

# Presentation Audit

---

## Présentation du Problème

---

Notre projet vise à développer une nouvelle bibliothèque Python pour l'optimisation polynomiale, nommée ncpol3sdpa. Cette bibliothèque sera le successeur de ncpol2sdpa, un outil utilisé pour calculer des approximations aux problèmes d'optimisation polynomiale.

## Contexte Mathématique

L'optimisation polynomiale cherche à résoudre des problèmes de la forme :

$$\begin{aligned} \max_{x_1, \dots, x_n} \quad & f(x_1, \dots, x_n) \\ \text{s.t.} \quad & g_i(x_1, \dots, x_n) \leq 0 \quad \forall i \end{aligned}$$

où  $f, g_i \in \mathbb{K}[x_1, \dots, x_n]$ . Ces problèmes sont NP-difficiles mais peuvent être approximés par des techniques d'optimisation convexe basées sur les matrices de moments et les polynômes sommes de carrés.

## Enjeux et Objectifs

---

Notre bibliothèque vise à :

1. **Moderniser l'approche** : Créer une version plus flexible et efficace que ncpol2sdpa
2. **Améliorer les performances** : Optimiser les calculs pour des problèmes complexes
3. **Utiliser plusieurs solveurs** : Intégrer différents solveurs pour élargir les possibilités de résolution

## Notre Équipe

---

Alain: maxcut

Mathis: polynômes complexes et non commutatifs

Nazar: tests et intégration continue

Thomas: SOS decomposition

Yann: organisation technique

## Organisation du Travail

---

## Répartition des Tâches

Nous avons organisé notre travail en modules distincts :

- Implémentation du noyau mathématique
- Développement des interfaces utilisateur
- Tests et validation
- Documentation et exemples d'utilisation

## Méthodologie

- **Développement par branche** : Chaque membre travaille sur une branche dédiée. Les branches sont fusionnées toutes les deux semaines.
- **Revue de code** systématiques avant intégration
- **Tests unitaires** et intégration continue
- **Réunions bimensuel** avec notre superviseur (Peter Brown)

## Planning

### Objectifs fin P3:

Cas d'optimisation des polynômes commutatifs et réel

- ☒ Partie "Algèbre", manipulation symbolique des polynômes
- ☒ Construction de la matrice des moments de Lassere
- ☒ Communication avec des solveurs de SDP

### Objectifs fin P4:

- ☐ Documentation, tutoriel et exemples
- ☒ Jeux des tests (CI/CD)
- ☒ Cas de polynômes complexe
- ☐ Cas de polynômes non Commutative
- ☐ Optimisations pour aller plus vite

## Applications et Impact

---

Notre bibliothèque pourra être utilisée en informatique quantique et en théorie de l'information quantique, principalement pour la résolution de problèmes d'optimisation dans ces domaines. La bibliothèque `ncpol2sdpa` est actuellement utilisée par des chercheurs dans ces domaines.