



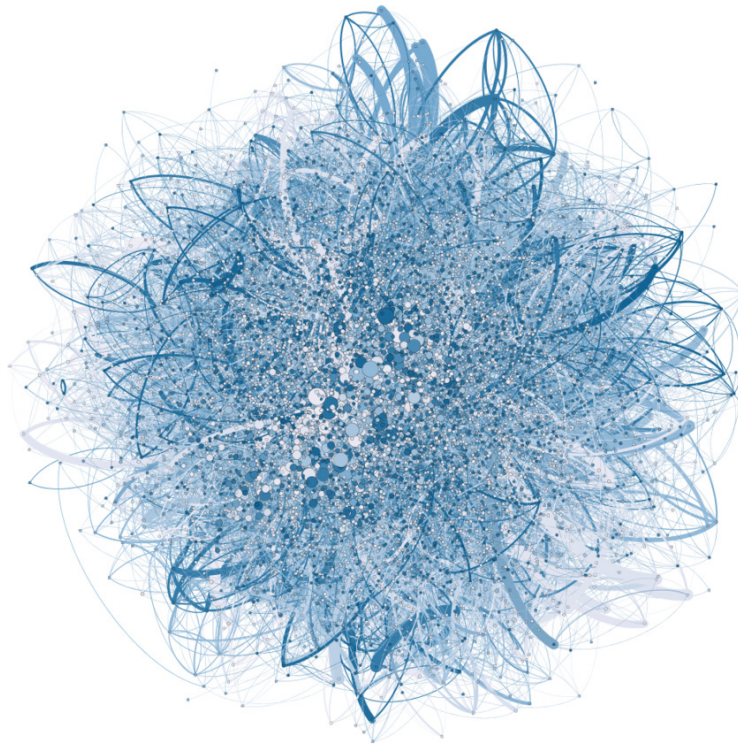
كلية العلوم والتقنيات بطنجة
Faculté des Sciences et Techniques de Tanger



Logiciels et systèmes informatiques (LSI)

Projet de Fin d'Année - 1ère année

Theorie des graphes - Application



Auteur :
M. Mouad CHAOUKI

Encadrant :
Pr. Abderrahim GHADI

Remerciements

Il était agréable de mon acquitter d'une dette de reconnaissance envers tous ceux, dont la contribution au cours de ce projet, a favorisé son aboutissement.

Ainsi, nous tenons vivement à remercier notre encadrant Pr. Abderrahim Ghadi pour son encadrement précieux et pour le soutien qu'il m a donné.

Que le corps professoral et administratif de la FSTT trouve ici nos vifs remerciements.

Je remercie enfin toute personne qui a contribué de près ou de loin à l'élaboration de ce rapport.

Table des matières

Introduction	1
1 Éléments de la théorie des graphes	3
1.1 Graphes non orientés	3
1.1.1 Définition	3
1.1.2 Lemme des poignées de mains	4
1.1.3 Remarque	4
1.2 Graphes orientés	5
1.2.1 Définition	5
1.2.2 Remarque	5
1.2.3 Définition	6
2 Analyse et conception	7
2.1 UML	7
2.1.1 Le formalisme d'UML	8
2.2 Analyse	9
2.3 Les cas d'utilisation	9

2.3.1	Le diagramme de séquence	11
2.4	Le diagramme des classes	11
2.4.1	Le diagramme des paquetages	11
3	Comment ça marche ! ?	15
3.1	Maquette de l'application	15
3.1.1	Partie des Tabs	16
3.1.2	Panneau de dessin	18
3.1.3	Application Menu	19
	Conclusion	21
	Reference	23

Table des figures

1	Konigsberg-7-ponts au format JPEG.	1
1.1	Graphe non-orientée au format PNG.	4
1.2	Graphe orientée au format PNG.	5
2.1	diagramme de cas d'utilisation.	10
2.2	SequenceDiagram Export pdf.	10
2.3	Le diagramme des paquetages.	12
2.4	Le diagramme de classes.	13
3.1	Theorie des graphes - Application.	15
3.2	Creation du graphe.	16
3.3	Application des algorithmes.	17
3.4	Rapport du graphe.	18
3.5	Contrôleur de dessin.	18

