

# 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**

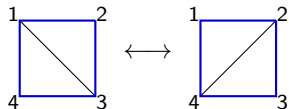
- ▶ Cours de la Société Royale, programme STEP

# 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  $\tau$ -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

- Algèbres amassées : 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 !