

PASQUEREAU Léo

LEDUC Flavien

Groupe A1

M1 MIAGE

2020/202

Recherche Opérationnelle

# RAPPORT DE PROJET :

## RECHERCHE

## OPÉRATIONNELLE

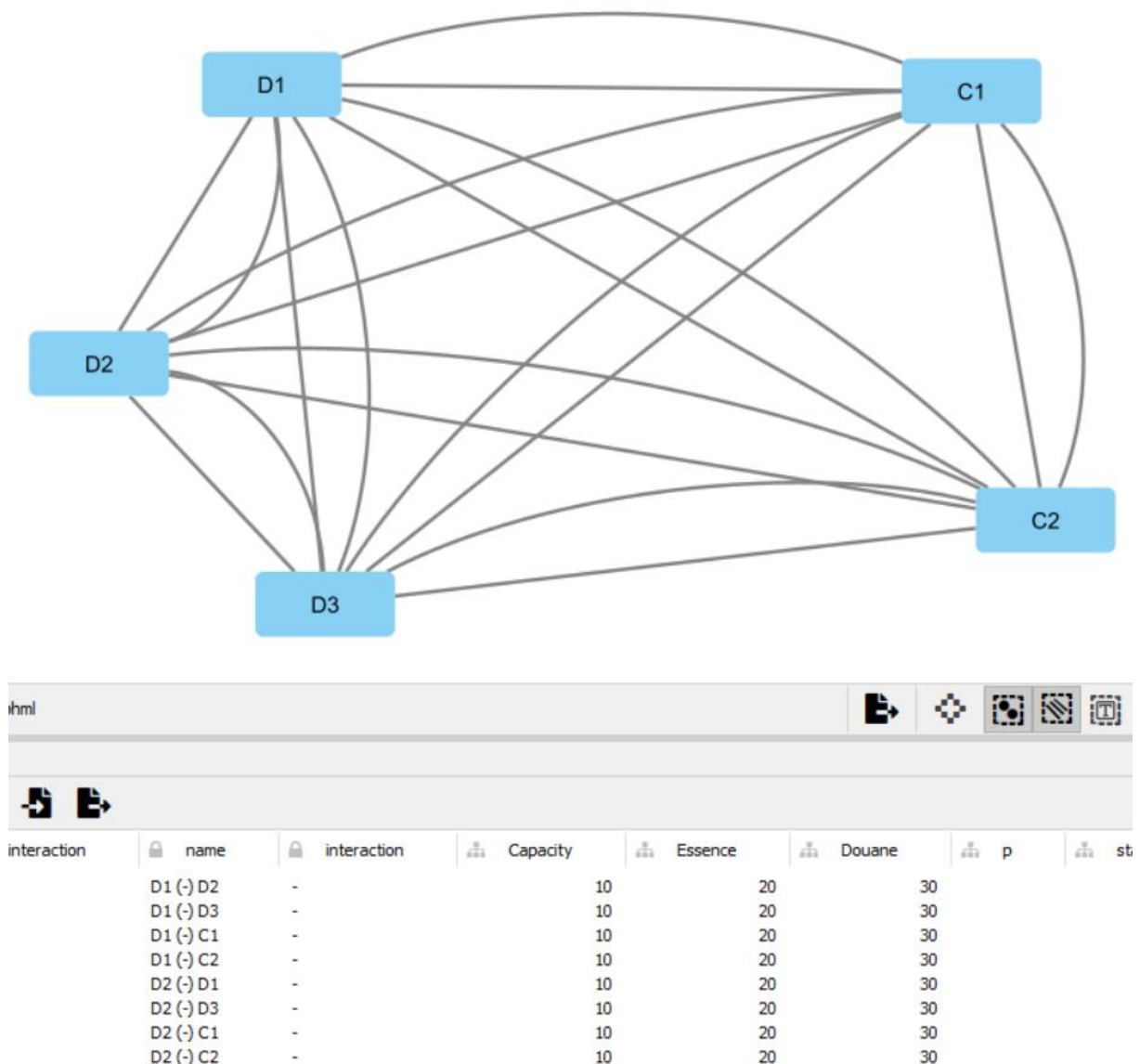
Encadrant : Victor EPAIN

Concepteurs : Rumen ANDONOV Victor EPAIN, Arthur GONTIER

## 1. Présentation du sujet :

Ce projet est associé au problème théorique du voyageur de commerce. En effet, on souhaite minimiser le coût de transport d'un unique camion tout en maximisant le bénéfice de l'entreprise, cet unique camion part d'un des dépôts mis à disposition, il transporte des GPUs vers des clients tout en revenant au dépôt de départ à la fin de la livraison.