Introduction

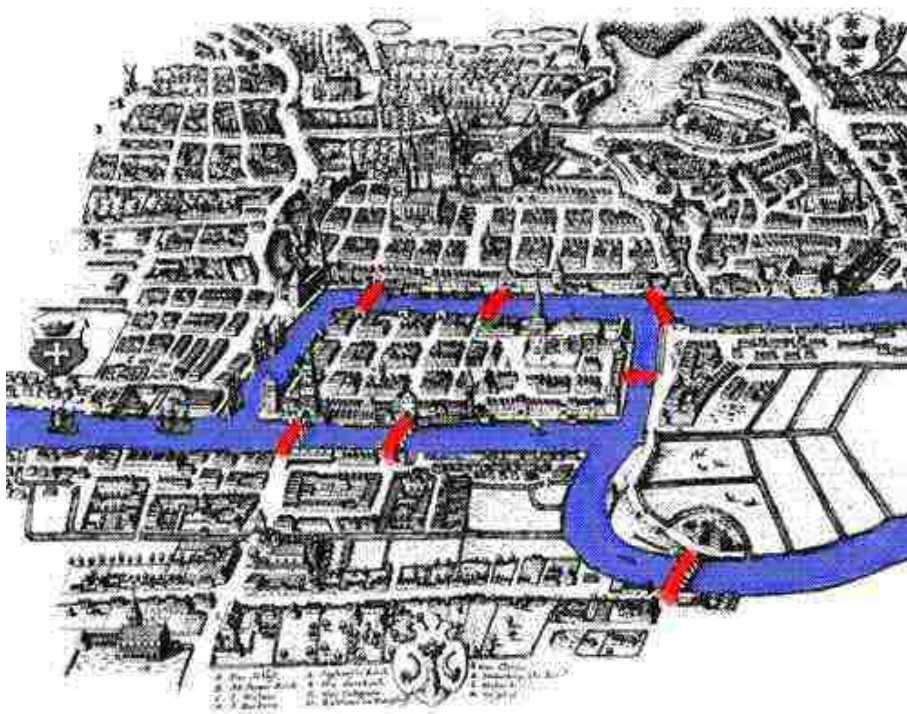


FIGURE 1 – Königsberg-7-ponts au format JPEG.

L'histoire de la théorie des graphes débute peut-être avec les travaux d'Euler au XVIII^e siècle et trouve son origine dans l'étude de certains problèmes, tels que celui des ponts de Königsberg , les habitants de Königsberg se demandaient s'il était possible, en partant d'un quartier quelconque de la ville, de traverser tous les ponts sans passer deux fois par le même et de revenir à leur point de départ), la marche du cavalier sur l'échiquier ou le problème

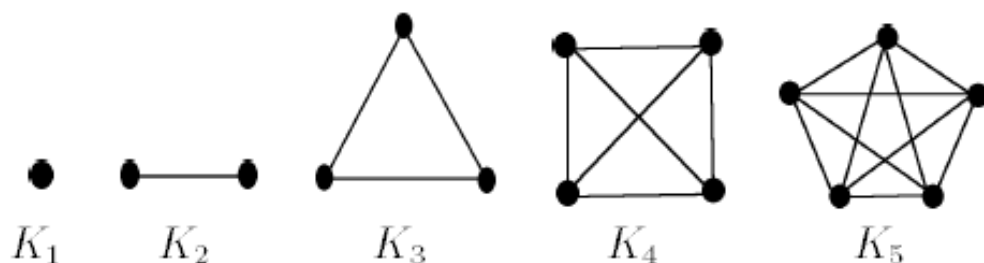
de coloriage de cartes.

La théorie des graphes s'est alors développée dans diverses disciplines telles que la chimie, la biologie, les sciences sociales. Depuis le début du XXe siècle, elle constitue une branche à part entière des mathématiques, grâce aux travaux de König, Menger, Cayley puis de Berge et d'Erdős. De manière générale, un graphe permet de représenter la structure, les connexions d'un ensemble complexe en exprimant les relations entre ses éléments : réseau de communication, réseaux routiers, interaction de diverses espèces animales, circuits électriques, . . . Les graphes constituent donc une méthode de pensée qui permet de modéliser une grande variété de problèmes en se ramenant à l'étude de sommets et d'arcs.

Les derniers travaux en théorie des graphes sont souvent effectués par des informaticiens, du fait de l'importance qu'y revêt l'aspect algorithmique.

Chapitre 1

Éléments de la théorie des graphes



1.1 Graphes non orientés

1.1.1 Définition

(fig. 1.1) Un graphe simple G est un couple formé de deux ensembles : un ensemble $X = \{x_1, x_2 \dots x_n\}$ dont les éléments sont appelés sommets, et un ensemble $A = \{a_1, a_2 \dots a_n\}$ partie de l'ensemble $P_2(X)$ des parties à deux éléments de X , dont les éléments sont appelés arêtes. On notera $G = (X, A)$.

Lorsque $a = \{x; y\} \in A$, on dit que a est l'arête de G d'extrémités x et y , ou que a joint x et y , ou que a passe par x et y .

Les sommets x et y sont dits adjacents dans G .

