Amiard Landry
Croquefer Gaëtan
Groupe A1
Année 2019/2020

Compte rendu du Problème du trader « Recherche Opérationnelle »

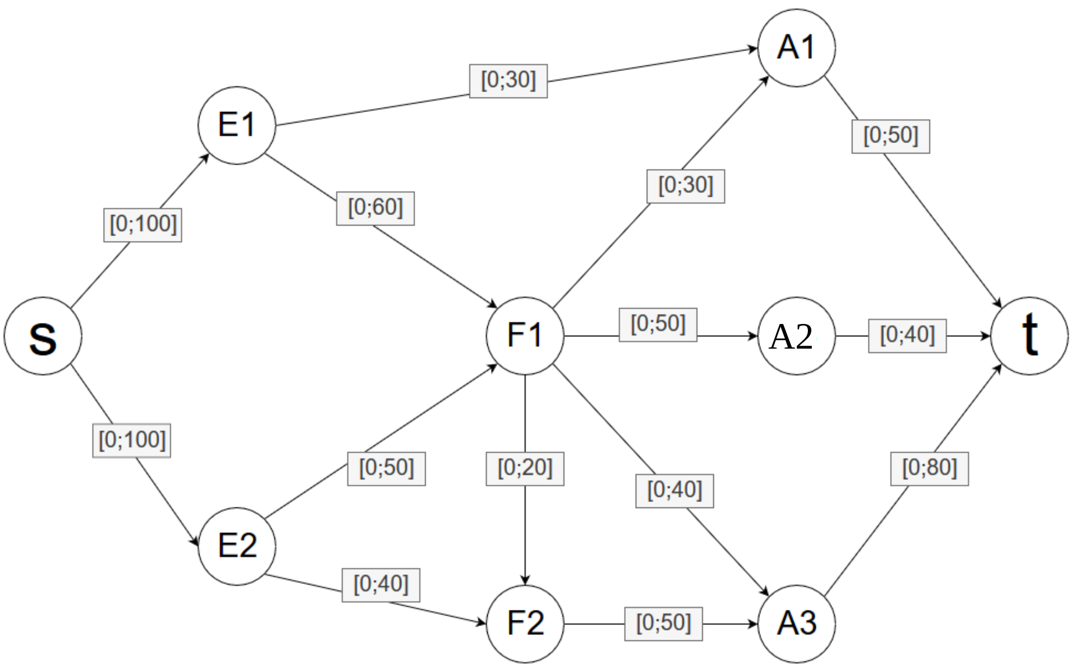
I) Problématique et Modélisation

Pour de lourdes opérations financières, il est nécessaire d'avoir une répartition parfaite de ses fonds d'investissements. Le problème du trader revient à étudier la faisabilité et la viabilité d'un montage sur des opérations spéculatives.

