

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Direction Générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique
Agence Thématique de Recherche en Sciences et Technologie



Cours de référence universitaire
Deuxième (2^{ème}) année

Théorie des graphes

Auteur : BOUANANE Khadra

Université
Kasdi Merbah de Ouargla



ديوان المطبوعات الجامعية
University Publications Office

٠٥٤٠٠ | ٠٥٣٨٨٠٢٤١ | ٢٤٠٨٠٧٤١

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique
Direction Générale de la Recherche Scientifique et du Développement Technologique
Agence Thématique de Recherche en Sciences et Technologie



Cours de référence universitaire
Deuxième (2^{ème}) année

Théorie des graphes

Auteur : BOUANANE Khadra

Université Kasdi Merbah de Ouargla

جامعة أمحمد بوقرة - بومرداس
Université M'hamed Bougara - Boumerdes
المكتبة الجامعية

رقم: 5.19.254/130.4

جامعة أمحمد بوقرة - بومرداس
Université M'hamed Bougara - Boumerdes

المكتبة الجامعية

رقم الجرد: 0145.6.3.1



ديوان المطبوعات الجامعية
University Publications Office
٠٥٤٠٠ | ٠٥٤٠٠ | ٠٥٤٠٠ | ٠٥٤٠٠ | ٠٥٤٠٠ | ٠٥٤٠٠ | ٠٥٤٠٠ | ٠٥٤٠٠ | ٠٥٤٠٠ | ٠٥٤٠٠

٨٤٩

TABLE DES MATIÈRES

Introduction générale	5
1 Définitions de base	7
1 Définition intuitive d'un graphe	7
2 Définition mathématique d'un graphe	8
3 Ordre, orientation et multiplicité	8
4 Relations entre les éléments d'un graphe	11
5 Matrices associées à un graphe	17
6 Vocabulaire lié à la connexité	22
7 Exercices	32
2 Cycles	37
1 Nombre cyclomatique et cocyclomatique	37
2 Planarité	45
3 Arbres, forêts et arborescences	49
4 Exercices	55
3 Flots	57
1 Définitions	57
2 Recherche d'un flot maximum dans un réseau de transport	58
3 Recherche de flot compatible	63
4 Exercices	66
4 Problèmes de Cheminement	69
1 Recherche de composantes connexes	69
2 Recherche du plus court chemin	72
3 Problème de recherche d'un arbre couvrant de poids minimum	85
4 Exercices	89

5 Problèmes de cheminements Hamiltoniens et Eulériens	97
1 Problème de cheminements Hamiltoniens	97
2 Problème de cheminements Eulériens	102
3 Exercices	106
6 Coloration	109
1 Définitions	109
2 Coloration de sommets	115
3 Coloration des arêtes	117
4 Propositions	118
5 Le théorème des 4 couleurs	120
6 Graphes parfaits	121
7 Exercices	123
A Correction des exercices	127
1 Exercices du Chapitre 1	127
2 Exercices du Chapitre 2	131
3 Exercices du Chapitre 3	135
4 Exercices du Chapitre 4	139
5 Exercices du Chapitre 5	145
6 Exercices du Chapitre 6	146
B Implémentation de quelques algorithmes en langage C	151
1 Algorithme de Ford-Fulkerson pour la recherche d'un flot maximum	151
2 Algorithme de recherche de flot compatible	152
3 Algorithme de Trémaux pour la recherche des composantes connexes d'un graphe	155
4 Algorithme de Tarjan pour la recherche des composantes fortement connexes d'un graphe	156
5 Algorithme de Bellman pour la recherche des plus courts chemins dans les réseaux sans circuits	157
6 Algorithme de Moore-Dijkstra pour la recherche des plus courts chemins dans un réseau avec longueurs d'arcs positives	158
7 Algorithme de Calcul du calendrier des dates au plus tôt et des dates au plus tard dans un réseau potentiel-tâches	160
8 Algorithme de Calcul du calendrier des dates au plus tôt et des dates au plus tard dans un réseau potentiel-étapes (PERT)	161
9 Algorithme de Kruskal pour la recherche d'un arbre couvrant de poids minimum	162
10 Algorithme de Prim pour la recherche d'un arbre couvrant de poids minimum	164
11 Algorithme de Fleury pour la recherche d'un cycle Eulérien	165
Résumé	167
Bibliographie	168

Dr. Khadra Bouanane est enseignante-chercheuse à l'Université de Ouargla depuis 2001. Diplômée en ingénierie d'État avec une spécialisation en recherche opérationnelle, elle a ensuite poursuivi des études de magistère et de doctorat en sciences à l'Université des Sciences et Technologies Houari Boumediene. Ses travaux de recherche doctorale se sont concentrés sur l'étude des classes de graphes de type hypercube, un domaine clé de la théorie des graphes et des mathématiques discrètes.

Au cours de sa carrière, Dr. Bouanane a dispensé un large éventail de modules, notamment la recherche opérationnelle avancée, la théorie des graphes et la programmation linéaire, destinés aux étudiants en informatique des cycles de licence, de master, ainsi qu'aux futurs ingénieurs.

Dans son approche pédagogique, Dr. Bouanane accorde une importance particulière à l'équilibre entre la théorie et la pratique, démontrant comment les concepts théoriques, en particulier ceux de la théorie des graphes, enrichissent la compréhension et facilitent l'application des mathématiques à la modélisation et à la résolution de problèmes concrets.