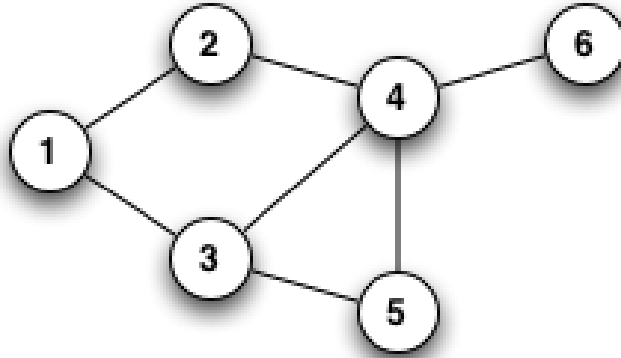


FIGURE 1.1 – Graphe non-orientée au format PNG.

1.1.2 Lemme des poignées de mains

Soit $G = (X, A)$ un graphe simple, alors

$$\sum_{x \in X} d(x) = 2|A|$$

En effet, chaque paire $\{x, y\}$ de A est comptée deux fois, une fois pour $d(x)$ et une seconde fois pour $d(y)$.

1.1.3 Remarque

Le lemme des poignées de mains reste valable pour les multigraphes avec boucles en convenant qu'une boucle contribue pour 2 dans le calcul du degré d'un sommet.

1.2 Graphes orientés

1.2.1 Définition

(fig. 1.2) Un graphe orienté G est formé de deux ensembles : un ensemble $X = \{x_1, x_2 \dots x_n\}$ dont les éléments sont appelés sommets, et un ensemble $A = \{a_1, a_2 \dots a_n\}$, partie du produit cartésien $X \times X$, dont les éléments sont appelés arcs. On notera $G = (X, A)$.

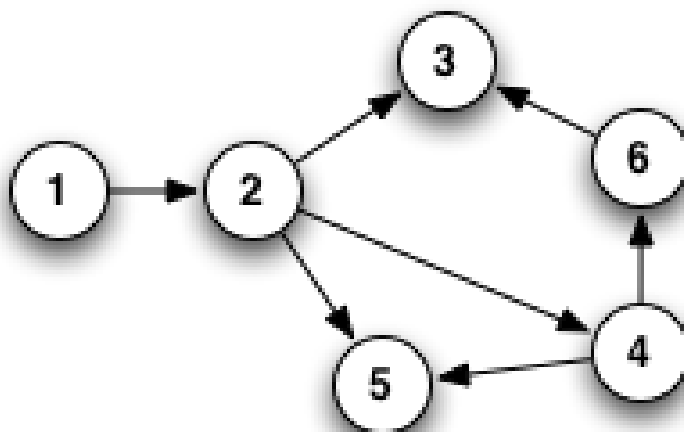


FIGURE 1.2 – Graphe orientée au format PNG.

1.2.2 Remarque

À tout graphe orienté $G = (X, A)$, on associe le graphe simple (X, B) où :

$$\{x, y\} \in B \iff ((x, y) \in A \text{ ou } (y, x) \in A)$$

1.2.3 Définition

Soit x un sommet d'un graphe orienté. On note $d^+(x)$ le nombre d'arcs ayant x comme extrémité initiale, et $d^-(x)$ le nombre d'arcs ayant x comme extrémité finale. Ainsi, on a :

$$d(x) = d^+(x) + d^-(x)$$

Chapitre 2

Analyse et conception



Dans ce chapitre, je présente l'analyse et la conception de l'application. Elles ont été faite en utilisant la notation UML.

2.1 UML

?? UML est un langage graphique de modélisation des données et des traitements. C'est une formalisation très réussie de la mo-

délisation objet utilisée en génie logiciel. Il est l'accomplissement de la fusion des précédents langages de modélisation objet Booch, OMT Et OOSE.

2.1.1 Le formalisme d'UML

Le formalisme UML est composé de 13 types de diagrammes (9 en UML 1.3) [11]. UML n'étant pas une méthode, leur utilisation est laissée à l'appréciation de chacun, même si le diagramme des cas d'utilisation est généralement considéré comme l'élément central d'UML. De même, on peut se contenter de modéliser seulement partiellement un système, par exemple certaines parties critiques.

UML se décompose en plusieurs sous-ensembles

- Les vues :

Les vues sont les observables du système. Elles décrivent le système d'un point de vue donné, qui peut être organisationnel, dynamique, temporel, architectural, géographique, logique, etc. En combinant toutes ces vues il est possible de définir (ou retrouver) le système complet.

- Les diagrammes :

Les diagrammes sont des éléments graphiques. Ceux-ci décrivent le contenu des vues, qui sont des notions abstraites. Les diagrammes peuvent faire partie de plusieurs vues.

- Les diagrammes de cas d'utilisation :

Utilisés pour donner une vision globale du comportement

fonctionnel d'un système logiciel. Les deux composants principaux des diagrammes de cas d'utilisation sont les acteurs et les cas d'utilisation.

