

# RT9 : Mathématiques Appliquées et Informatique Fondamentale

Lundi 1er Juillet 2013



## Le RT9

Les contributeurs

Le COPIL

Périmètre

Les actions

## Programme

Thème I : Informatique  
Fondamentale

Thème II :  
Mathématiques discrètes

Présentation

Thème III : Probabilités

Présentation

Exposé

Thème IV : Optimisation

Présentation

Thème V : Traitement du  
Signal et des Images

Présentation

Exposé

## Le RT9

Les contributeurs

Le COPIL

Périmètre

Les actions

## Programme

Thème I : Informatique Fondamentale

Thème II : Mathématiques discrètes

Présentation

Thème III : Probabilités

Présentation

Exposé

Thème IV : Optimisation

Présentation

Thème V : Traitement du Signal et des Images

Présentation

Exposé

## Le RT9

Les contributeurs

Le COPIL

Périmètre

Les actions

## Programme

Thème I : Informatique  
Fondamentale

Thème II :  
Mathématiques discrètes

Présentation

Thème III : Probabilités

Présentation

Exposé

Thème IV : Optimisation

Présentation

Thème V : Traitement du  
Signal et des Images

Présentation

Exposé

# Le RT9 - les contributeurs

► Réseau d'env. 75 chercheurs et enseignants-chercheurs

► Issus des écoles

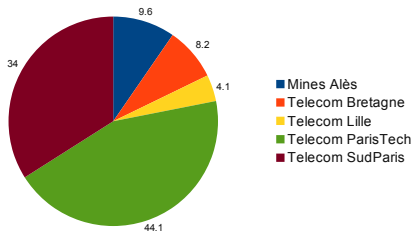
Mines d'Alès

Telecom Bretagne

Telecom Lille 1

Telecom ParisTech (sites Paris et sites Sophia)

Telecom SudParis



## Le RT9

### Les contributeurs

Le COPIL

Périmètre

Les actions

### Programme

Thème I : Informatique  
Fondamentale

Thème II :  
Mathématiques discrètes

Présentation

Thème III : Probabilités

Présentation

Exposé

Thème IV : Optimisation

Présentation

Thème V : Traitement du  
Signal et des Images

Présentation

Exposé

# RT9 - Le Comité de Pilotage

[Gersende Fort](#) (animatrice) DR CNRS, Telecom ParisTech

[Ana Cavalli](#) (co-animatrice) Prof. IMT, Telecom SudParis

[Dominique Pastor](#) Prof. IMT, Telecom Bretagne

[François Septier](#) MdC IMT, Telecom Lille

[Eric Moulines](#) Prof. IMT, Telecom ParisTech

[Hugues Randriam](#) MdC IMT, Telecom ParisTech

[Walid Ben-Ameur](#) Prof. IMT, Telecom SudParis

[François Desbouvries](#) Prof. IMT, Telecom SudParis

## Le RT9

Les contributeurs

**Le COPIL**

Périmètre

Les actions

## Programme

Thème I : Informatique  
Fondamentale

Thème II :  
Mathématiques discrètes

Présentation

Thème III : Probabilités

Présentation

Exposé

Thème IV : Optimisation

Présentation

Thème V : Traitement du  
Signal et des Images

Présentation

Exposé

## 1. Informatique Fondamentale

- ▶ Présentation par Ana Cavalli
- ▶ Exposé de Timothy Griffin (Univ. Cambridge, UK).

## 2. Mathématiques discrètes

- ▶ Présentation par Gersende Fort

## 3. Probabilités

- ▶ Présentation par Gersende Fort
- ▶ Exposé de Laurent Decreusefond (Telecom ParisTech)

## 4. Optimisation

- ▶ Présentation par Walid Ben-Ameur
- ▶ Exposé de José Neto (Telecom SudParis)

## 5. Traitement du Signal et des Images

- ▶ Présentation par François Septier
- ▶ Exposé de Joseph Salmon (Telecom ParisTech)

### Le RT9

Les contributeurs

Le COPIL

#### Périmètre

Les actions

### Programme

Thème I : Informatique  
Fondamentale

Thème II :  
Mathématiques discrètes

Présentation

Thème III : Probabilités

Présentation

Exposé

Thème IV : Optimisation

Présentation

Thème V : Traitement du  
Signal et des Images

Présentation

Exposé

↔ Objet de la discussion en fin de journée (vers 16h)

- ▶ Journées plénières annuelles
- ▶ Séminaires de la Controverse de l'Institut Mines-Telecom :  
pour le RT9, automne 2013.
  