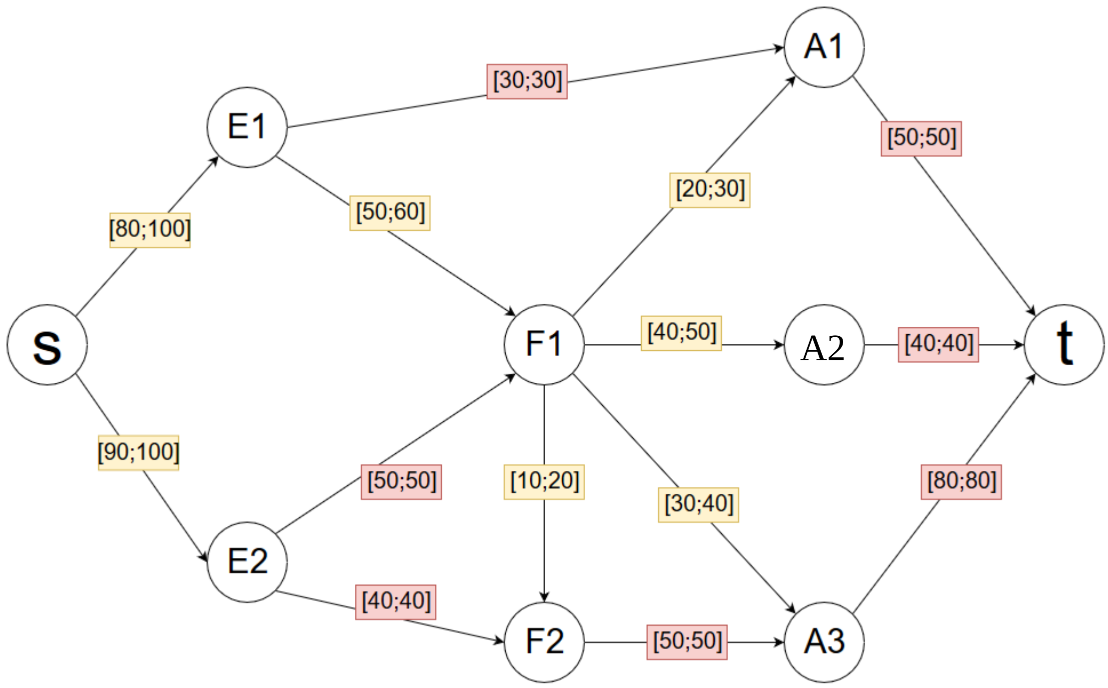
Afin de prouver (ou non) le bon fonctionnement du montage financier, l'approche théorique consistera à ramener le problème rencontré à un problème standard de flot maximal sur réseau de flot.

On représentera donc le montage par le biais d'un réseau de flot (G, s, t) où :

- G = (X, E) est un graphe orienté valué positivement avec :tout sommet x ∈ X de G accessible à partir de s et t accessible à partir de tout sommet x ∈ X de G
- s ∈ X est la source du réseau
- t ∈ X est le puits du réseau.
- les flux financiers sont représentés par le flot.

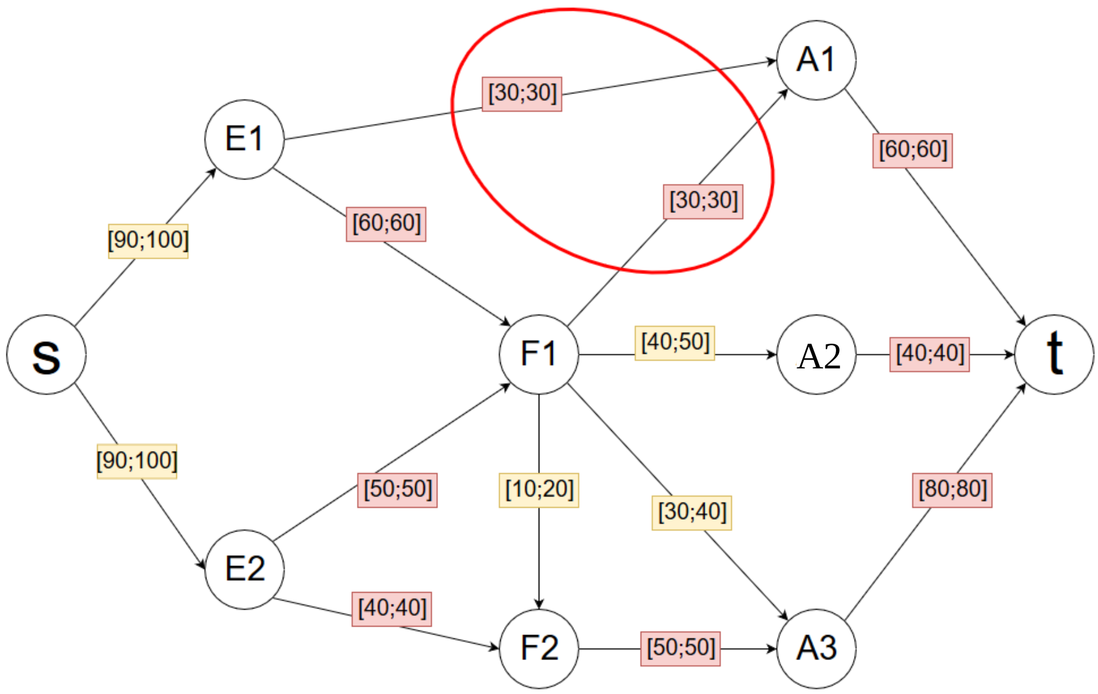


1) La question est de savoir si oui ou non le montage du trader permet d’atteindre ses objectifs :