- Le diagramme de classes :

C'est un schéma utilisé en génie logiciel pour représenter les classes et les interfaces d'un système ainsi que les différentes relations entre celles-ci.

2.2 Analyse

Le but de cette application est de permet la gestion et manipulation des graphes. C'est-à-dire vous pouvez créer votre propre graphe, en utilisant 2 méthodes pratiques :

- par l'utilisation des périphériques d'entrées, puis définir les relations entre les sommets grâce à la matrice d'adjacence.
- Ou bien par la méthode la plus simple de l'interagir direct avec l'interface graphique .

2.3 Les cas d'utilisation

L'utilisateur qui est le seul ACTEUR principal a plusieurs taches pour manipuler ses graphes, par exemple : Créer des projets, Sauvegarder, personnaliser l'interface graphique, choisir les coûts... etc. Dans ce diagramme j'ai détaillé toutes ces taches .

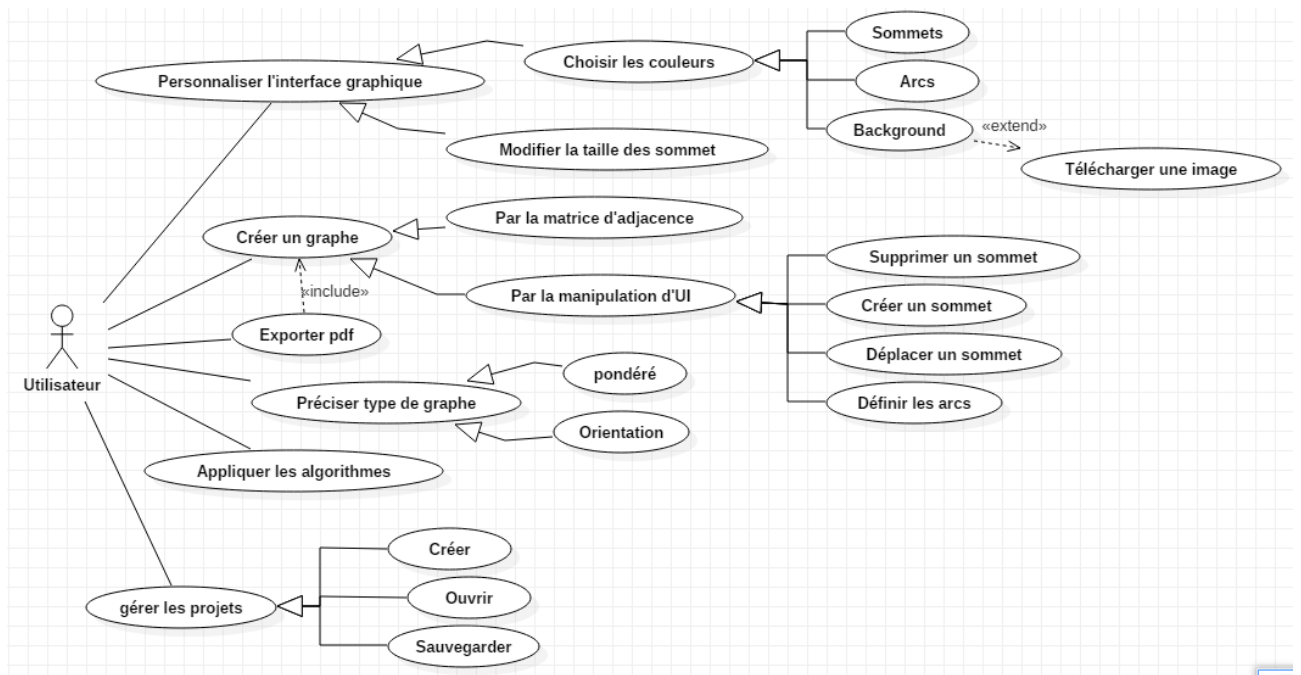


FIGURE 2.1 – diagramme de cas d'utilisation.

