

Informatique, Mathématiques Appliquées : à la découverte d'une science

Université Joseph Fourier, Grenoble
<http://www-ufrima.imag.fr>

Collectif
Version éditée par
Laurent Desbat, Pascal Lafourcade, Jean-François Monin

Décembre 2008

Objectifs de la présentation

L'informatique et les mathématiques appliquées...

- Une discipline scientifique
- Des métiers
- Des formations

Plan de la présentation

- IMA : une discipline scientifique
 - Omniprésente
 - Kézako ?
- Des métiers
 - Multiples débouchés
 - Différents secteurs d'activité
 - Conjecture économique
- Des formations
 - Bac + 2
 - Bac + 3
 - Bac + 5
 - Bac + 8
 - Où ?
 - Comment y accéder ? (prérequis)

Plan de la présentation : Partie I

- IMA : une discipline scientifique
 - Omniprésente
 - Kézako ?
- Des métiers
- Des formations

Comment voyez-vous l'informatique ?

Comment voyez-vous l'informatique ?

Informatique = jeux vidéo



Comment voyez-vous l'informatique ?

Informatique = jeux vidéo



Informatique = internet



Comment voyez-vous l'informatique ?

Informatique = jeux vidéo



Informatique = internet



Informatique = traitement de texte + tableur



Comment voyez-vous l'informatique ?

Informatique = jeux vidéo



Informatique = internet



Informatique = traitement de texte + tableur



Informatique >> jeux vidéo + internet + traitement de texte + tableur

Comment voyez-vous l'informatique ?

Informatique = jeux vidéo



Informatique = internet



Informatique = traitement de texte + tableur



Informatique >> jeux vidéo + internet + traitement de texte + tableur

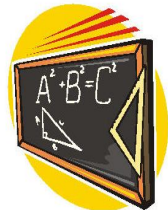
L'image du "*hacker*" n'est plus forcément à la mode.



Comment voyez-vous les Maths-Applis ?

Comment voyez-vous les Maths-Applis ?

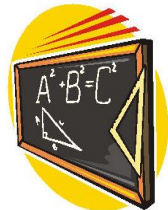
Mathématiques = des opérations



Comment voyez-vous les Maths-Applis ?

Mathématiques = des opérations

Mathématiques = des équations

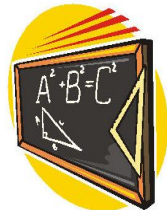


Comment voyez-vous les Maths-Applis ?

Mathématiques = des opérations

Mathématiques = des équations

Mathématiques = des théorèmes

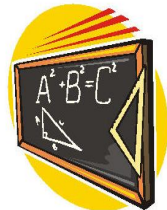


Comment voyez-vous les Maths-Applis ?

Mathématiques = des opérations

Mathématiques = des équations

Mathématiques = des théorèmes



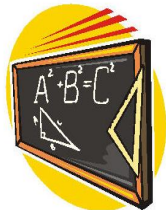
Mathématiques **utiles** dans de très nombreux domaines et applications

Comment voyez-vous les Maths-Applis ?

Mathématiques = des opérations

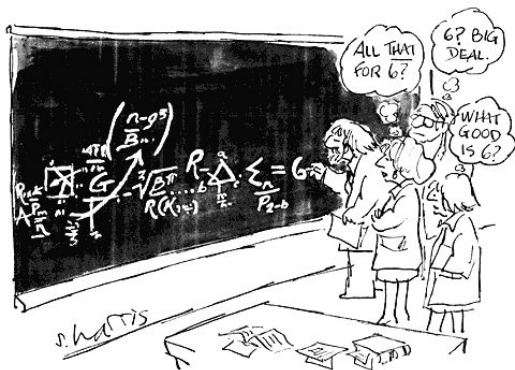
Mathématiques = des équations

Mathématiques = des théorèmes



Mathématiques **utiles** dans de très nombreux domaines et applications

L'image du "*matheux fou*" n'est plus forcément à la mode.



