

# Rapport de Travaux Dirigés sur le sujet : Étude Comparative de Méthodes de Résolution d'EDP sur un Maillage Spécifique

## Introduction

J'ai effectué une étude comparative de deux méthodes de résolution d'équations aux dérivées partielles (EDP) sur un maillage conçu pour représenter la lettre "P" (initiale de mon prénom, Paul). Cette étude avait pour but de comparer l'efficacité de deux approches différentes : une avec division de domaine et recouvrement (Code 1) et une autre sans recouvrement (Code 2).

## Méthodologie

### Code 1 : Avec Recouvrement

- Maillage : Deux domaines distincts, Th1 et Th2, définissant la lettre "P".
- Résolution : Utilisation d'un problème variationnel pour chaque domaine, avec conditions aux limites et mise à jour itérative.

### Code 2 : Sans Recouvrement

- Maillage : Deux domaines connectés, th et TH, toujours représentant la lettre "P".
- Résolution : Problème variationnel intégrant une interaction entre les deux domaines via un terme de pénalité  $\lambda$ .

Dans les deux cas, j'ai effectué 10 itérations pour observer la convergence des solutions.

## Observations et Résultats

### Code 1 :

- Convergence remarquée en 10 itérations.
- Bonne stabilité et précision de la solution.

### Code 2 :

- Pas de convergence claire en 10 itérations.
- Moins de stabilité comparé au Code 1.

## Analyse et Discussion

Le Code 1, utilisant un recouvrement entre les deux domaines, a montré une convergence plus rapide et stable. Cela suggère que la méthode de recouvrement offre une meilleure interaction entre les deux parties du maillage, permettant ainsi une solution plus précise et fiable.

En revanche, le Code 2, bien qu'intéressant du point de vue de la simplification de la gestion des frontières, a montré des lacunes en termes de convergence et de stabilité. Cette observation pourrait indiquer que le manque de recouvrement limite l'échange d'informations entre les deux domaines, ce qui affecte négativement la convergence de la solution.

## Conclusion

Cette étude révèle l'importance du choix de la stratégie de maillage et de résolution dans les problèmes d'EDP. Le recouvrement entre les domaines semble être un facteur clé pour la stabilité et la précision des solutions.