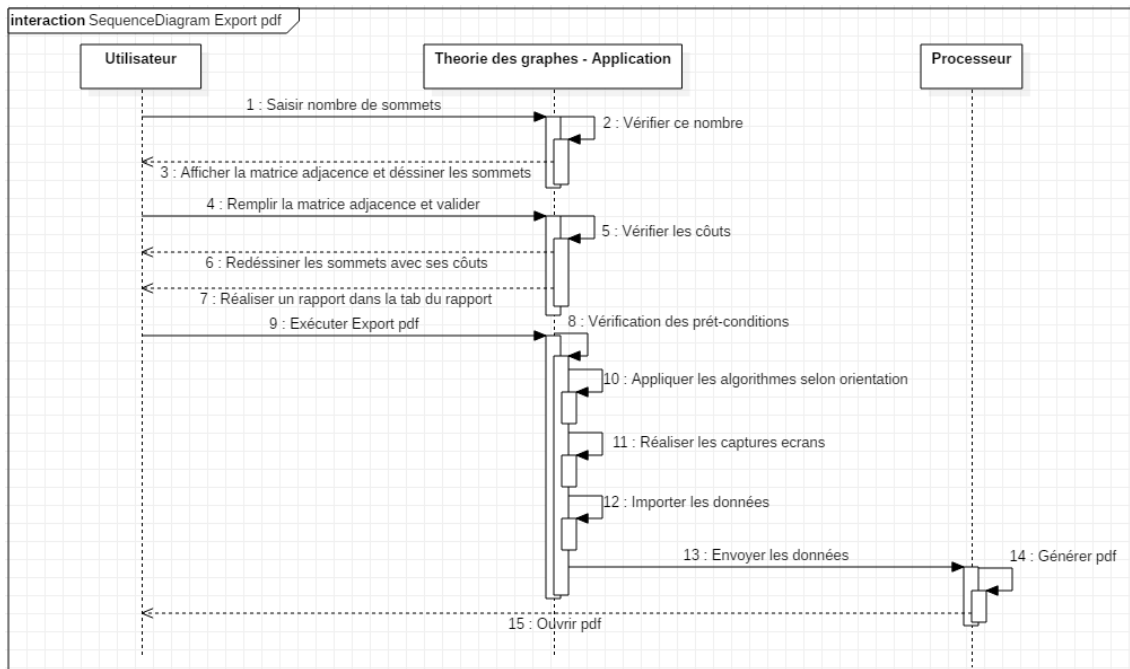


FIGURE 2.2 – SequenceDiagram Export pdf.

2.3.1 Le diagramme de séquence

Dans ce diagramme ?? je vais vous détailler le cas d'utilisation 'Exporter pdf', car ce cas a plusieurs prêt-conditions :

- Le nombre de sommets doit être supérieur strictement de 0.
- L'orientation doit être sélectionnée.
- Il faut remplir la matrice d'adjacence.

2.4 Le diagramme des classes

Ce diagramme représente les éléments de modélisation statique : les classes, leur contenu et leurs relations.

2.4.1 Le diagramme des paquetages

Le diagramme des paquetages s'explique les différents paquetages utilisées dans l'application.

Dans notre cas, ces classes peut regroupées selon trois principaux paquetages :

Main paquetage

Ce paquetage contient les classes principaux :

- Theorie du graphe qui le code principal de cette application, hérite du classe JFrame puis redéfinir ses fonctions qui permettent la manipulation de l'application, en utilisant les deux classe Pan et Sommet qui contient les caractéristique

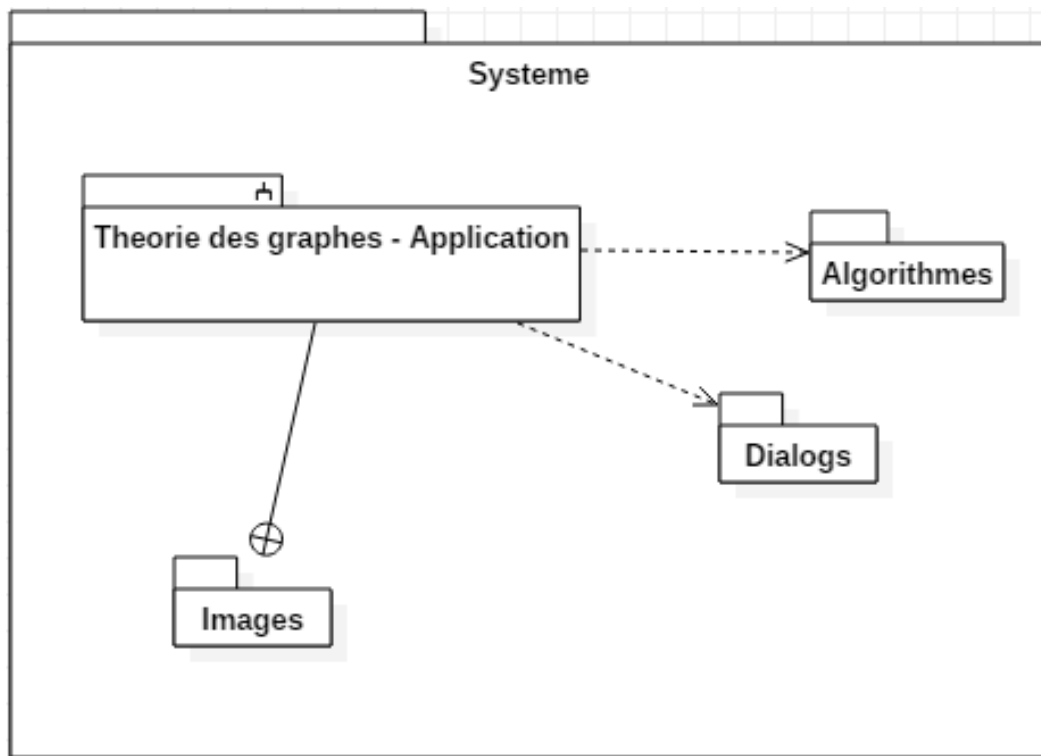


FIGURE 2.3 – Le diagramme des paquetages.

de notre sommet.

