

Le GDR

INFORMATIQUE MATHÉMATIQUE (IM)

Présentation générale

Actions possibles avec le GDR CALCUL

Exposé aux Journées du GDR CALCUL

Brigitte VALLÉE, Directrice de Recherche au CNRS (GREYC, Caen)

Responsable du GDR IM

Petite généalogie pour le GDR IM

- Ancêtre lointain: le PRC **Maths-Info** (85-95)

Petite généalogie pour le GDR IM

- Ancêtre lointain: le PRC Maths-Info (85-95)
- Intégration des activités en Infographie en 1995
 - GDR/PRC AMI Algorithmes, Modèles, Infographie
- Fusion avec le GDR/PRC Programmation en 1998
 - GDR ALP Algorithmique, Langage et Programmation

Petite généalogie pour le GDR IM

- Ancêtre lointain: le PRC Maths-Info (85-95)
- Intégration des activités en Infographie en 1995
 - GDR/PRC AMI Algorithmes, Modèles, Infographie
- Fusion avec le GDR/PRC Programmation en 1998
 - GDR ALP Algorithmique, Langage et Programmation

Depuis 2006, le GDR IM revient à une thématique plus ciblée:

l'Informatique Mathématique.

La thématique du GDR, c'est donc l'Informatique Mathématique.

Etudes de problématiques **informatiques**, qui sont **mathématisables**, à l'aide de mathématiques (essentiellement) **discrètes**.

La thématique du GDR, c'est donc l'Informatique Mathématique.

Etudes de problématiques **informatiques**, qui sont **mathématisables**, à l'aide de mathématiques (essentiellement) **discrètes**.

Les mots “Informatique” et “Mathématique” n'ont pas le même sens:

l'**Informatique** apporte ses **problèmes**, ses **objets**, et ses **motivations**.

Dans la **modélisation** et la **résolution** de ces problèmes, **l'outil et les méthodes mathématiques** sont essentiels, souvent incontournables.

La thématique du GDR, c'est donc l'Informatique Mathématique.

Etudes de problématiques **informatiques**, qui sont **mathématisables**, à l'aide de mathématiques (essentiellement) **discrètes**.

Les mots "Informatique" et "Mathématique" n'ont pas le même sens:

l'**Informatique** apporte ses **problèmes**, ses **objets**, et ses **motivations**.

Dans la **modélisation** et la **résolution** de ces problèmes, **l'outil et les méthodes mathématiques** sont essentiels, souvent incontournables.

Les techniques et les objets mathématiques utilisés sont le plus souvent **non classiques**, car imprégnés du point de vue **informatique**,
ce qui suscite une **activité créatrice** en mathématiques.

Principaux thèmes et domaines de l'Informatique Mathématique.

- Algorithmique de domaines mathématiques: calcul formel, calcul arithmétique, géométrie.
- Algorithmique et combinatoire sur des objets informatiques: mots, graphes, arbres, automates

Principaux thèmes et domaines de l'Informatique Mathématique.

- **Algorithmique** de domaines **mathématiques**: calcul formel, calcul arithmétique, géométrie.
- **Algorithmique** et **combinatoire** sur des objets **informatiques**: mots, graphes, arbres, automates
- **Efficacité** : évaluation de performance, analyse d'algorithmes.
- **Complexité** : Difficulté des problèmes, transitions de phases, liens entre la logique et la complexité

Principaux thèmes et domaines de l'Informatique Mathématique.

- **Algorithmique** de domaines **mathématiques**: calcul formel, calcul arithmétique, géométrie.
- **Algorithmique** et **combinatoire** sur des objets **informatiques**: mots, graphes, arbres, automates
- **Efficacité** : évaluation de performance, analyse d'algorithmes.
- **Complexité** : Difficulté des problèmes, transitions de phases, liens entre la logique et la complexité
- **Preuve** : logique, certification de logiciels, preuves de programmes. Outils transversaux, utiles par exemple en arithmétique embarquée ou en sécurité.
- Thèmes **transverses** à ce découpage, par exemple, la sécurité mathématique [codage, cryptographie, vérification logicielle].