- ▶ Liste de diffusion : [rt9l@listes.mines-telecom.fr](mailto:rt9l@listes.mines-telecom.fr)
- ▶ Site web : <http://rth9.wp.mines-telecom.fr/author/rth9/>

## Le RT9

Les contributeurs

Le COPIL

Périmètre

**Les actions**

## Programme

Thème I : Informatique  
Fondamentale

Thème II :  
Mathématiques discrètes

Présentation

Thème III : Probabilités

Présentation

Exposé

Thème IV : Optimisation

Présentation

Thème V : Traitement du  
Signal et des Images

Présentation

Exposé

## Le RT9

Les contributeurs  
Le COPIL  
Périmètre  
Les actions

## Programme

Thème I : Informatique Fondamentale

Thème II : Mathématiques discrètes

Présentation

Thème III : Probabilités

Présentation

Exposé

Thème IV : Optimisation

Présentation

Thème V : Traitement du Signal et des Images

Présentation

Exposé

## Le RT9

Les contributeurs  
Le COPIL  
Périmètre  
Les actions

## Programme

Thème I : Informatique  
Fondamentale

Thème II :  
Mathématiques discrètes

Présentation

Thème III : Probabilités

Présentation

Exposé

Thème IV : Optimisation

Présentation

Thème V : Traitement du  
Signal et des Images

Présentation

Exposé

# Programme

- 10h-10h30 **David Sadek**, Directeur Scientifique de l'Institut Mines-Télécom.
- 10h30-10h40 Présentation du réseau : contributeurs et COmité de PILotage
- 10h40-10h55 Thème *Informatique Fondamentale* : **Ana Cavalli**.
- 10h55-11h55 Exposé de **Timothy Griffin**.
- 11h55-12h25 Thèmes *Mathématiques discrètes* et *Probabilités*. Exposé de **Laurent Decreusefond**.
- 
- 14h-14h30 Thème "Optimisation". Exposé de **José Neto**
- 14h30-15h Thème "Traitement du Signal et des Images". Exposé de **Joseph Salmon**.
- 15h-15h45 Session poster (salle E200) et pause-café.
- 15h45-16h45 Discussion sur les actions possibles du réseau.