Algorithme paquetage

Qui contient les différents algorithmes, comme BFS, DFS, Prim, Kruskal, Dijkstra... etc.

JDialog paquetage

Ce dernier paquetage contient toutes les JDialogs qui permettent le sauvegarde, l'enregistrement, la création des projets...

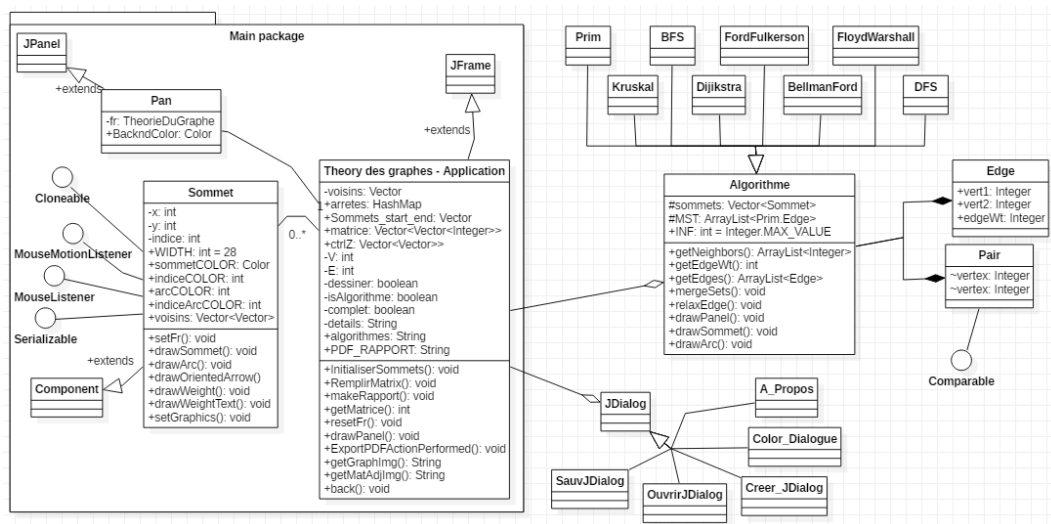


FIGURE 2.4 – Le diagramme de classes.

Chapitre 3

Comment ça marche ! ?

3.1 Maquette de l'application

Dans ce qui suit, je vais présenter les interface de l'application pour bien comprendre ces mécanisme

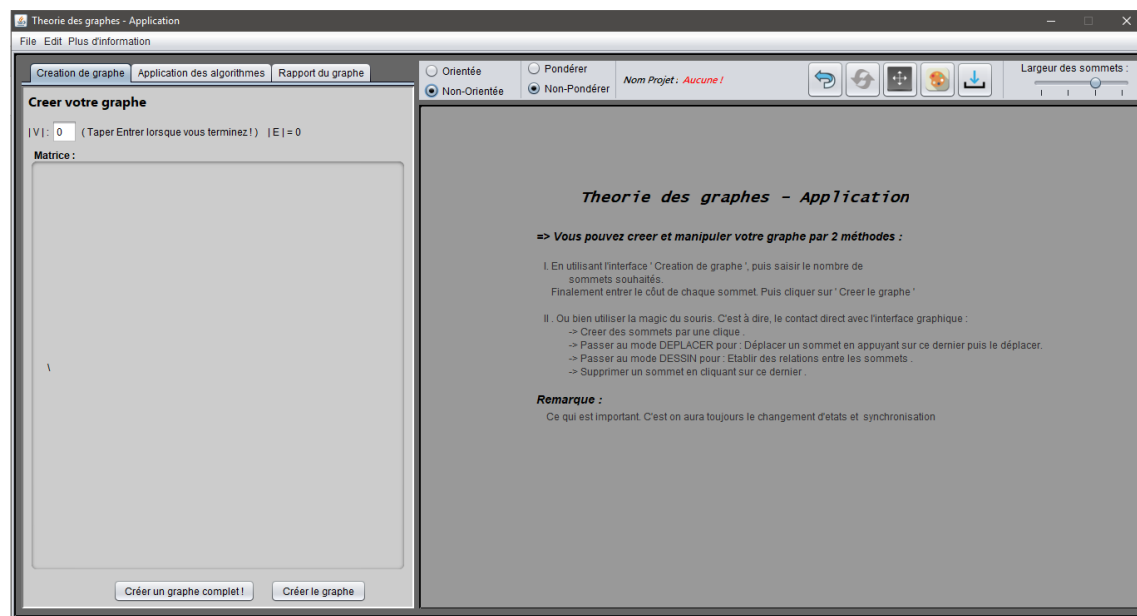


FIGURE 3.1 – Theorie des graphes - Application.

