

MASTER DS

Projet du module Recherche Opérationnelle

PARTIE 2 (coloration de
graphe)



BASTA Mohammed

Cadi Ayyad - FSSM

2017 - 2018

INTRODUCTION

Pour implémenter l'algorithme de coloration de graphe de Welsh Powell sous MATLAB j'ai choisi de traiter une problématique réelle (mais pas complète) afin de pouvoir toucher l'utilité de la théorie des graphes. Cette dernière donne la possibilité de résoudre une grande liste des problèmes dans la vie quotidienne y inclut le domaine de la pâtisserie et la cuisine. C'est pour cela que j'étais chargé d'étudier la planification des tâches de la réalisation d'une commande faite par un client afin d'optimiser la période de la préparation.

Dans un premier temps je vais vous présenter en détails la problématique et l'organisation d'accueil, deuxièmement les outils utilisées et enfin l'implémentation sur Matlab.

I. PROBLEMATIQUE :

1. Introduction :

Dans ce chapitre on va comprendre l'intérêt de mon projet en expliquant la problématique en détails. Avant de commencer, j'aimerais bien vous informer que cette problématique était l'une des projets proposés par la société avant qu'elle soit fermée à cause des problèmes au niveau de la direction.

2. Problématique :

On souhaite organiser les tâches de la réalisation d'une commande des produits pâtisseries d'une fête de mariage. Cette commande contient des produits complexes qui seront faites par un groupe de personnel et d'autres ne nécessitent qu'un ou deux pâtisseries.

L'entreprise étudie la minimisation de la période de la réalisation de cette commande pour avoir la possibilité d'offrir aux clients le bon service et de minimiser le temps retard.

Et pour y faire j'ai choisi d'étudier le cas d'une commande standard, qui contient les éléments suivants :

- ❖ Wedding-Cake : on suppose que c'est un gâteau qui contient 4 étage.
- ❖ Maccaron : 15 Kg.
- ❖ Les gâteaux marocains : environ 30 Kg.
- ❖ Les gâteaux prestiges : environ 30 Kg.
- ❖ Les gâteaux glacés : 20 pièces.
- ❖ Pastilla fruits de mer : 20 tables
- ❖ Les jus (mixte) : 30 litres.
- ❖ Le pain : 200 pièces.

Chaque produit nécessite une période de temps pour sa fabrication.

PRODUIT	Temps
Wedding cake	30 heures
Maccaron	16 heures
Gâteaux marocains	16 heures
Gâteaux prestiges	12 heures
Gâteaux glacés	16 heures
Patilla fruits de mer	8 heures
les jus	8 heures
le pain	8 heures

Le temps de travail des pâtisseries dans une journée est 8 heures.

Le tableau ci-dessous montre le besoin de chaque produit du matériel :

PRODUIT	matériel
Wedding cake	1,2,3
Maccaron	1,2
Gâteaux marocains	1,2,4
Gâteaux prestiges	1,2
Gâteaux glacés	3,5
Pastilla fruits de mer	1
les jus	2,5
le pain	1,4

Avec :

- 1 Four
- 2 Mixeur
- 3 Surgélateur
- 4 Robot pour amande
- 5 Maturateur

On cherche à minimiser le temps de la commande en classifiant les fabrication des produits par la méthode de coloration de graphe.

II. Etat d'art :

Définitions :

Une coloration d'un graphe [Coloration-graph 2016] consiste en l'attribution de couleurs aux sommets, de telle sorte que deux sommets adjacents n'aient jamais la même couleur.

