

Images et géométrie  
Présentation partielle et partiiale  
Journée du Labex bézout

Stéphane Sabourau

4 décembre 2018

# Présentation générale

La thématique « Images et géométrie » regroupe naturellement les équipes suivantes du LAMA et du LIGM :

- Courbure et géométrie (LAMA)
- Analyse en grande dimension (LAMA)
- Algorithmes, architectures, analyse et synthèse d'images (LIGM)
- Modèles et algorithmes (LIGM)

# Présentation générale

La thématique « Images et géométrie » regroupe naturellement les équipes suivantes du LAMA et du LIGM :

- Courbure et géométrie (LAMA)
- Analyse en grande dimension (LAMA)
- Algorithmes, architectures, analyse et synthèse d'images (LIGM)
- Modèles et algorithmes (LIGM)

Développer les aspects théoriques et algorithmiques en géométrie, et les applications au traitement et à l'analyse des images

Thèmes de recherche en lien direct avec la thématique Images et géométrie :

Thèmes de recherche en lien direct avec la thématique Images et géométrie :

- Géométrie riemannienne et topologie (espaces métriques singuliers, flot de Ricci, géométrie systolique, dynamique, transport optimal)

Thèmes de recherche en lien direct avec la thématique Images et géométrie :

- Géométrie riemannienne et topologie (espaces métriques singuliers, flot de Ricci, géométrie systolique, dynamique, transport optimal)
- Géométrie des sous-variétés (analyse géométrique, surfaces à courbure moyenne constante, géométrie spinorielle et systèmes intégrables)

Thèmes de recherche en lien direct avec la thématique Images et géométrie :

- Géométrie riemannienne et topologie (espaces métriques singuliers, flot de Ricci, géométrie systolique, dynamique, transport optimal)
- Géométrie des sous-variétés (analyse géométrique, surfaces à courbure moyenne constante, géométrie spinorielle et systèmes intégrables)
- Géométrie différentielle discrète

# Analyse en grande dimension

Thèmes de recherche en lien direct avec la thématique Images et géométrie :

Thèmes de recherche en lien direct avec la thématique Images et géométrie :

- Inégalités géométriques, fonctionnelles et convexité (géométrie des convexes)

Thèmes de recherche en lien direct avec la thématique Images et géométrie :

- Inégalités géométriques, fonctionnelles et convexité (géométrie des convexes)
- Inégalités fonctionnelles en probabilité (phénomènes de concentration, transport optimal)

Thèmes de recherche en lien direct avec la thématique Images et géométrie :

Thèmes de recherche en lien direct avec la thématique Images et géométrie :

- Architectures dédiées pour l'imagerie (systèmes de vision mobiles, implémentation et optimisation de traitement d'images en temps réel)

Thèmes de recherche en lien direct avec la thématique Images et géométrie :

- Architectures dédiées pour l'imagerie (systèmes de vision mobiles, implémentation et optimisation de traitement d'images en temps réel)
- Géométrie et topologie discrètes, géométrie algorithmique

Thèmes de recherche en lien direct avec la thématique Images et géométrie :

- Architectures dédiées pour l'imagerie (systèmes de vision mobiles, implémentation et optimisation de traitement d'images en temps réel)
- Géométrie et topologie discrètes, géométrie algorithmique
- Morphologie mathématique, filtrage et analyse d'images (interpolation d'images, graphe des lignes de niveau)

Thèmes de recherche en lien direct avec la thématique Images et géométrie :

- Architectures dédiées pour l'imagerie (systèmes de vision mobiles, implémentation et optimisation de traitement d'images en temps réel)
- Géométrie et topologie discrètes, géométrie algorithmique
- Morphologie mathématique, filtrage et analyse d'images (interpolation d'images, graphe des lignes de niveau)
- Optimisation, apprentissage et traitement d'images (algorithmes de segmentation)

Thèmes de recherche en lien direct avec la thématique Images et géométrie :

- Architectures dédiées pour l'imagerie (systèmes de vision mobiles, implémentation et optimisation de traitement d'images en temps réel)
- Géométrie et topologie discrètes, géométrie algorithmique
- Morphologie mathématique, filtrage et analyse d'images (interpolation d'images, graphe des lignes de niveau)
- Optimisation, apprentissage et traitement d'images (algorithmes de segmentation)
- Vision artificielle (reconstruction 3D, interprétation d'images, apprentissage, modélisation sémantique et géométrique)

Thèmes de recherche en lien direct avec la thématique Images et géométrie :

- Géométrie algorithmique et combinatoire (plongements de complexes simpliciaux, complexité algorithmique des surfaces normales)

Exemple de synergies inter-laboratoires : Min-max

## Synergies inter-laboratoires : Min-max

Fil conducteur : résolution des conjectures de Willmore et Yau par Codá Marques et Neves en théorie des surfaces minimales à l'aide de la théorie de min-max d'Almgren-Pitts et des inégalités de waist de Gromov et Guth.