3.1.1 Partie des Tabs

Creation du graphe

Dans cette interface, vous saisissez le nombre de sommets ' $|V|$ ', puis vous presser *ENTRER* pour lancer le magique.

Creation de graphe Application des algorithmes Rapport du graphe

Créer votre graphe

|V|: (Taper Entrer lorsque vous terminez!) |E| = 0

Matrice :

\	1	2	3	4	5	6	7	8
1	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
2	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
3	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
4	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
5	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
6	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
7	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>
8	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0"/>

FIGURE 3.2 – Creation du graphe.

Application des algorithmes

Cette interface, vous permet d'appliquer les algorithmes associés à l'orientation de votre graph !

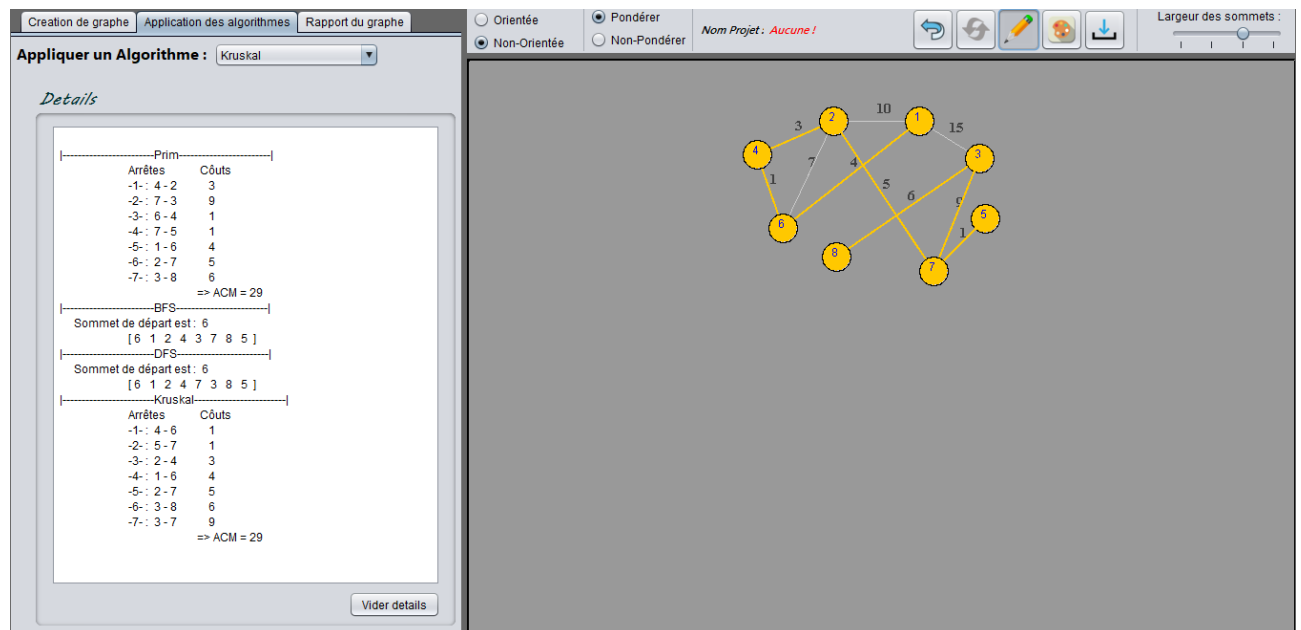


FIGURE 3.3 – Application des algorithmes.

Rapport du graphe

A cette étape, on peut extraire un fichier pdf sous le nome de notre projet. ce fichier pdf contient :

- + Informations du graphe.
- + Captures pour le graph et le rapport !
- + Application des algorithmes possible pour ce graphe selon l'orientation de ce dernier.
- + L'historique des algorithmes !