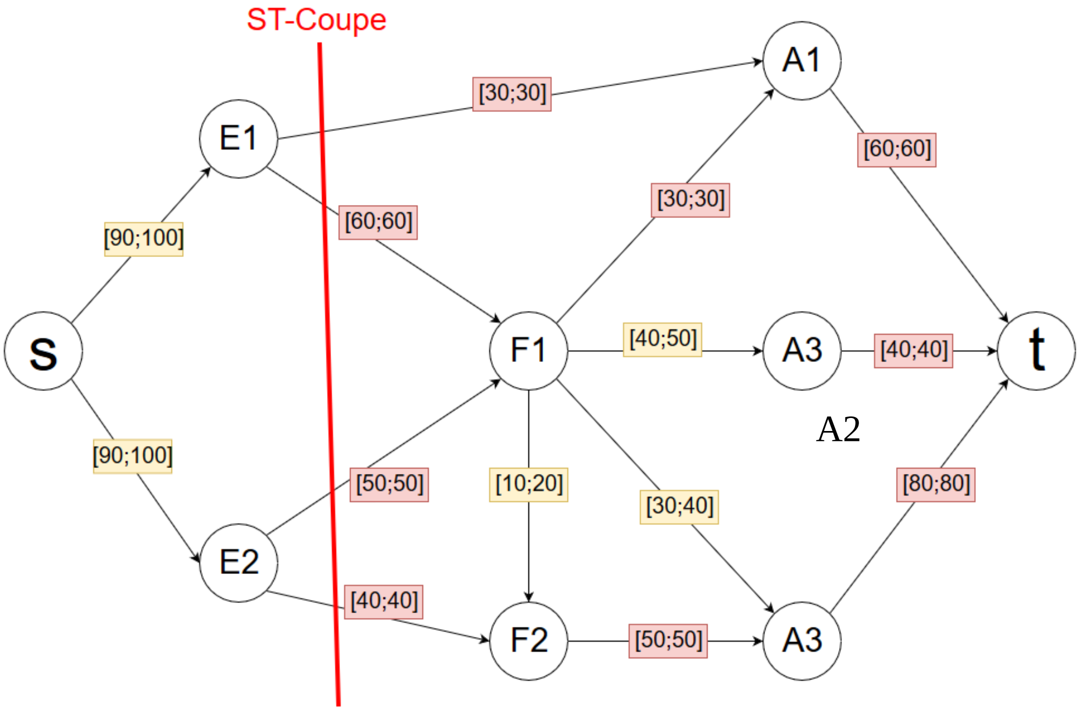
Oui, le montage actuel permet l’acquisition des trois lots A1, A2 et A3 dans leur configuration actuelle, le flot actuel est de 170M. Certaines connexion sont saturés (en rouge) mais le flot est est il maximal pour autant, si la valeur des lots augmente ?

2) Si le prix du lot A1 augmente, le trader peut investir 10M de plus au maximum :



Il ne peut pas aller au-delà, car les connexions arrivant à A1 sont toutes saturés (cercle rouge). Le flot dans l'état est de 180M

3) On remarque une ST-Coupe au sein de notre réseau :