La structure de base: le groupe de travail (GT)

Le GT rassemble une communauté sur un domaine assez ciblé, en réunissant des équipes qui proviennent de plusieurs laboratoires.

C'est une structure à la bonne géométrie

- suffisamment **petite** pour être “**intime**”,
- suffisamment **grande** pour permettre l'**ouverture**.

La structure de base: le groupe de travail (GT)

Le GT rassemble une communauté sur un domaine assez ciblé, en réunissant des équipes qui proviennent de plusieurs laboratoires.

C'est une structure à la bonne géométrie

- suffisamment **petite** pour être “**intime**”,
- suffisamment **grande** pour permettre l'**ouverture**.

qui

- se **réunit** régulièrement,
- **rompt l'isolement** des petites équipes,
- **forme** ses membres,
- est un lieu d'expression **national** pour ses **doctorants**.

Le GT se sent responsable de la communauté qu'il représente,

- il l'anime tout au long de l'année,
- il prend en main l'avenir de ses doctorants.

Organisation du GDR

En trois pôles, avec les groupes de travail (GT) qui les composent

- Pôle **Algorithmique et Combinatoire**:
5 GT. Resp: Eric SOPENA
- Pôle **Calcul formel, arithmétique, protection de l'information, géométrie**:
6 GT. Resp: Gilles VILLARD et Jean-Michel MULLER
- Pôle **Logique et complexité**:
5 GT. Resp: Frédéric MAGNIEZ

Organisation du GDR

En trois pôles, avec les groupes de travail (GT) qui les composent

- Pôle **Algorithmique et Combinatoire**:
5 GT. Resp: Eric SOPENA
- Pôle **Calcul formel, arithmétique, protection de l'information, géométrie**:
6 GT. Resp: Gilles VILLARD et Jean-Michel MULLER
- Pôle **Logique et complexité**:
5 GT. Resp: Frédéric MAGNIEZ

Total du GDR = 1497 membres
= 1002 Permanents + 495 Doctorants

Organisation du GDR

En trois pôles, avec les groupes de travail (GT) qui les composent

- Pôle **Algorithmique et Combinatoire**:
5 GT. Resp: Eric SOPENA
- Pôle **Calcul formel, arithmétique, protection de l'information, géométrie**:
6 GT. Resp: Gilles VILLARD et Jean-Michel MULLER
- Pôle **Logique et complexité**:
5 GT. Resp: Frédéric MAGNIEZ

$$\begin{aligned} \text{Total du GDR} &= 1497 \text{ membres} \\ &= 1002 \text{ Permanents} + 495 \text{ Doctorants} \end{aligned}$$

Chiffres obtenus via le système de listes arborescentes du GDR IM.

Pôle Algorithmique et Combinatoire.

Alea (Philippe Flajolet) [141= 66+34+41]

Comatege: Combinatoire des mots, Algorithmique du texte et du génome
(Thierry Lecroq) [100=65+29 +6]

CombAlg: Combinatoire Algébrique (Jean-Christophe Novelli)
[38 = 28+10]

Graphes (André Raspaud) [184=108+76]

Sda2: Systèmes Dynamiques, Automates et Algorithmique (Jean Mairesse)
[167=111+45+12]

**Pôle Calcul formel, Arithmétique,
Protection de l'information, Géométrie.**

Arith : Arithmétique (Jean-Claude Bajard) $[86=53+22+11]$

Calcul formel (Bruno Salvy) $[108=66+42]$

C2: Codage et Cryptographie (Claude Carlet) $[274=162+112]$

GeoAlg: Géométrie algorithmique (Francis Lazarus) $[50=29+12+9]$

GeoDis: Géométrie discrète (Rémy Malgouyres) $[100=55+34+11]$

MG : Modélisation géométrique (Marc Neveu) $[74=60+14]$

Pôle Logique et complexité.