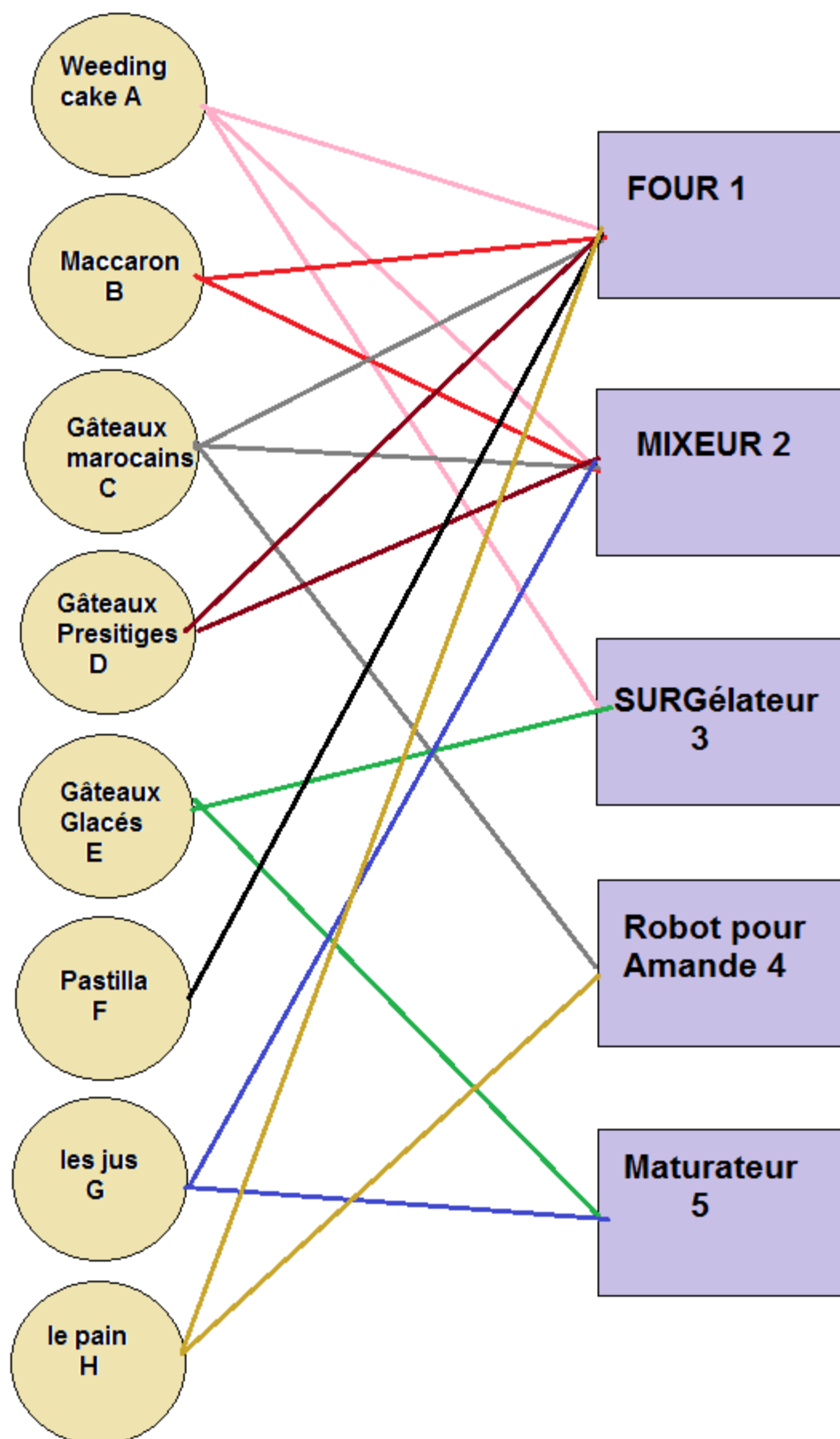
Le nombre chromatique $\chi(G)$ [Coloration-graph 2016] d'un graphe G est le nombre minimum de couleurs nécessaires à sa coloration, c'est-à-dire le plus petit nombre de couleurs permettant de colorier tous les sommets du graphe sans que deux sommets adjacents soient de la même couleur.

Algorithme :

Algorithme de Welsh Powell [théorie-graphes_coloration 2017] contient les étapes suivante :

- a. Numéroté les sommets suivant l'ordre décroissant de leurs degrés : $i \leftarrow 1, N \leftarrow X$
- b. Donner au sommet qui le plus petit numéro la couleur i
- c. Soit N_i l'ensemble des sommets non colorés non adjacents à aucun sommet de couleur i
 Si $N_i \neq \text{ensemble_vide}$ faire $N \leftarrow N_i$ et aller a b)
 Sinon aller en d)
- d. Poser N : l'ensemble des sommets non encore colorés
 Si $N \neq \text{ensemble_vide}$ faire $i \leftarrow i + 1$ et aller a b)
 Sinon on a une coloration en i couleurs

