

# Résolution du Problème de Flot Maximum avec Gurobi

Bahri Mouhib, Ayadi Roua, Mahjoub Refka,  
Ben Rhouma Maram, Ghouma Maram, Jouini Nour Elhak

14 mai 2025

## Introduction

Ce projet vise à modéliser et résoudre le problème de **flot maximum** dans un graphe orienté à l'aide du solveur **Gurobi**, et à le rendre accessible via une interface web développée avec **Streamlit**. L'utilisateur peut saisir ses données, lancer la résolution, visualiser le graphe et télécharger un rapport.

## 1 Modélisation Mathématique

### Données

- $G = (V, E)$  : Graphe orienté avec  $V$  l'ensemble des sommets et  $E$  l'ensemble des arcs.
- $c_{ij}$  : Capacité maximale de l'arc  $(i, j) \in E$ .
- $s$  : Nœud source.
- $t$  : Nœud puits.

### Variables de décision

$x_{ij}$  = flot envoyé à travers l'arc  $(i, j)$

### Fonction objectif

$$\max \sum_{(i,t) \in E} x_{it}$$

### Contraintes

$$\begin{aligned} \text{Capacité : } & 0 \leq x_{ij} \leq c_{ij} \quad \forall (i, j) \in E \\ \text{Conservation du flot : } & \sum_{i \in V} x_{in} = \sum_{j \in V} x_{nj} \quad \forall n \in V \setminus \{s, t\} \end{aligned}$$

## 2 Technologies Utilisées

- **Python** : Langage principal.
- **Gurobi** : Solveur d'optimisation linéaire.
- **NetworkX** : Modélisation du graphe.
- **Matplotlib** : Visualisation graphique.
- **Streamlit** : Création d'une interface utilisateur web simple.

## 3 Guide d'Utilisation

1. Lancer l'application avec la commande :

```
streamlit run app.py
```

2. Dans le navigateur :

- Entrer la liste des nœuds (ex : A,B,C,D)
- Sélectionner le nœud source et le nœud puits
- Saisir les arcs avec leurs capacités (ex : A,B,10)

3. Cliquer sur “Résoudre le problème”

4. Le résultat s'affiche avec :

- Le flot maximal
- La quantité de flot sur chaque arc
- Une visualisation graphique avec les arcs saturés colorés en rouge

## 4 Résultats et Visualisation

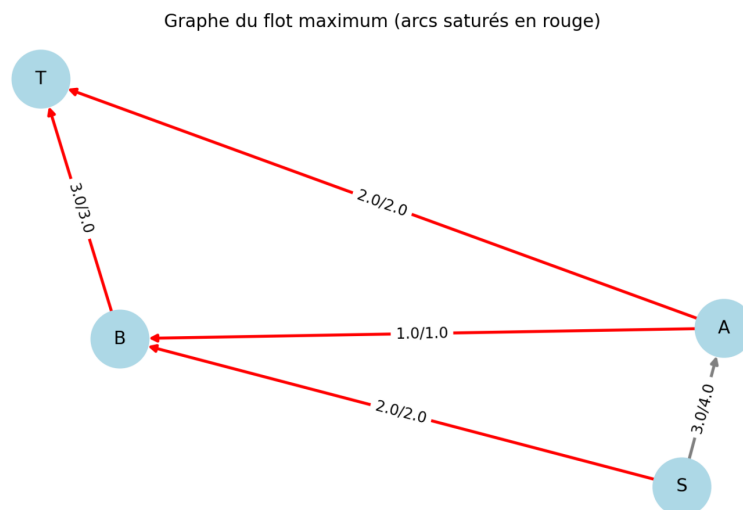


FIGURE 1 – Exemple de visualisation du graphe de flot maximum.

## Conclusion

Cette application fournit une solution complète pour le problème de flot maximum, combinant puissance algorithmique et accessibilité. Elle peut facilement être adaptée à

d'autres problèmes de graphes ou généralisée pour intégrer des fonctions de coûts.