Pour se représenter ce problème, nous avons décidé de le modéliser sous forme de graphe orienté. Les nœuds de ce graphe représenteront les clients à servir et les dépôts de stocks de GPUs, les arêtes représenteront les routes qui permettent au camion d'aller servir les clients, ces arêtes auront trois entiers associés, représentant la capacité de la route, les frais liés à l'essence ainsi que les frais de douane. Ci-dessous une capture Cytoscape illustrant nos propos.



Ainsi, pour chacun des nœuds, selon si c'est un client ou bien un dépôt, un entier sera associé, il représentera la demande des clients ou bien le stock disponible dans le dépôt. Ci-dessous, une capture Cytoscape illustrant nos propos.

 name	 Stock	 Demande
D1	10	
D2	3	
D3	5	
C1		8
C2		10

A chaque fois que le camion se servira dans un dépôt, le stock du dépôt concerné diminuera, même principe pour le client, une fois la livraison effectuée, sa demande sera égale à 0. Si toutefois, ce n'est pas le cas, cela voudra dire que le client n'a pas été livré.

Il faut également s'assurer de certaines choses pour les clients et les dépôts. Tout d'abord, il faut vérifier que la quantité disponible de GPUs dans les dépôts soit supérieure ou égale à la demande des clients afin que la demande globale des clients soit égale à 0, c'est-à-dire qu'elle soit satisfaite. Sous forme mathématique, on aurait :

$$\text{SOMME (Stock Dépôt1 + Stock Dépôt2 + ... + Stock DépôtN)} \geq \text{Demande.}$$

Pour les dépôts, il est nécessaire de vérifier que le stock disponible est supérieur à 0, auquel cas il serait inutile de considérer à s'approvisionner sur ce dépôt.

Lors de l'arrivée du camion sur un nœud client, nous avons deux possibilités qui se proposent à nous après la livraison :

- Le camion possède assez de GPUs pour pouvoir assurer la livraison d'un autre client, il ira donc directement livrer un nouveau client.
- Le camion ne possède pas assez de GPUs, il doit donc s'approvisionner dans un autre dépôt avec du stock disponible avant de continuer la livraison.

Afin de représenter le chemin du camion, nous avons décidé de déclarer une variable binaire sur chaque arête de notre graphe avec pour valeur :

- 1 si le camion emprunte cette route
- 0 sinon

Il faut également représenter le stock transporté par le camion sur les routes utilisées. Pour cela, nous avons déclaré une variable dictionnaire qui permet de connaître la quantité transportée. On peut ensuite l'extraire une fois que le camion a utilisé une route, afin de calculer le coût de transport.

## 2. Les contraintes

Dans ce projet, il existe des contraintes à respecter. Pour les clients, la demande doit être impérativement satisfaite par le camion, quitte à s'approvisionner dans d'autres dépôts.

Le camion quant à lui, a une capacité limitée de transport des GPUs, il ne peut emprunter une route, qui également limite le nombre de GPUs transportés, qu'une seule fois.

C'est-à-dire qu'un camion passant sur la route d'un point A à un point B ne pourra plus l'utiliser. Cependant, il peut très bien prendre la route qui part du point B jusqu'au point A.

## 3. Commentaires

Nous avons beaucoup apprécié le fait de décaler ce projet d'un module du 1er semestre sur le second semestre car nous étions surchargés tout le mois de décembre. Cependant, ce décalage a malheureusement amplifié grandement nos lacunes sur la maîtrise du langage python d'une part, et surtout sur la bibliothèque pulp, qui était complètement nouvelle et avec assez peu de documentation trouvable sur internet.

Notre code reprend bien la structure générale demander par pulp, cependant le contenu ne permet pas de répondre au problème posé. Nous avons implémenté les variables et les contraintes pulp sans réussir à leur faire dire ce que nous voulions, principalement dû à une mauvaise connaissance de cette librairie et l'utilisation des contraintes.