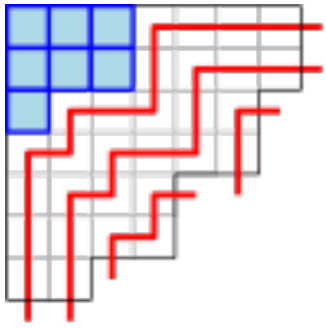
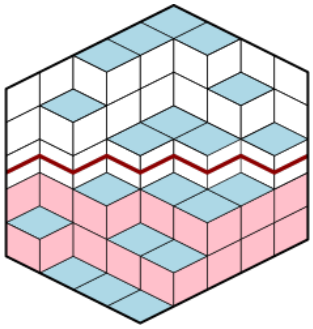
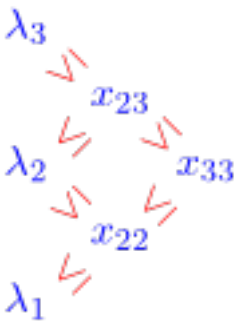
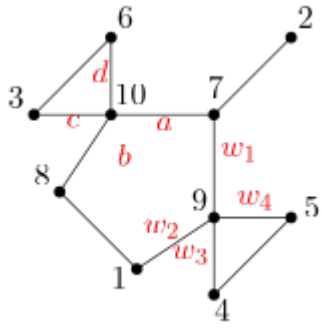
Combinatoire II: Fonctions symmétriques



Professeur: Alejandro H. Morales
morales_borrero.alejandro at math dot uqam dot ca

Horaire: MV 13:30 - 15:00 pm,

Horaire de bureau:mardi 15h-16h30

Description du cours: Étude approfondie des fonctions symétriques et de leurs applications en combinatoire (serie generatrices, ordres, énumération). Le cours couvrira les bases des fonctions symétriques,

Préalables académiques:

MAT7352 - Combinatoire I est recommandé, mais pas obligatoire.

Livres

- Richard P. Stanley, *Enumerative Combinatorics Vol. 2* 2nd Ed., Cambridge University Press, 2023. site web (avec beaucoup de ressources et exercices)
- Ian G. Macdonald, *Symmetric functions and Hall polynomials*, Oxford Science Publications, 1995

Autres references:

- Per Alexandersson, SymCat: le catalogue des fonctions symmétriques

---

Devoirs:

On apprend les mathématiques en faisant des mathématiques. Il y aura six devoirs pendant la session pour 40% de la note finale ou la note plus bas sera enlevée. Un des problèmes du devoir sera évalué oralement sur rendez-vous pendant les heures de bureau (en français ou anglais). Vous devez effectuer vos devoirs individuellement. Une collaboration raisonnable est toutefois autorisée. Ne remettez pas une solution que

vous n'avez pas obtenue par vous-même ou en collaboration avec un autre étudiant de la classe. Si vous collaborez avec un ou plusieurs étudiants sur un problème, veuillez indiquer leurs noms. Même si vous pouvez trouver toutes les solutions de devoirs avec l'aide de l'intelligence artificielle générative, il est important d'apprendre les fondements du matériel. Cela pourrait alourdir la dette cognitive. lien

Participation:

Il y aura feuilles de travail une fois chaque deux semaines pour travailler en équipe avec des problèmes semblables au devoir. Votre participation et présentation de solution contribuera à 10% de la note de participation.

Examen:

Il aura aussi un examen pour 25% de la note finale.

Projet:

Il y aura un projet (présentation, rapport, code) final pour les 25% restants. Vous pouvez utiliser l'IA générative pour vous aider avec le code et la présentation.

Règlement 12

Tout acte de plagiat, fraude, copiage, tricherie, falsification de document ou création d'un faux document commis par une candidate, un candidat, une étudiante, un étudiant, de même que toute participation à ces actes ou tentative de les commettre, à l'occasion d'un examen, d'un travail ou d'un stage faisant l'objet d'une évaluation ou dans toute autre circonstance, constitue une infraction au sens de ce règlement. (a. 2.1). Vous pouvez consultez Règlement 18 pour plus d'information. A propos de l'utlisation de l'intelligence artificielle générative à l'UQAM,

- Principes orientant les usages des outils d'IA générative à l'UQAM
- ChatGPT et intelligence artificielle générative

Liste de sujets

- series génératrice ordinaires et exponentiels
- partages et leur ordres
- bases de fonctions symétriques m_{λ}, e_{λ}, p_{λ}
- involution, produit scalaire, spécialisation
- fonctions de Schur (définition combinatoire)
- l'algorithme RSK
- fonctions de Schur (définition classique) et l'identité de Jacobi-Trudi
- La règle de Littlewood-Richardson
- La règle de Murnaghan-Nakayama
- Le caracteres du groupe symétrique et la correspondence de Frobenius
- plethysme
- Fonctions quasisymétriques et fonctions symétriques non-commutative

- Partages du plan et l'algorithme de Hillman-Grassl
- Polynômes de Hall-Littlewood
- Polynômes de Macdonald
- Polynômes de Schubert et variants des fonctions de Schur

Logiciels

- SageMath: Il s'agit d'un logiciel de mathématiques libre doté d'un langage similaire à Python. Il inclut des fonctions symétriques, des ordres et bien plus encore. tutoriel
- SageMathCellune interface à SageMath facile a utiliser depuis votre explorateur et que vous pouvez partager des liens.

Notes de cours:

notes (version 27/09/2026)

- 08/09: Apperçu
- 11/09: bases monomial m_{λ} et base élémentaire e_{λ}.

- 15/09: bases complet homogène h_{λ} et involution ω
- 18/09: bases oublié $f_{\lambda}=\omega(m_{\lambda})$ et de puissance p_{λ}; feuille 1

- 22/09: formule exponentielle (Ch 5 [EC2])
- 25/09: specializations, feuille 2

- 29/09: produit scalaire

Liens:

- ipe:Un éditeur de dessin pour les images PDF et EPS. Vous pouvez y insérer du code LaTeX. Il permet également de réaliser des présentations complètes.

dernière mis à jour 8 septembre, 2026.