III. Implémentation :



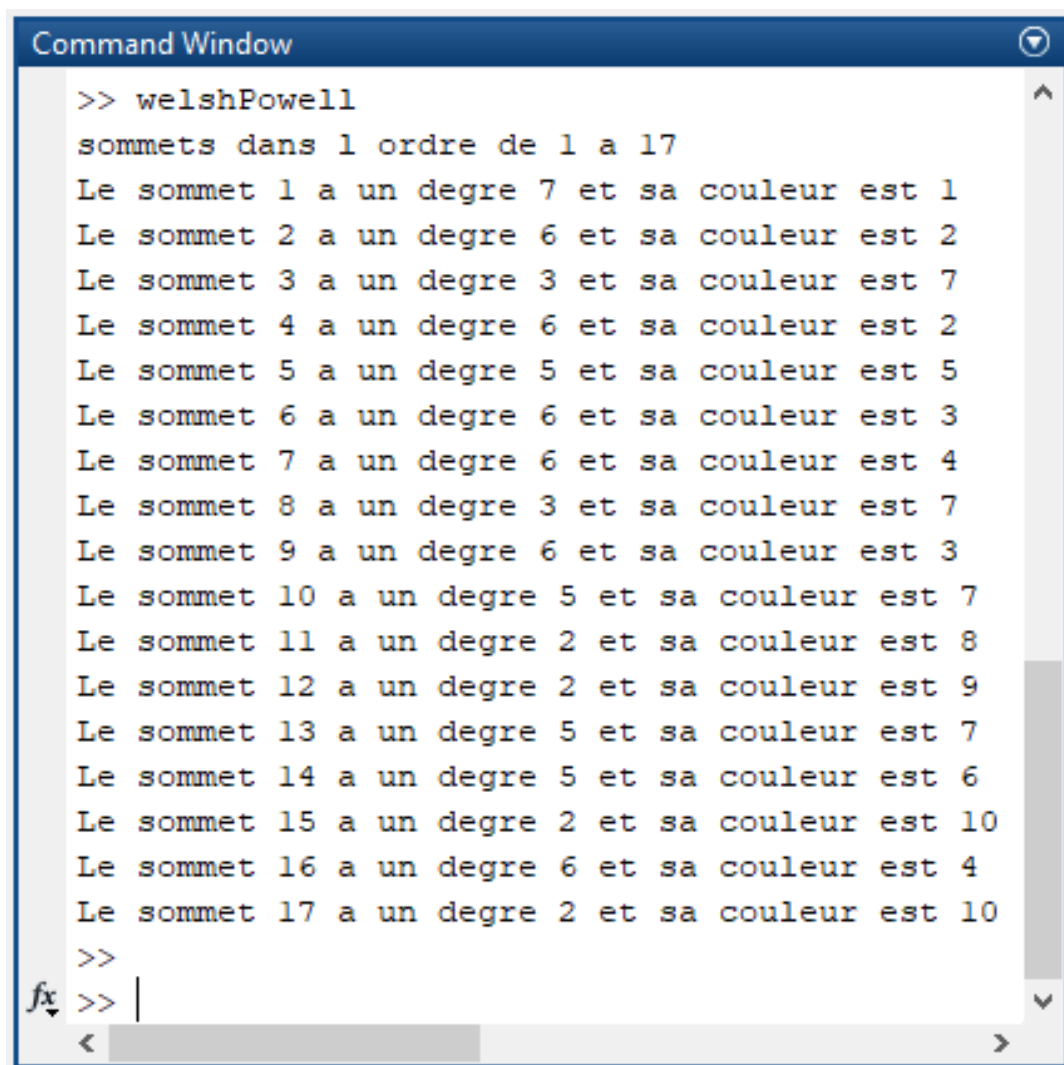
On conclut la matrice d'adjacence des arcs (A1,A2,A3,B1 ... etc) avec
 Xi l'arc reliant le produit X avec la machine i

i = 1,2,3,4,5

X= A,B,C,D,E,F,G,H

	A1	A2	A3	B1	B2	C1	C2	C4	D1	D2	E3	E5	F1	G2	G5	H1	H4
A1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
A2	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
A3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0
B1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0
B2	0	1	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0
C1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0
C2	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0
C4	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
D1	1	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0
D2	0	1	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0
E3	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
E5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0	0
F1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
G2	0	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0
G5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0
H1	1	0	0	1	0	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	1
H4	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Les fonctions qui donnent l’affichage suivant sont le résultat de mon propre effort à l’aide d’une documentation basique sur Internet :



```
Command Window

>> welshPowell
sommets dans l ordre de 1 a 17
Le sommet 1 a un degre 7 et sa couleur est 1
Le sommet 2 a un degre 6 et sa couleur est 2
Le sommet 3 a un degre 3 et sa couleur est 7
Le sommet 4 a un degre 6 et sa couleur est 2
Le sommet 5 a un degre 5 et sa couleur est 5
Le sommet 6 a un degre 6 et sa couleur est 3
Le sommet 7 a un degre 6 et sa couleur est 4
Le sommet 8 a un degre 3 et sa couleur est 7
Le sommet 9 a un degre 6 et sa couleur est 3
Le sommet 10 a un degre 5 et sa couleur est 7
Le sommet 11 a un degre 2 et sa couleur est 8
Le sommet 12 a un degre 2 et sa couleur est 9
Le sommet 13 a un degre 5 et sa couleur est 7
Le sommet 14 a un degre 5 et sa couleur est 6
Le sommet 15 a un degre 2 et sa couleur est 10
Le sommet 16 a un degre 6 et sa couleur est 4
Le sommet 17 a un degre 2 et sa couleur est 10
>>
fx >> |
```

Remarque : ci-joint les fonctions utilisées dans mon implémentation.

IV. Référence :

[Coloration-graph 2016] :

http://www.gymomath.ch/javmath/polycopie/th_graphe7.pdf

[théorie-graphes_coloration 2017] :

Auteur : AGOUTI Tarik ; **Module** : Recherche Opérationnelle ; **Etablissement** : FSSM Cadi Ayyad ; **Département** : Informatique ; **Master** : Science de données.