## Synergies inter-laboratoires : Min-max

Fil conducteur : résolution des conjectures de Willmore et Yau par Codá Marques et Neves en théorie des surfaces minimales à l'aide de la théorie de min-max d'Almgren-Pitts et des inégalités de waist de Gromov et Guth.

On a une position originale, entre le discret et le continu, regroupant des spécialistes de divers domaines

## Synergies inter-laboratoires : Min-max

Fil conducteur : résolution des conjectures de Willmore et Yau par Codá Marques et Neves en théorie des surfaces minimales à l'aide de la théorie de min-max d'Almgren-Pitts et des inégalités de waist de Gromov et Guth.

On a une position originale, entre le discret et le continu, regroupant des spécialistes de divers domaines

- Théorie des surfaces minimales / théorie des surfaces normales (classification, complexité du problème du noeud, borne sur nombre de mouvements de Pachner entre deux triangulations de la 3-sphère)

# Synergies inter-laboratoires : Min-max

Fil conducteur : résolution des conjectures de Willmore et Yau par Codá Marques et Neves en théorie des surfaces minimales à l'aide de la théorie de min-max d'Almgren-Pitts et des inégalités de waist de Gromov et Guth.

On a une position originale, entre le discret et le continu, regroupant des spécialistes de divers domaines

- Théorie des surfaces minimales / théorie des surfaces normales (classification, complexité du problème du noeud, borne sur nombre de mouvements de Pachner entre deux triangulations de la 3-sphère)
- Théorie de l'homotopie quantitative (inégalités de waist et de concentration, décomposition en pantalons, méthode de graph-cut en segmentation d'images, algorithmes)

# Synergies inter-laboratoires : Min-max

Fil conducteur : résolution des conjectures de Willmore et Yau par Codá Marques et Neves en théorie des surfaces minimales à l'aide de la théorie de min-max d'Almgren-Pitts et des inégalités de waist de Gromov et Guth.

On a une position originale, entre le discret et le continu, regroupant des spécialistes de divers domaines

- Théorie des surfaces minimales / théorie des surfaces normales (classification, complexité du problème du noeud, borne sur nombre de mouvements de Pachner entre deux triangulations de la 3-sphère)
- Théorie de l'homotopie quantitative (inégalités de waist et de concentration, décomposition en pantalons, méthode de graph-cut en segmentation d'images, algorithmes)
- Topologie combinatoire et non-combinatoire (théorème du nerf pour les recouvrements acycliques, théorème de sélection de Bárány-Gromov)

## Synergies inter-laboratoires : Min-max

Quelques actions grâce au support du Labex :

# Synergies inter-laboratoires : Min-max

Quelques actions grâce au support du Labex :

- Invitation de F. Codá Marques

# Synergies inter-laboratoires : Min-max

Quelques actions grâce au support du Labex :

- Invitation de F. Codá Marques
- Groupe de travail Minmax

Quelques actions grâce au support du Labex :

- Invitation de F. Codá Marques
- Groupe de travail Minmax
- Summer school Low-Dimensional Geometry and Topology : Discrete and Algorithmic Aspects (J. Erickson et J. Hass), IHP, 2018

Quelques actions grâce au support du Labex :

- Invitation de F. Codá Marques
- Groupe de travail Minmax
- Summer school Low-Dimensional Geometry and Topology : Discrete and Algorithmic Aspects (J. Erickson et J. Hass), IHP, 2018
- Cours de M2 Bézout
  - ▶ Géométrie systolique discrète et algorithmes
  - ▶ Isopérimétries discrètes

Quelques actions grâce au support du Labex :

- Invitation de F. Codá Marques
- Groupe de travail Minmax
- Summer school Low-Dimensional Geometry and Topology : Discrete and Algorithmic Aspects (J. Erickson et J. Hass), IHP, 2018
- Cours de M2 Bézout
  - ▶ Géométrie systolique discrète et algorithmes
  - ▶ Isopérimétries discrètes
- Postdoc Bézout 2019 (Marcos Cossarini)

Exemple de synergies inter-laboratoires : Géométrie discrète

Fil conducteur : Parallèle discret-continu sur des notions liées à la courbure.  
Relations entre les modèles discrets approchés et les objets lisses.