L'informatique est partout

- Téléphone,
- Centrales électriques
- Avions
- Automobile (20 % du coût)
- Electroménager
- Hifi
- ...



L'informatique est partout

- Téléphone,
- Centrales électriques
- Avions
- Automobile (20 % du coût)
- Electroménager
- Hifi
- ...



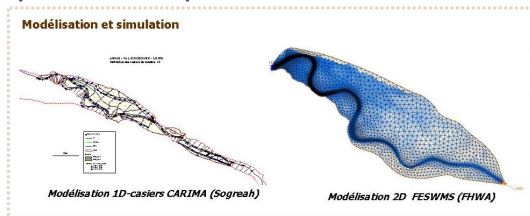
Beaucoup de métiers où l'on a une pratique importante de l'informatique

- Construction (CAO, DAO)
- Finance
- Santé
- Sécurité.
- ...



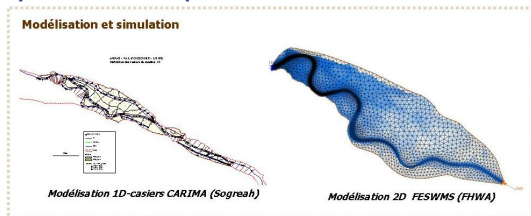
Les mathématiques appliquées sont partout

- Météo,
- Maison,
- Transports,
- Centrales électriques,
- ...



Les mathématiques appliquées sont partout

- Météo,
- Maison,
- Transports,
- Centrales électriques,
- ...



Beaucoup de métiers où l'on a une utilisation importante des mathématiques

- Finance
- Santé
- Climatologie
- Biologie, physique
- ...



**Inversion de la transformée de
Radon**

L'informatique c'est :

INFORMATIQUE (Le Robert)

Science de l'information ; ensemble des techniques de la collecte, du tri, de la mise en mémoire, de la transmission et de l'utilisation des informations traitées automatiquement à l'aide de programmes (logiciels) mis en œuvre sur ordinateur.

Les points de vue techniques et scientifiques sont inextricablement liées

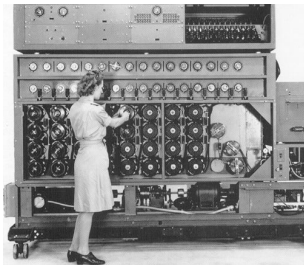
L'informatique c'est :

INFORMATIQUE (Le Robert)

Science de l'information ; ensemble des techniques de la collecte, du tri, de la mise en mémoire, de la transmission et de l'utilisation des informations traitées automatiquement à l'aide de programmes (logiciels) mis en œuvre sur ordinateur.

Les points de vue techniques et scientifiques sont inextricablement liées

La réalisation de logiciels et non juste l'utilisation des logiciels.



Programmer

Programmer

, C'est très ludique! (Pas seulement dans les jeux vidéo...)

Programmer

, C'est très ludique! (Pas seulement dans les jeux vidéo...)

```
#pragma once
#endif // _MSC_VER > 1000
#ifndef _AFXWIN_H_
    #error include 'afxwin.h' before including this file
#endif
#include "resource.h" // icons, etc.
// CDMotionApp:
// See DMotion.cpp for the implementation of the class
class CDMotionApp : public CWinApp
{
public:
    CDMotionApp();
// Overrides
// ClassWizard generated virtual function overrides
//{{AFX_VIRTUAL(CDMotionApp)
public:
    virtual BOOL InitInstance();
//}}AFX_VIRTUAL

// Implementation
//{{AFX_MSG(CDMotionApp)
afx_msg void OnAppAbout();
// NOTE - the ClassWizard will add and remove
//      MSG MAPS
//}}AFX_MSG
};
```

L'ordinateur ne vous juge pas, à vous de corriger !

Les mathématiques appliquées en pratique

Raisonner, c'est très ludique !