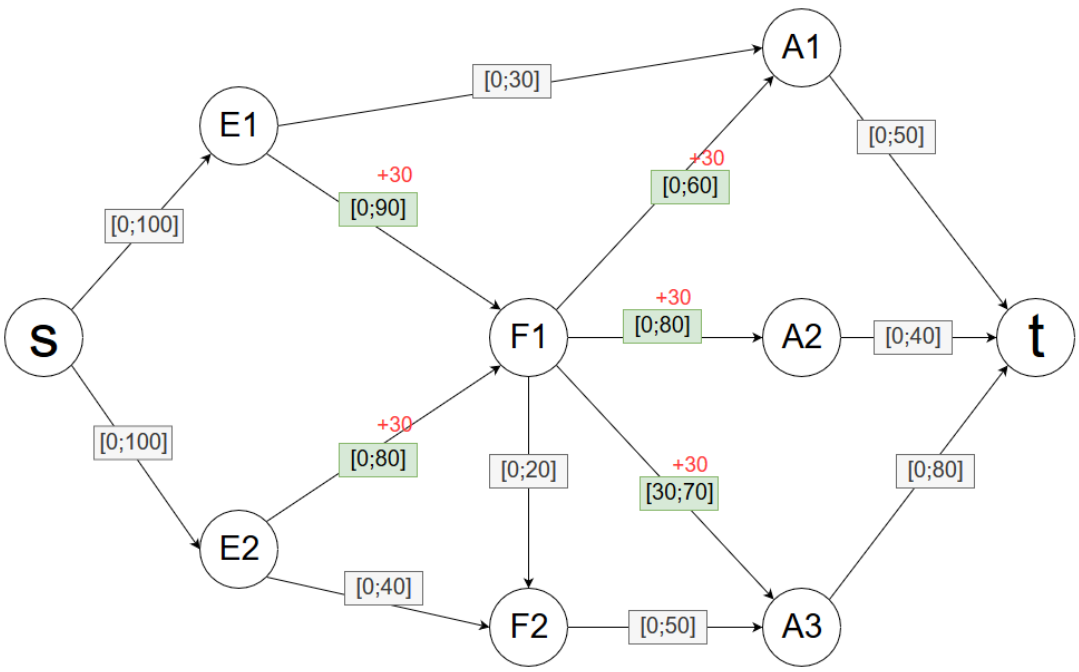


Le flot est maximal il nous est impossible de répondre à une augmentation du prix de A2.

4) La limite des fonds est de 200M (100M de E1 et 100M de E2). Dans la situation initiale, le flot maximum est de 170M et les 3 lots sont possibles à acheter. Il y a donc 30M de différence entre l'investissement potentiel et l'investissement maximal. Pour investir ces 30M, il y a plusieurs possibilités :

- envoyer tout dans un seul lot (Exemple : 30M dans A1 et rien dans A2 et A3).
- répartir équitablement entre les trois lots : 10M dans A1, A2 et A3.
-envoyer 20M dans un lot, 10M dans un autre et rien dans le dernier (Exemple : 20M dans A1, 10M dans A2 et rien dans A3).

Pour que tous ces cas de figure soit envisageables et que l'on puisse ainsi répondre à toute hausse globale de 30M, on peut repenser le schéma ainsi :



Cette solution n’est pas la seule solution, mais elle permet de réagir à tout augmentation globale de 30M sur les lots A1, A2 et A3.

II) Résolution

Si, dans notre cas concret, le travail est assez simple à réaliser manuellement, il faudra au technicien qui souhaite informatiser ce travail une bonne connaissance des algorithmes. Afin de résoudre le problème dans un cas plus général et complexe, nous avons retenu l’algorithme de Ford et Fulkerson.
L’idée de l’algorithme de Ford et Fulkerson consiste, en partant d’un flot initial compatible, à :

- chercher, par marquage, une chaîne augmentante.
- augmenter le flot le long de cette chaîne.
- recommencer tant qu’il y a une chaîne augmentante.

Afin de résoudre le problème le plus efficacement possible, nous avons choisi d’implémenter ledit algorithme en C++. Notre programme est capable de donner le flot maximal de n’importe quel réseau de flot standard, dans l’état présent il utilise le réseau du problème du trader. Le programme est compilable en utilisant la commande « make », l’exécutable généré s’appelera « FF.out ».

II) Bilan

Ce TP nous a permis de voir une nouvelle application de l’une des techniques marquantes de la théorie des graphes dans un cas concret. Le problème du trader montre que l’algorithme de Ford et Fulkerson peut trouver une application dans un milieu à haut risque tel que la finance. Sa résolution nous a permis de comprendre plus en profondeur les possibilités de modélisation d’un graphe dans une langage de programmation.