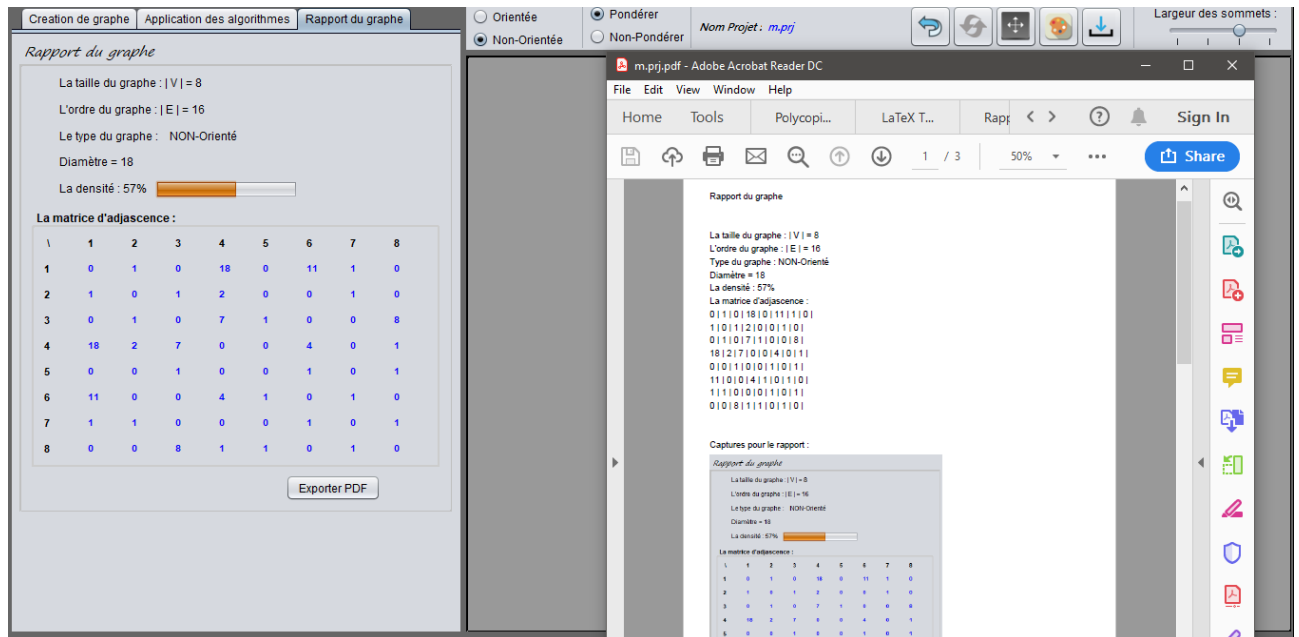


FIGURE 3.4 – Rapport du graphe.

3.1.2 Panneau de dessin

Le contrôleur



FIGURE 3.5 – Contrôleur de dessin.

cet outil, nous permet la manipulation de l'interface graphique par :

- + Sélectionner L'orientation du graph.
- + Sélectionner l'affichage des coûts.
- + Afficher le nom du projet actuel. Aucune sinon.
- + Spécifier largeur des sommets.
- + Des boutons pour :
 1. Annuler une action. Ctrl+Z ;)

2. Recommencer le dessin.
3. Activer le mode de dessin(respectivement déplacement)
4. Choisir les couleurs des Sommet, Arc, Background...
5. Telecharger une image pour votre background.

Zone de dessin

Dans cette zone, vous pouvez :

Cliquer : Pour créer des sommets.

Choisir un sommet : Pour le supprimer.

Cliquer + Déplacer (mode Déplacer) : Pour déplacer un sommet.

Cliquer +Déplacer (mode Dessiner) : Pour créer des arcs et leurs coûts !

3.1.3 Application Menu

Ici vous pouvez créer, sauvegarder et ouvrir vos projets.

Remarque :

L'enregistrement des fichiers pdf est sous le nom de votre projet s'il existe ! et sous un nom aléatoire s'il n'existe pas !

Conclusion et perspectives

Le travail qui a été réalisé durant ce projet sort du commun. En effet, il s'agissait de travailler sur un sujet de recherche de haut niveau qui touche au fond toutes les domaines , à savoir effectuer des graphes pour manipuler les différents données. Outils de développement, concepts mathématiques tout à été mêlé pour produire un livrable satisfaisant, c'est-à-dire un projet qui vous permettez de manager vos graphes de la manière la plus simple.

Le processus de réalisation n'a pas été dépourvu d'obstacles spécialement les taches simultanées entre le dessin et matrice d'adjacence. D'autre part, il a fallu beaucoup de patience et d'attention quand il s'agissait par exemple d'appliquer les algorithmes dynamiquement ou de mesurer les distances entre les sommets.

References

[Théorie des graphes — Wikipédia](#)

[Google image : Théorie des graphes](#)

[Vocabulaire et notions élémentaires de la théorie des graphes](#)

[Graph theory Overview - Youtube video](#)

[Java - Documentation Comments - Tutorialspoint](#)

[LaTeX Documentation](#)

[Graph Data Structure And Algorithms](#)

[Cours de theorie des graphes, par l'encadrant A.Ghadi](#)