

Présentation d'activités

Matthew Pressland

Université de Glasgow

Résumé

► Carrière

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

► Intérêts / philosophie

- Théorie amassée, géométrie algébrique et combinatoire, théorie des représentations (des carquois et des algèbres)
- Expliquer des phénomènes combin. et géométriques via algèbre
- Utiliser ces développements pour résoudre des 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 l'informatique, l'ingénierie, la physique
- Très grands cours : 1500–2000 inscrits
- 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 auprès du grand public**

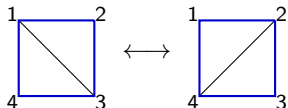
- Cours de la Société Royale, programme STEP

Domaine de recherche

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

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

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



- Applications en théorie de Teichmüller (supérieure), systèmes dynamiques, programme de modèles minimaux, géométrie tropicale, ...
- Catégorification
 - La combinatoire amassée est riche, mais complexe : la catégorification permet des arguments conceptuels et structurels
 - Technique puissante pour prouver des théorèmes amas-théoriques
 - Elle a motivé de nouvelles découvertes importantes en algèbre : théorie du τ -basculement, théorie Auslander–Reiten supérieure, ...

Résultats principaux de recherche (I)

► Catégorification

- Première méthode générale pour la catégorification amassée additive dans des 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 les variétés positroïdes : première preuve d'une conjecture en géométrie combinatoire, avec des méthodes homologiques
(Prépublication 2023, soumise)

Résultats principaux de recherche (II)

► Applications géométriques (cont.)

- Pour catégorifier des positroïdes : généralisation des résultats en géométrie (torique et non commutative) aux modèles dimère
Forum Math. Sigma (2022)
- Catégorification de la combinatoire et la 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)

► Liens avec la topologie symplectique

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

► Objectifs / premiers pas

- La catégorification ajout de la structure \leadsto outils totalement nouveaux
- Question clé : chaque remplissage Lagrangien vient-il d'un amas ?
- Implications pour la conjecture de « nearby Lagrangians »
- BIRS Workshop mars 2025 : minicours par Casals et moi-même

Objectifs de recherche (II)

▶ Quasi-équivalence et théorie basculante

- ▶ Étendre les techniques de ma preuve de la conjecture de Muller–Speyer d'autres structures amassées géométriques

▶ Actions de groupe / invariants

- ▶ Chekhov–Shapiro ferment les structures amassées sous quotients de groupe (algèbres amassées généralisées) : catégorification ?

▶ Recherche d'un caractère amassée quantique

- ▶ Problème ouvert majeur : liens avec les algèbres de Hall, diagrammes de diffusion, catégorification multiplicative, ...

▶ Projet d'intégration

- ▶ Théorie amassée : F. Chapoton, V. Fock
- ▶ Théorie de Lie : P. Baumann, L. Bittmann, D. Frăţilă, ...
- ▶ Géométrie symplectique (A. Oancea, E. Opshtein), homologie et homotopie (V. Dotsenko, B. Enriquez), ...

Développement

► **Financement d'ANR : JCJC**

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

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

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

► **Interactions**

- Successeur du réseau ANR CHARMS
- Réseau thématique ALGÈBRE : colloque tournant

Merci beaucoup !