- GeoCal: Géométrie du calcul (Laurent Régnier) [67=45+22]
- IQ: Informatique quantique (Frédéric Magniez) [40=23+8+9]
- Jeux (Anca Muscholl) [81=58+20+2]
- LAC : Logique, Algèbre et Calcul (Delia Kesner) [121= 82+39]
- CMF : Modèles de calcul, modèles finis et complexité
(Michel de Rougemont) [82= 63+19]

Le GDR IM est un GDR dit d'animation qui cherche à

- animer et organiser la communauté de l'IM autour du **groupe de travail**, qui est l'unité de vie scientifique du GDR
- assurer la **formation générale** de ses membres (de tout âge): encourager leur **ouverture** d'esprit, favoriser les **reconversions** désirées
- développer les outils pour une meilleure **insertion** de ses **doctorants**,
- **soutenir** et **défendre** le **domaine** de l'Informatique Mathématique,
- mener une activité **prospective** pour définir de nouveaux champs disciplinaires.

Les principales actions du GDR IM

Des actions **internes**:

- Deux manifestations nationales annuelles
 - Les Journées Nationales
 - L'École des Jeunes Chercheurs en Informatique Mathématique
- Les actions Jeunes :
l'enquête Doctorants, les échanges de Doctorants.

Les principales actions du GDR IM

Des actions **internes**:

- Deux manifestations nationales annuelles
 - Les Journées Nationales
 - L'Ecole des Jeunes Chercheurs en Informatique Mathématique
- Les actions Jeunes :
l'enquête Doctorants, les échanges de Doctorants.

Des actions **externes**:

- l'InterGDR,
- une représentation dans les sociétés savantes
- des actions vis-à-vis de l'ANR

Les thématiques d'accroche entre le GDR IM et le GDR CALCUL

Pour le GDR IM : Interface privilégiée avec les structures **discrètes**,
naturelles en **informatique**.

Les thématiques d'accroche entre le GDR IM et le GDR CALCUL

Pour le GDR IM : Interface privilégiée avec les structures **discrètes**,
naturelles en **informatique**.

Le GDR CALCUL vit dans le monde des Mathématiques **Appliquées**
qui manipule plutôt des objets **continus**.

Les thématiques d'accroche entre le GDR IM et le GDR CALCUL

Pour le GDR IM : Interface privilégiée avec les structures **discrètes**,
naturelles en **informatique**.

Le GDR CALCUL vit dans le monde des Mathématiques **Appliquées**
qui manipule plutôt des objets **continus**.

Mais, il est souvent

- **illusoire** d'espérer rester complètement dans un des deux mondes
discret ou continu (et cela l'est de plus en plus)
- **fructueux** d'opérer un transfert entre les deux mondes discret et continu.

Les thématiques d'accroche entre le GDR IM et le GDR CALCUL

Pour le GDR IM : Interface privilégiée avec les structures **discrètes**,
naturelles en **informatique**.

Le GDR CALCUL vit dans le monde des Mathématiques **Appliquées**
qui manipule plutôt des objets **continus**.

Mais, il est souvent

- **illusoire** d'espérer rester complètement dans un des deux mondes
discret ou continu (et cela l'est de plus en plus)
- **fructueux** d'opérer un transfert entre les deux mondes discret et continu.

Thématiques d'accroche entre nos GDR:

- surtout dans le Pôle 2 du GDR IM
- notamment dans les **GT Arithmétique, Calcul Formel, Géométries**

Les thématiques d'accroche – Quelques pistes.

- Arithmétique **exacte** (en entiers, ou en rationnels) trop coûteuse
 - ⇒ Arithmétique **flottante**
- Erreurs d'arrondis en Arithmétique flottante
 - ⇒ Arithmétique **certifiée**
- Interactions entre Calcul dit **symbolique** (ou formel) et Calcul dit **numérique**
- Interactions entre modèles **discrets** et modèles **continus**
 - dans les **géométries** ou en analyse **d'images**
 - quand les modèles discrets sont de grande taille
(**modélisation, convergence...**)

Conclusion générale:

Conclusion générale:

Nos deux GDR sont complémentaires

Conclusion générale:

Nos deux GDR sont complémentaires

– dans leur mode d'organisation

Conclusion générale:

Nos deux GDR sont complémentaires

- dans leur mode d'organisation
- comme dans leurs thématiques.