Les mathématiques appliquées en pratique

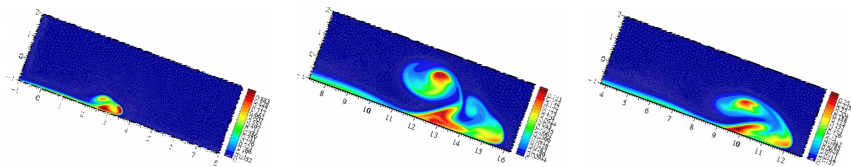
Raisonner, c'est très ludique !
(Pas seulement sur un tableau noir...)

Les mathématiques appliquées en pratique

Raisonner, c'est très ludique !

(Pas seulement sur un tableau noir...)

Avec un ordinateur et des modèles mathématiques, on fait de grandes choses !



Modélisation d'une avalanche.

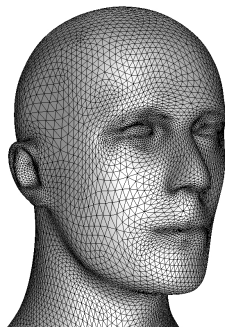
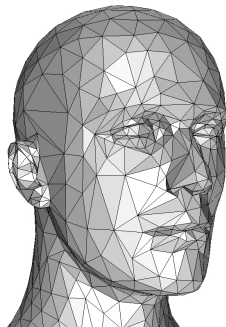
L'IMA en tant que science

- Mathématique
- Méthodes et Analyse Numériques (traduction des équations en programmes et étude de leur comportement)

Important : deux aspects complémentaires de la discipline

- Conceptuel
- Applications

L'impact sur l'homme et la société est quotidien



Des liens avec les autres disciplines scientifiques

Bidirectionnels !

- Mathématiques ↔ informatique
- Automatique
- Électronique
- Sciences Humaines
- Physique
- Chimie
- Géographie

Et plus récemment :

- Biologie
- Physique quantique
- Climat
- Médecine, Santé



Des méthodes propres

Les objets étudiés sont (souvent) immatériels

Modélisation, réalisation, validation

Outils fondamentaux :

- Logique : déduction et raisonnement
Impossibilités fondamentales
- Notions abstraites de calcul
- Mathématiques discrètes :
 - Graphes, ...
 - Langages
 - Pas de nombre réels \Rightarrow problèmes d'arrondis
 - Analyse d'erreurs, de convergence
- Analyse, probabilités : mesure des temps de calcul, mise au point de méthodes numériques

Plan de la présentation : Partie II

- IMA : une discipline scientifique
- Des métiers
 - Multiples débouchés
 - Différents secteurs d'activité
 - Conjecture économique
- Des formations

Données sociologiques

- Un rôle important dans la société
- Disciplines fascinantes : association entre le conceptuel, la technologie et les applications
- Interface avec d'autres disciplines - peu de routine
- Offre d'emplois importante
- Moyenne d'âge de 35 ans

Données sociologiques

- Un rôle important dans la société
- Disciplines fascinantes : association entre le conceptuel, la technologie et les applications
- Interface avec d'autres disciplines - peu de routine
- Offre d'emplois importante
- Moyenne d'âge de 35 ans

Par ailleurs

- échéances très courtes en production
- Évolution très rapide et constante des produits, technologies et applications
⇒ se tenir à jour

Données sociologiques

- Un rôle important dans la société
- Disciplines fascinantes : association entre le conceptuel, la technologie et les applications
- Interface avec d'autres disciplines - peu de routine
- Offre d'emplois importante
- Moyenne d'âge de 35 ans

Par ailleurs

- échéances très courtes en production
- Évolution très rapide et constante des produits, technologies et applications
⇒ se tenir à jour

Disciplines mal connues dans les cursus jusqu'au bac

Les secteurs

- SSII*, éditeurs de logiciels
Au 1er semestre 2006, progression de 6,5% (Le Monde, 17/10/06)
- Banques, assurances
- Constructeurs de matériel informatique
- Grands industriels mais aussi PME
- Centres de recherche
- Enseignement supérieur

* *Société de Services en Ingénierie de l'Informatique*

Métiers

Les fonctions :

- Développeur, programmeur
- Concepteur, analyste
- Ingénieur d'études, de recherche
- Architecte réseaux
- Architecte systèmes d'information
- Ingénieur commercial
- Chercheurs et enseignants chercheurs
- etc.

