle à la réalité plus le système obtenu est gros et complexe.

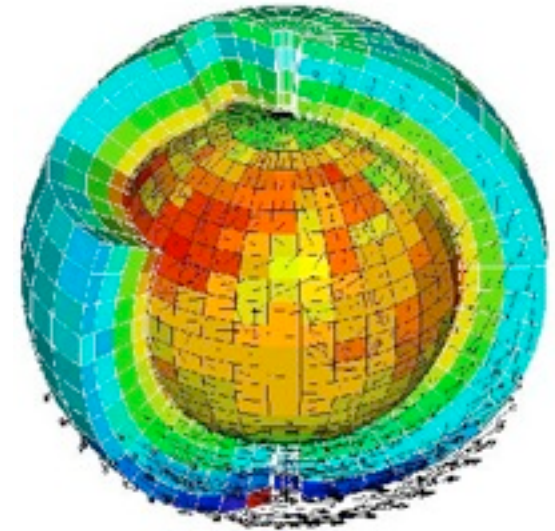
Résolution : à l'heure actuelle, il n'y a que très peu d'équations aux dérivées partielles que l'on sait résoudre exactement.

Prévisions météorologiques

Analyse numérique : l'atmosphère est découpée en cellules et on suppose que dans chaque cellule, les inconnues sont constantes. Les dérivées sont approximées par des taux de variation. Les équations aux dérivées partielles deviennent des équations algébriques que l'on peut résoudre avec de gros ordinateurs.

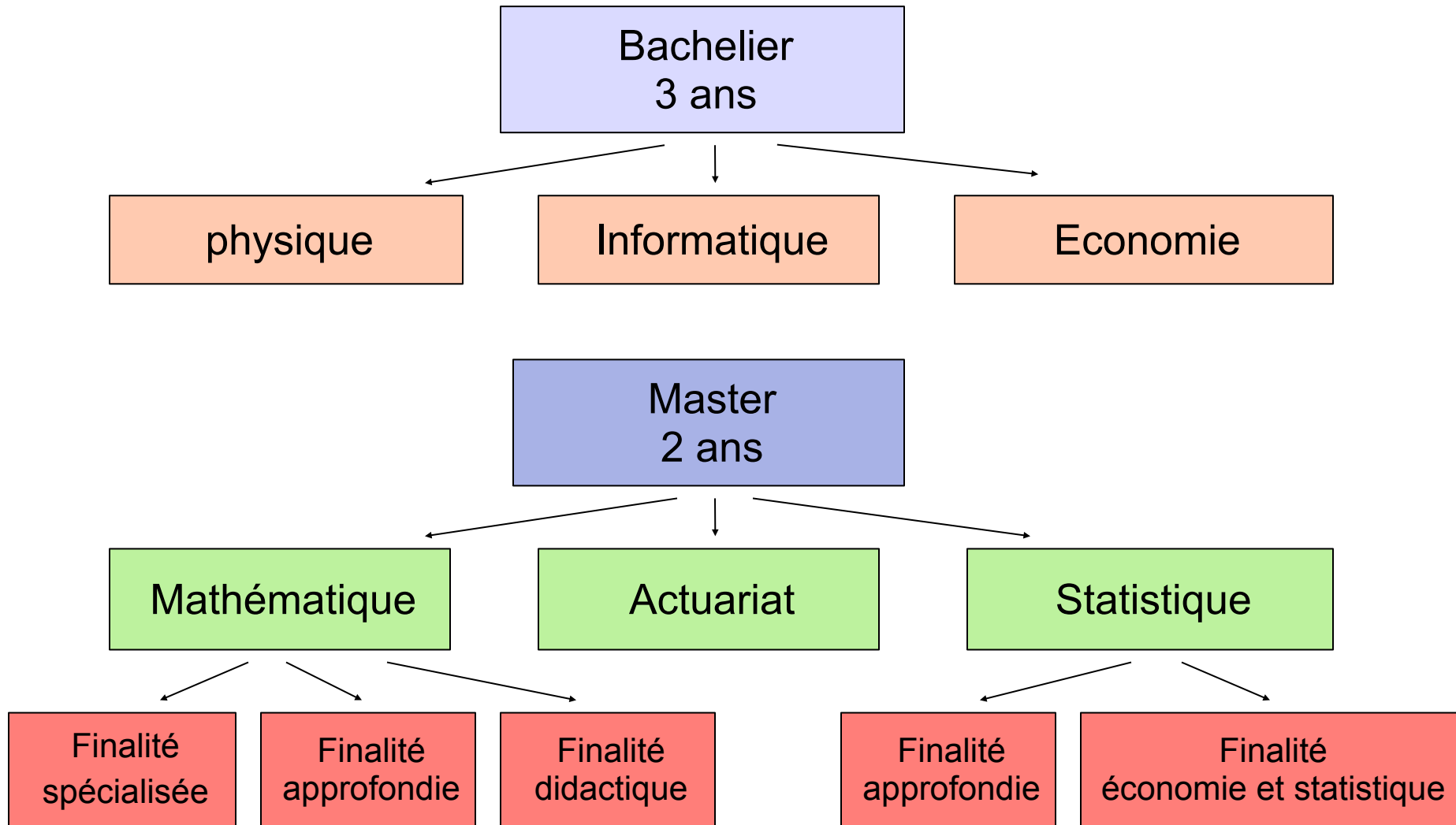
En réalité il y a diverses manières de s'y prendre qui ne mènent pas toutes à une solution qui ressemble à la vraie solution. Etape subtile.

Difficultés supplémentaires : connaître l'état de l'atmosphère partout au temps 0. Certains mécanismes sont chaotiques.



Les maths à l'

ULB



Première année

- Calcul différentiel et intégral 1
- Algèbre linéaire et géométrie
- Mathématique de base et logique élémentaire
- Probabilités et statistique
- Travaux personnels de mathématiques
- Logiciels mathématiques

+

Un choix de cours dans le module choisi (Physique, informatique, économie)

+

Des cours à options

L'encadrement



Le département de math en 2005

En conclusion

Si tu aimes les maths...

pourquoi ne pas faire les maths ?