## Le RT9

Les contributeurs

Le COPIL

Périmètre

Les actions

## Programme

Thème I : Informatique  
Fondamentale

Thème II :  
Mathématiques discrètes

Présentation

Thème III : Probabilités

Présentation

Exposé

Thème IV : Optimisation

Présentation

Thème V : Traitement du  
Signal et des Images

Présentation

Exposé



## Le RT9

Les contributeurs

Le COPIL

Périmètre

Les actions

## Programme

### Thème I : Informatique Fondamentale

#### Thème II : Mathématiques discrètes

Présentation

#### Thème III : Probabilités

Présentation

Exposé

#### Thème IV : Optimisation

Présentation

#### Thème V : Traitement du Signal et des Images

Présentation

Exposé

## Le RT9

Les contributeurs

Le COPIL

Périmètre

Les actions

## Programme

### Thème I : Informatique Fondamentale

#### Thème II : Mathématiques discrètes

Présentation

#### Thème III : Probabilités

Présentation

Exposé

#### Thème IV : Optimisation

Présentation

#### Thème V : Traitement du Signal et des Images

Présentation

Exposé

## Le RT9

Les contributeurs

Le COPIL

Périmètre

Les actions

## Programme

### **Thème I : Informatique Fondamentale**

#### Thème II : Mathématiques discrètes

Présentation

#### Thème III : Probabilités

Présentation

Exposé

#### Thème IV : Optimisation

Présentation

#### Thème V : Traitement du Signal et des Images

Présentation

Exposé

## Le RT9

Les contributeurs  
Le COPIL  
Périmètre  
Les actions

## Programme

### Thème I : Informatique Fondamentale

### Thème II : Mathématiques discrètes

Présentation

### Thème III : Probabilités

Présentation  
Exposé

### Thème IV : Optimisation

Présentation

### Thème V : Traitement du Signal et des Images

Présentation  
Exposé

## Le RT9

Les contributeurs  
Le COPIL  
Périmètre  
Les actions

## Programme

### Thème I : Informatique Fondamentale

### Thème II : Mathématiques discrètes

Présentation

### Thème III : Probabilités

Présentation  
Exposé

### Thème IV : Optimisation

Présentation

### Thème V : Traitement du Signal et des Images

Présentation  
Exposé

# Maths discrètes - Présentation (1/2)

- ▶ Algèbre, géométrie et codage
  - ▶ théorie combinatoire des codes, combinatoire extrémale
  - ▶ codage algébrique, corps finis et géométrie algébrique
  - ▶ Ex. de sujets : codes identifiants, capacité zero-erreur, algorithmes de multiplication ...  
+ applications en biométrie et en cryptographie
- ▶ Mathématiques pour l'image
  - ▶ géométrie/topologie pour : informatique graphique (reconstruction 3D avec contraintes géométriques et topologiques ; manipulation de maillages) ;
  - ▶ graphes/trellis comme support de théories du traitement de l'information : pour l'interprétation d'images, l'intelligence artificielle
- ▶ Graphes et Optimisation combinatoire

## Le RT9

Les contributeurs

Le COPIL

Périmètre

Les actions

## Programme

Thème I : Informatique  
Fondamentale

Thème II :  
Mathématiques discrètes

**Présentation**

Thème III : Probabilités

Présentation

Exposé

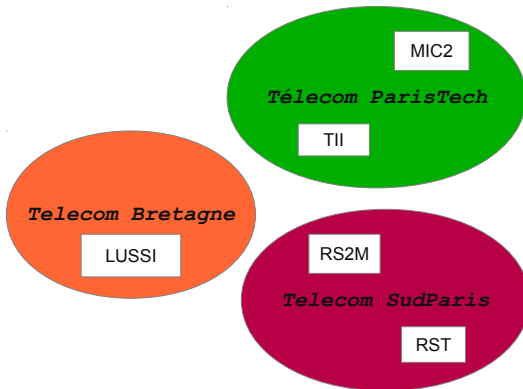
Thème IV : Optimisation

Présentation

Thème V : Traitement du  
Signal et des Images

Présentation

Exposé



TII : Traitement et Interprétation des Images

MIC2 : Mathematics of Information, Communications and Computation

LUSSI : Logique des Usages, Sciences Sociales et de l'Information

RST : Réseaux et Services des Télécommunications

RS2M : Réseaux et Services Multimedia Mobiles

## Le RT9

Les contributeurs

Le COPIL

Périmètre

Les actions

## Programme

Thème I : Informatique  
Fondamentale

Thème II :  
Mathématiques discrètes

**Présentation**

Thème III : Probabilités

Présentation

Exposé

Thème IV : Optimisation

Présentation

Thème V : Traitement du  
Signal et des Images

Présentation

Exposé

## Le RT9

Les contributeurs  
Le COPIL  
Périmètre  
Les actions

## Programme

### Thème I : Informatique Fondamentale

### Thème II : Mathématiques discrètes

Présentation

### Thème III : Probabilités

Présentation

Exposé

### Thème IV : Optimisation

Présentation

### Thème V : Traitement du Signal et des Images

Présentation

Exposé

## Le RT9

Les contributeurs  
Le COPIL  
Périmètre  
Les actions

## Programme

### Thème I : Informatique Fondamentale

### Thème II : Mathématiques discrètes

Présentation

### Thème III : Probabilités

Présentation  
Exposé

### Thème IV : Optimisation

Présentation

### Thème V : Traitement du Signal et des Images

Présentation  
Exposé

# Probabilités - Présentation (1/2)

- ▶ Développements de connaissances théoriques de processus stochastiques
  - ▶ files d'attente
  - ▶ processus ponctuels
  - ▶ séries temporelles
  - ▶ processus markoviens

portant sur la stabilité, l'ergodicité, l'analyse aux grandes échelles de ces processus.