Fil conducteur : Parallèle discret-continu sur des notions liées à la courbure.  
Relations entre les modèles discrets approchés et les objets lisses.

- Définir et calculer les courbures des formes discrétisées avec de bonnes propriétés d'approximation

Fil conducteur : Parallèle discret-continu sur des notions liées à la courbure.  
Relations entre les modèles discrets approchés et les objets lisses.

- Définir et calculer les courbures des formes discrétisées avec de bonnes propriétés d'approximation
- Préserver les propriétés géométriques et topologiques par déformation (flot géométrique, transformation géométrique)

Fil conducteur : Parallèle discret-continu sur des notions liées à la courbure.  
Relations entre les modèles discrets approchés et les objets lisses.

- Définir et calculer les courbures des formes discrétisées avec de bonnes propriétés d'approximation
- Préserver les propriétés géométriques et topologiques par déformation (flot géométrique, transformation géométrique)
- Géométrie de Moebius discrète en théorie de l'image (déformation conforme, problème de Willmore appliqué à l'image, préservation des formes)

Fil conducteur : Parallèle discret-continu sur des notions liées à la courbure.  
Relations entre les modèles discrets approchés et les objets lisses.

- Définir et calculer les courbures des formes discrétisées avec de bonnes propriétés d'approximation
- Préserver les propriétés géométriques et topologiques par déformation (flot géométrique, transformation géométrique)
- Géométrie de Moebius discrète en théorie de l'image (déformation conforme, problème de Willmore appliqué à l'image, préservation des formes)

Quelques actions grâce au support du Labex :

- Conférence Discrete Curvature : Theory and Application, CIRM, 2013
- Spring School on Discrete Ricci Curvature, IHP, 2015

Quelques actions grâce au support du Labex :

- Conférence Discrete Curvature : Theory and Application, CIRM, 2013
- Spring School on Discrete Ricci Curvature, IHP, 2015
- ANR Métriques convergentes pour le calcul digital

Quelques actions grâce au support du Labex :

- Conférence Discrete Curvature : Theory and Application, CIRM, 2013
- Spring School on Discrete Ricci Curvature, IHP, 2015
- ANR Métriques convergentes pour le calcul digital
- Publications communes (articles et livres)

Quelques actions grâce au support du Labex :

- Conférence Discrete Curvature : Theory and Application, CIRM, 2013
- Spring School on Discrete Ricci Curvature, IHP, 2015
- ANR Métriques convergentes pour le calcul digital
- Publications communes (articles et livres)
- Cours de M2 Bézout
  - ▶ Courbure discrète et synthèse d'images 3D

Quelques actions grâce au support du Labex :

- Conférence Discrete Curvature : Theory and Application, CIRM, 2013
- Spring School on Discrete Ricci Curvature, IHP, 2015
- ANR Métriques convergentes pour le calcul digital
- Publications communes (articles et livres)
- Cours de M2 Bézout
  - ▶ Courbure discrète et synthèse d'images 3D
- Thèse co-encadrée 2017 (Kacper Pluta)

Quelques actions grâce au support du Labex :

- Conférence Discrete Curvature : Theory and Application, CIRM, 2013
- Spring School on Discrete Ricci Curvature, IHP, 2015
- ANR Métriques convergentes pour le calcul digital
- Publications communes (articles et livres)
- Cours de M2 Bézout
  - ▶ Courbure discrète et synthèse d'images 3D
- Thèse co-encadrée 2017 (Kacper Pluta)
- Postdoc Bézout 2018-2019 (Lama Tarsissi)

Quelques actions grâce au support du Labex :

- Conférence Discrete Curvature : Theory and Application, CIRM, 2013
- Spring School on Discrete Ricci Curvature, IHP, 2015
- ANR Métriques convergentes pour le calcul digital
- Publications communes (articles et livres)
- Cours de M2 Bézout
  - ▶ Courbure discrète et synthèse d'images 3D
- Thèse co-encadrée 2017 (Kacper Pluta)
- Postdoc Bézout 2018-2019 (Lama Tarsissi)

DGCI Discrete Geometry and Computer Imagery