Métiers

Les fonctions :

- Développeur, programmeur
- Concepteur, analyste
- Ingénieur d'études, de recherche
- Architecte réseaux
- Architecte systèmes d'information
- Ingénieur commercial
- Chercheurs et enseignants chercheurs
- etc.

Les besoins :

- Imagerie
- Avionique
- Transport
- Banque
- Réalité augmentée
- Domotique
- Jeux vidéo
- Systèmes nomades
- Cartes à puce
- Internet
- etc.

Quelques éléments économiques

- Taux de croissance : 4% en 2004, 7% en 2005 et 6,5% premier semestre 2006
- Avec l'artisanat, le plus fort taux de croissance en France
- Sur 100 euros dépensés, les entreprises en consacrent 42 pour l'informatique.
- 40.000 recrutements en 2006 dont 10.000 en création

Quelques secteurs en forte progression :

- 1 Ingénierie 42 % du chiffre d'affaires
- 2 Infogérance 31 %
- 3 Progiciels 21 %
- 4 Conseil 6%

Source : Le Monde du 17 octobre 2006

Et avec la crise ?

Le monde informatique, édition du 15/10/2008

“L’emploi informatique progresse et fait fi de la crise financière”

- Septembre 2008 : la plus forte progression en termes de volume, parmi tous les secteurs observés.
- Emploi : ralentissement marqué de l’économie française sans conséquence.
- Activité de recrutement en ligne : a de nouveau progressé dans l’informatique malgré le contexte économique incertain.
- Nombre de postes à pourvoir : + 32% sur oct. 2007 – sept. 2008, par rapport à oct. 2006 – sept. 2007.
- 8500 nouvelles offres déposées au cours du mois dernier ; plus de 93000 offres en cumul sur douze mois.

Et avec la crise ?

Le monde informatique, édition du 15/10/2008

- + 81% en exploitation-maintenance (510 nouvelles offres déposées).
- + 70% en recherche et développement (16% de l'ensemble des offres) sur les douze derniers mois de 2008.
- Hausse de la demande en Ile-de-France, Rhône-Alpes et Paca
- Bonne santé de l'emploi informatique également relevée par Monster (leader mondial du recrutement en ligne).
- Monster estime même que la France se comporte relativement bien comparativement aux autres pays de l'Union européenne.

Parrainages

De grandes sociétés s'associent à des organismes de formation pour s'assurer des recrutements à la sortie

Exemple : Cap Sogeti pour Polytech'Grenoble (UJF), promo 2007-2010

Plan de la présentation : Partie III

- IMA : une discipline scientifique
- Des métiers
- Des formations
 - Bac + 2
 - Bac + 3
 - Bac + 5
 - Bac + 8
 - Où ?
 - Comment y accéder ? (prérequis)

Formations

Professionalisantes : à tous les niveaux

- Bac+2 : DUT
- Bac+3 : Licence professionnelle
- Bac+5 : Grandes Écoles d'ingénieurs, généralistes ou spécialisées, Master

Formations

Professionalisantes : à tous les niveaux

- Bac+2 : DUT
- Bac+3 : Licence professionnelle
- Bac+5 : Grandes Écoles d'ingénieurs, généralistes ou spécialisées, Master

Destinées à la recherche ou l'enseignement ou R&D dans l'industrie.

- Bac+8 : Doctorat (thèse)

Conditions d'entrée : Post BAC

- Grandes Écoles d'ingénieur sur concours (Bac +2)
- Université entrée de droit après le BAC
- IUT entrée sur dossier
- Thèse financée sur dossier

Conditions d'entrée : Post BAC

- Grandes Écoles d'ingénieur sur concours (Bac +2)
- Université entrée de droit après le BAC
- IUT entrée sur dossier
- Thèse financée sur dossier

De nombreuses passerelles existes entre disciplines et formations.

