

# Mathematical Models for Security



Contrôle de zone et théorie des graphes

**Emmanuel BAUDVIN**  
**Lucien CASSAGNES**  
**Lucas LAVILLE**  
**Antoine PUISSANT**

Enseignant : M. FILIOL

2015 - 2016

### Résumé

L'objectif de ce mini-projet est de découvrir une application de la théorie des graphes dans le domaine de la sécurité. Vous allez étudier le problème MCS (Minimum Cut Set ou coupure minimale d'un graphe) dans le contexte du contrôle de zone. Ce dernier peut être envisagé de manière duale :

- dans le cas défensif, il s'agit de protéger optimalement une zone donnée et ce, avec des ressources les plus limitées possibles,
- dans le cas offensif, par exemple, retarder, dans les mêmes conditions (optimalement et avec des ressources limitées), l'arrivée des forces d'intervention face à une attaque sur une zone donnée (point sensible)

## Table des matières

<b>1</b>	<b>Question 1</b>	<b>3</b>
<b>2</b>	<b>Question 2</b>	<b>4</b>
<b>3</b>	<b>Question 3</b>	<b>5</b>
<b>4</b>	<b>Question 4</b>	<b>6</b>
	<b>Références</b>	<b>7</b>

## 1    Question 1

*Expliquez ce qu'est le problème du Minimum Cut Set (MCS) en théorie des graphes.*

## 2   Question 2

*Etudiez l'algorithme de Ford-Fulkerson pour résoudre le problème du flot maximal. Décrivez-en le principe et les principales étapes algorithmiques.*

### 3 Question 3

*Expliquez le principe de résolution du problème MCS par l'algorithme de Ford-Fulkerson.*

## 4 Question 4

*Décrivez et expliquez les principaux résultats de la référence [1] et comment les auteurs ont résolu le problème du contrôle de zone via l'algorithme de Ford-Fulkerson.*

L'article donné en référence pour ce projet est à propos d'une étude réalisée par cinq chercheurs aux Etats-Unis. Cette dernière consiste en l'identification de postes de contrôles afin de protéger les grandes villes américaines.

Afin de trouver les localisations optimales des points de contrôle, les chercheurs ont trouvés plusieurs approches. Cependant, celle retenue consiste à chercher les points de contrôles minimum permettant de sécuriser la région choisie. Cet ensemble de points de contrôle est appelé Minimum Cut Set (MCS) en théorie des graphes.

## Références

- [1] Daniel M. Watkins ; Leticia Cuellar ; Deborah A. Kubicek ; Erick Rodriguez ; Phillip D. STROUD. « Identifying Security checkpoints Locations to Protect the Major US Urban Areas ». In : *Homeland Security Affairs* (2015).