- ▶ Travaux guidés par le développement et la validation de nouveaux outils pour
  - ▶ l'analyse statistique
  - ▶ l'évaluation de performance

dans différents contextes applicatifs allant des réseaux de télécommunications aux données financières hautes fréquences

- ▶ afin de répondre à
  - ▶ la complexité croissante des systèmes
  - ▶ l'émergence de collecte de données haute fréquence dans ces systèmes

## Le RT9

Les contributeurs

Le COPIL

Périmètre

Les actions

## Programme

Thème I : Informatique  
Fondamentale

Thème II :  
Mathématiques discrètes

Présentation

Thème III : Probabilités

**Présentation**

Exposé

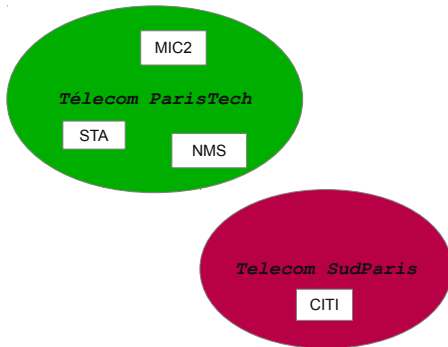
Thème IV : Optimisation

Présentation

Thème V : Traitement du  
Signal et des Images

Présentation

Exposé



NMS : Network, Mobility and Services

MIC2 : Mathematics of Information, Communications and Computation

STA : Statistique

CITI : Communications, Images et Traitement de l'Information

## Le RT9

Les contributeurs

Le COPIL

Périmètre

Les actions

## Programme

Thème I : Informatique  
Fondamentale

Thème II :  
Mathématiques discrètes

Présentation

Thème III : Probabilités

**Présentation**

Exposé

Thème IV : Optimisation

Présentation

Thème V : Traitement du  
Signal et des Images

Présentation

Exposé



# Probabilités - Exposé

- ▶ **Orateur** : Laurent Decreusefond (Prof. Telecom ParisTech, équipe MIC2)
- ▶ **Titre** : Geometry of wireless systems
- ▶ **Résumé** : In the next future, every electronic devices we know of (phone, tablets but also cars, houses, fridges, etc.) will be connected together and to the Internet. Since their communications are radio operated, their relative locations play a crucial as they determine interference and path-loss. We show how topological algebra and stochastic geometry can be mixed together to analyze the geometrical features of these future systems.

## Le RT9

Les contributeurs

Le COPIL

Périmètre

Les actions

## Programme

Thème I : Informatique  
Fondamentale

Thème II :  
Mathématiques discrètes

Présentation

Thème III : Probabilités

Présentation

**Exposé**

Thème IV : Optimisation

Présentation

Thème V : Traitement du  
Signal et des Images

Présentation

Exposé

## Le RT9

Les contributeurs  
Le COPIL  
Périmètre  
Les actions

## Programme

### Thème I : Informatique Fondamentale

### Thème II : Mathématiques discrètes

Présentation

### Thème III : Probabilités

Présentation  
Exposé

### Thème IV : Optimisation

Présentation

### Thème V : Traitement du Signal et des Images

Présentation  
Exposé

## Le RT9

Les contributeurs  
Le COPIL  
Périmètre  
Les actions

## Programme

### Thème I : Informatique Fondamentale

### Thème II : Mathématiques discrètes

Présentation

### Thème III : Probabilités

Présentation  
Exposé

### Thème IV : Optimisation

Présentation

### Thème V : Traitement du Signal et des Images

Présentation  
Exposé

Les activités de recherche de l'Institut Mines-Télécom dans le domaine de l'optimisation sont multiples et variées. Elles englobent des recherches aussi bien en **optimisation combinatoire** (approches polyédriques, programmation quadratique, algorithmes approchés avec garanties de performances, métaheuristiques, problèmes de tournois, optimisation dans les graphes), qu'en **optimisation robuste** (routage robuste, politiques de recours en cas d'incertitude), ou en **optimisation stochastique** (notamment des méthodes d'optimisation couplées aux méthodes de Monte Carlo pour le traitement des images, le traitement du signal et l'optimisation de réseaux).

L'Institut Mines-Télécom est également actif dans le domaine de **l'optimisation distribuée** (conception d'algorithmes distribués rapides et robustes, adaptation d'algorithmes centralisés au contexte distribué).