Conditions d'entrée : Post BAC

- Grandes Écoles d'ingénieur sur concours (Bac +2)
- Université entrée de droit après le BAC
- IUT entrée sur dossier
- Thèse financée sur dossier

De nombreuses passerelles existes entre disciplines et formations.

Anglais indispensable.

Le contexte grenoblois

- Grenoble :
 - Premier curriculum en informatique
 - Plus grande communauté recherche en informatique après l'Île de France (universités, CNRS, INRIA)
 - Une forte communauté en Mathématiques Appliquées associée à la communauté informatique
 - Tissu industriel régional riche et varié

¹Institut National Polytechnique de Grenoble

²Ecole Nationale Supérieure en Informatique et Mathématiques Appliquées

³Université Pierre Mendès France

⁴Institut Universitaire de Technologie

Le contexte grenoblois

- Grenoble :
 - Premier curriculum en informatique
 - Plus grande communauté recherche en informatique après l'Ile de France (universités, CNRS, INRIA)
 - Une forte communauté en Mathématiques Appliquées associée à la communauté informatique
 - Tissu industriel régional riche et varié
 - *Prix TURING 2008* (J. Sifakis, premier en France)

¹Institut National Polytechnique de Grenoble

²Ecole Nationale Supérieure en Informatique et Mathématiques Appliquées

³Université Pierre Mendès France

⁴Institut Universitaire de Technologie

Le contexte grenoblois

- Grenoble :
 - Premier curriculum en informatique
 - Plus grande communauté recherche en informatique après l'Île de France (universités, CNRS, INRIA)
 - Une forte communauté en Mathématiques Appliquées associée à la communauté informatique
 - Tissu industriel régional riche et varié
 - *Prix TURING 2008* (J. Sifakis, premier en France)
- Les études d'informatique à Grenoble :
 - à l'INPG¹ : ENSIMAG²
 - à l'UPMF³ : IUT⁴ d'informatique
 - à l'Université Joseph Fourier (UJF)

¹Institut National Polytechnique de Grenoble

²Ecole Nationale Supérieure en Informatique et Mathématiques Appliquées

³Université Pierre Mendès France

⁴Institut Universitaire de Technologie

Plan de la présentation

- IMA : une discipline scientifique
 - Omniprésente
 - Kézako ?
- Des métiers
 - Multiples débouchés
 - Différents secteurs d'activité
 - Conjecture économique
- Des formations
 - Bac + 2
 - Bac + 3
 - Bac + 5
 - Bac + 8
 - Où ?
 - Comment y accéder ? (prérequis)

Merci de votre attention

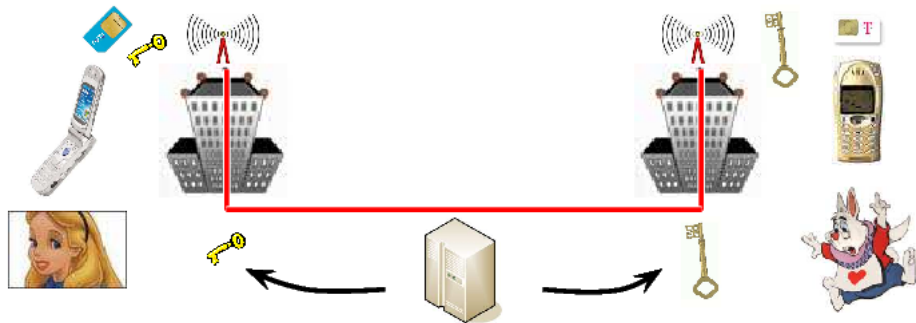


Questions ?

Mon activité de recherche

Sécurité informatique.

Exemple :



SIM contient les clefs secrets pour l'authentification des telephones, et les clefs de sessions pour les communication