

Présentation d'activités

Matthew Pressland

Université de Glasgow

Résumé

► Carrière

- PhD : 2015, Université de Bath, Royaume-Uni
- 8 ans d'expérience postdoctorale :
MPIM Bonn, Stuttgart, Leeds, Glasgow
- Bourse d'EPSRC de 3 ans (375,000 £ \approx 435,000 €)
- 10 articles acceptés, 4 prépublications (tous de 2023–24)

► Intérêts / philosophie

- Théorie amassée, géométrie algébrique et combinatoire, théorie des représentations (des carquois et des algèbres)
- Expliquer phénomènes combinatoires et géométriques via algèbre
- Utiliser ces développements pour résoudre problèmes géométriques / combinatoires / amas-théoriques

Enseignement

▶ **Cours (Glasgow)**

- ▶ « Metric Spaces and Basic Topology » ($\times 2$)
- ▶ En ligne (2022), en présence (2024)
- ▶ Prix « Jon Nimmo » (2022)

▶ **Cours et tutorats (Stuttgart)**

- ▶ Mathématiques pour informatique, ingénierie, physique
- ▶ Très grands cours : 1500–2000 inscriptions
- ▶ Enseignement en allemand

▶ **Supervision (Glasgow)**

- ▶ Projet d'été : motifs de frise (2022)
- ▶ Projet de master : correspondance de McKay (2023)

Responsabilités collectives

▶ **FDLIST**

- ▶ Liste de diffusion / site d'informations en algèbre
- ▶ \approx 400 membres enregistrés

▶ **Événements scientifiques**

- ▶ Conférence internationale pour 100 personnes (Oxford, 2023)
 \approx 25 000 € de financement externe
- ▶ Conférence hybride (Leeds, 2022)

▶ **Réseau de recherche**

- ▶ CLAN : interactions entre cinq universités britanniques
- ▶ Financé par la Société Mathématique de Londres

▶ **Diffusion**

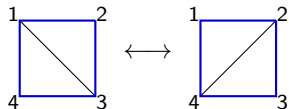
- ▶ Cours de la Société Royale, programme STEP

Domaine de recherche

► Contexte : théorie amassée (Fomin–Zelevinsky '00)

- Méthode générale pour comprendre positivité en géométrie : résoudre des équations sous les nombres réels positifs

$$\Delta_{13}\Delta_{24} = \Delta_{12}\Delta_{34} + \Delta_{14}\Delta_{23}$$



- Applications à théorie de Teichmüller, systèmes dynamiques, programme de modèles minimaux, géométrie tropique, ...

► Catégorification

- La combinatoire amassée est riche, mais complexe : catégorification permet des arguments conceptuels et structurels
- Technique puissante pour prouver des théorèmes amas-théorique
- Motivé nouvelles découvertes importantes en algèbre : théorie τ -basculante, théorie Auslander–Reiten supérieure, ...

Résultats principaux de recherche (I)

► Catégorification

- Première méthode générale pour catégorification amassée additive en contextes géométriques (avec variables gelées)

Math. Z. (2015)

- Généralisation de la règle de mutation de Fomin–Zelevinsky : naturelle en physique mathématique et en algèbre homologique

J. Algebra (2020)

► Applications géométriques

- Conjecture de Muller–Speyer sur variétés positroïdes : première preuve d'une conjecture en géométrie combinatoire, avec des méthodes homologiques

(Prépublication 2023, soumis)

Résultats principaux de recherche (II)

► Applications géométriques (cont.)

- Pour catégorifier des positroïdes : généralisation des résultats en géométrie (torique et non commutative) pour modèles de dimère
Forum Math. Sigma (2022)
- Catégorification de combinatoire et géométrie de positroïdes : correspondances parfaites, automorphisme « twist », fonctions de partition
Adv. Math. (2024), avec İ. Çanakçı et A. King

► Divers

- réduction, Grassmanniennes de carquois, motifs de frise, catégories extriangulées, ...
- plusieurs collaborations internationales
(Faber, Gorsky, Grabowski, Kalck, Marsh, Palu, Plamondon, ...)

Objectifs de recherche (I)

► Connexions symplectiques

- Seconde preuve de la conjecture de Muller–Speyer par Casals–Le–Sherman–Bennett–Weng
- Inspirée par topologie et géométrie symplectique : nœuds Legendriens et remplissages Lagrangiennes (cf. variétés de tresse)
- La théorie amassée résout des problèmes symplectiques : $\text{amas} \leadsto \text{remplissage Lagrangienne}$ (pas attendu !)

► Objectifs / premiers pas

- Catégorification rajoute structure : outils totalement nouveaux
- Question clé : chaque remplissage Lagrangienne vient d'un amas ?
- Implications pour la conjecture de « nearby Lagrangians »
- BIRS Workshop mars 2025 : expositions par Casals et moi-même

Objectifs de recherche (II)

▶ Quasi-équivalence et théorie basculante

- ▶ Étendre techniques de ma preuve de la conjecture de Muller–Speyer à plus de structures amassées géométriques

▶ Actions de groupe / invariants

- ▶ Chekhov–Shapiro : clôture de structures amassées sous quotients de groupe (algèbres amassées généralisées)
- ▶ Catégorification ? Applications à modèles de dimère sur orbifolds

▶ Recherche d'un caractère amassée quantique

- ▶ Majeur problème ouvert : liens avec algèbres de Hall, diagrammes de diffusion, espaces de modules, catégorification multiplicative, ...

▶ Projet d'intégration

- ▶ Théorie amassée : D. Hernandez, B. Keller
- ▶ Connexions Lie-théoriques : E. Letellier, E. Vasserot
- ▶ Nœuds (E. Wagner), homotopie (M. Livernet), ...

Développement

► **Financement d'ANR : JCJC**

- Développement d'un groupe de recherche
- Supervision postgraduée, opportunités postdoctorales (aussi programme Actions de Marie Skłodowska-Curie, FSMP, ...)

► **Financement d'ERC** (« Consolidator Grant »)

- Éligible jusqu'à 2027
- Ambitieux : mais expériences pertinentes (bourse d'EPSRC) et opportunité significative (liens avec topologie symplectique)

► **Interactions**

- Successeur de bourse ANR CHARMS
- Réseau thématique ALGÈBRE : colloque tournant

Merci beaucoup !