## Optimisation Convexe ??

Au niveau applicatif, **l'optimisation des réseaux** (topologie de réseaux, routage, dimensionnement, ingénierie du trafic), **l'estimation statistique**, le **traitement du signal** et le **traitement d'images** sont des thèmes de prédilection de quelques équipes de l'Institut Mines-Télécom

Équipes impliquées : MIC2, MM et STA de Télécom ParisTech7; TIPIK, METHODES de Télécom SudParis, KID/LGI2P des Mines d'Alès,

### Le RT9

Les contributeurs

Le COPIL

Périmètre

Les actions

### Programme

Thème I : Informatique  
Fondamentale

Thème II :  
Mathématiques discrètes

Présentation

Thème III : Probabilités

Présentation

Exposé

Thème IV : Optimisation

Présentation

Thème V : Traitement du  
Signal et des Images

Présentation

Exposé

## Le RT9

Les contributeurs  
Le COPIL  
Périmètre  
Les actions

## Programme

### Thème I : Informatique Fondamentale

### Thème II : Mathématiques discrètes

Présentation

### Thème III : Probabilités

Présentation  
Exposé

### Thème IV : Optimisation

Présentation

### Thème V : Traitement du Signal et des Images

Présentation  
Exposé

## Le RT9

Les contributeurs  
Le COPIL  
Périmètre  
Les actions

## Programme

### Thème I : Informatique Fondamentale

### Thème II : Mathématiques discrètes

Présentation

### Thème III : Probabilités

Présentation  
Exposé

### Thème IV : Optimisation

Présentation

### Thème V : Traitement du Signal et des Images

Présentation  
Exposé



## RT9 - Axe "Statistiques pour le signal et les images"

Les activités de recherche de cet axe gravitent autour des modèles probabilistes (Axe Probabilités RT9).

Les travaux concernent l'analyse et le développement de techniques d'inférence statistique :

- méthodes d'estimation de variables latentes (statiques ou dynamiques)
- méthodes d'apprentissage statistique
- méthodes non-paramétriques
- méthodes de simulation stochastique (Markov Chain Monte-Carlo, Sequential Monte-Carlo, ...)
- méthodes exploitant la parcimonie des signaux

### Applications :

- Poursuites de cibles, télédétection, communications numériques, réseau de capteurs, analyse financière, restauration de la parole, cartographie automatique, neurosciences computationnelles.

#### Le RT9

Les contributeurs  
Le COPIL  
Périmètre  
Les actions

#### Programme

Thème I : Informatique  
Fondamentale

Thème II :  
Mathématiques discrètes  
Présentation

Thème III : Probabilités  
Présentation  
Exposé

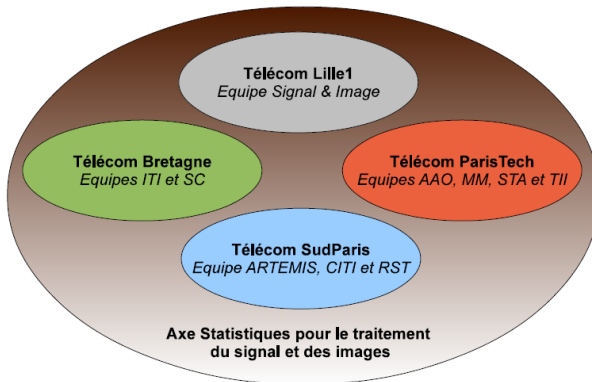
Thème IV : Optimisation  
Présentation

Thème V : Traitement du  
Signal et des Images  
**Présentation**  
Exposé



## RT9 - Axe "Statistiques pour le signal et les images"

*Equipes des écoles de l'institut Mines-Télécom impliquées*



### Le RT9

- Les contributeurs
- Le COPIL
- Périmètre
- Les actions

### Programme

Thème I : Informatique  
Fondamentale

Thème II :  
Mathématiques discrètes  
Présentation

Thème III : Probabilités  
Présentation  
Exposé

Thème IV : Optimisation  
Présentation

Thème V : Traitement du  
Signal et des Images

**Présentation**  
Exposé



## RT9 - Axe " Statistiques pour le signal et les images"

### Exposé de Joseph Salmon, Télécom ParisTech

*"Modèles hétéroscédastiques et programmation conique  
de second ordre pour la parcimonie par blocs."*

#### Le RT9

Les contributeurs

Le COPIL

Périmètre

Les actions

#### Programme

Thème I : Informatique  
Fondamentale

Thème II :  
Mathématiques discrètes

Présentation

Thème III : Probabilités

Présentation

Exposé

Thème IV : Optimisation

Présentation

Thème V : Traitement du  
Signal et des Images

Présentation

**Exposé**