

Examen d'Algorithmique 2

EISTI, ING1, GI

2016-2017

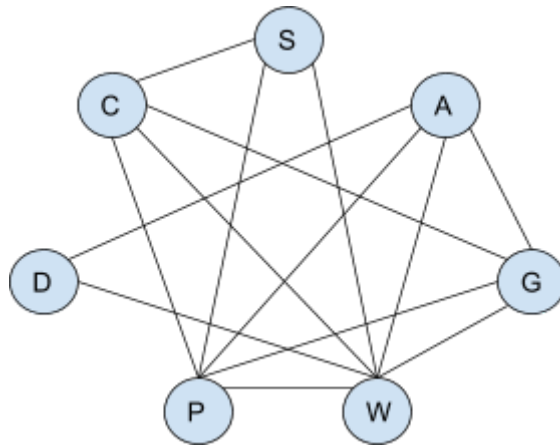
Modalités

- Durée : 2 heures
- Vous devez rédiger votre copie à l'aide d'un **stylo à encre** exclusivement.
- Toutes vos affaires (sacs, vestes, trousse, etc.) doivent être placées à l'avant de la salle.
- Aucun document autorisé.
- Aucune machine électronique ne doit se trouver sur vous ou à proximité, même éteinte.
- Aucune sortie n'est autorisée avant une durée incompressible d'une heure.
- Aucun déplacement n'est autorisé.
- Aucune question au professeur n'est autorisée.
- Aucun échange, de quelque nature que ce soit, n'est autorisé.
- Le barème est donné à titre indicatif.

Exercice 1 : Cours et applications directes

(1 + 2 + 1,5 + 1,5 points)

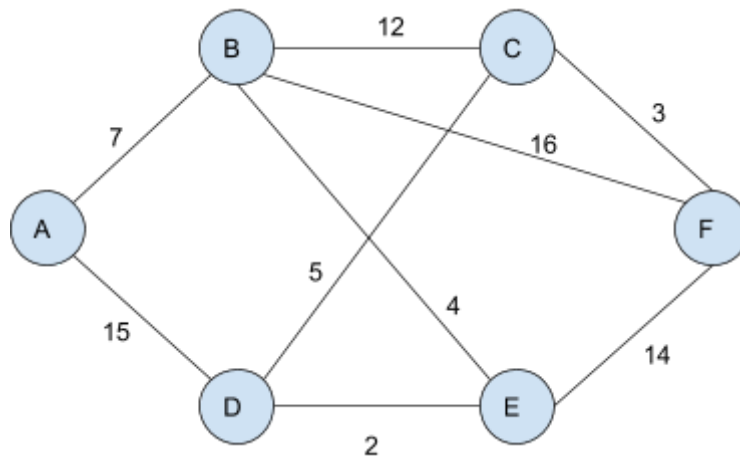
1. Montrer que si un graphe possède n sommets et au moins n arêtes, alors il possède un cycle.
2. Donner un exemple simple sur lequel Dijkstra et Prim, à partir du même sommet, donne un arbre identique. Donner un autre exemple sur lequel les deux algorithmes donnent deux résultats différents.
3. On dispose d'un fil de fer de 120 cm. Est-il possible de préparer une carcasse de cube de 10 cm de côté sans couper le fil ? Si non, combien de coups de pince coupante faut-il faire au minimum ? Justifier.
4. Un concert de solidarité est organisé dans une grande salle de spectacle. A ce concert sont conviés sept artistes/groupes de renommée internationale : Adèle (A), Kayne West (W), Coldplay (C), Céline Dion (D), Pentatonix (P), Ed Sheeran (S) et David Guetta (G). Les différents musiciens invités refusant de jouer avec certains autres, l'organisateur du concert doit prévoir plusieurs parties de spectacle. Les arêtes du graphe G ci-dessous indiquent les musiciens qui refusent de jouer entre eux. Combien de parties l'organisateur du concert doit-il prévoir ? Justifier. Proposer une répartition des musiciens pour chacune de ces parties.



Exercice 2 : Voyage en Chine (3,5 + 1,5 points)

Une agence de voyages organise différentes excursions en Chine et propose la visite de sites incontournables : la grande muraille (A), l'armée de soldats de terre cuite de Xi'an (B), descendre la rivière Li (C), la cité interdite (D), le bund de Shanghai (E) et les rizières en terrasse du dos du dragon à Longsheng (F).

Ces excursions sont résumées sur le graphe ci-dessous dont les sommets désignent les sites, les arêtes représentent les routes pouvant être empruntées pour relier deux sites et le poids des arêtes désigne le temps de transport (en heures) entre chaque site.



1. Un touriste désire aller du site A au site F en limitant au maximum les temps de transport.
 - a. Quel est l'algorithme à utiliser afin de répondre à sa problématique ? Justifier.
 - b. Quel est l'itinéraire le plus court ? Justifier.
 - c. Écrire l'algorithme nommé en 1a.
2. Un touriste désire apprécier un maximum de paysages souhaite suivre un parcours empruntant toutes les routes proposées une et une seule fois. Si ce parcours existe, le décrire sans justifier ; dans le cas contraire justifier qu'un tel parcours n'existe pas.

Exercice 3 : Robot domestique JEFÉTOU

(1 + 2 + 4 + 2 points)

La société DARNAC, implantée en région parisienne, a pour activité principale la distribution d'appareils électroménagers destinés au grand public. Dans le cadre de sa stratégie de développement, elle envisage, pour le trimestre prochain, de lancer un nouvel appareil révolutionnaire : le robot domestique JEFÉTOU.

Après une étude de marché préalable, DARNAC a décidé de commercialiser les robots JEFÉTOU dans quatre de ses centres de distribution (C1, C2, C3 et C4) ; les demandes associées à ces centres sont respectivement de 100, 150, 130 et 120.

L'entreprise fabriquant le robot JEFÉTOU assure l'approvisionnement jusqu'aux dépôts de la société DARNAC. Les stocks disponibles dans chacun des dépôts sont initialement de 200, 200 et 100 respectivement.

DARNAC entreprend maintenant d'étudier l'acheminement des robots depuis les dépôts vers les centres de distribution. Les capacités maximales de transport entre les dépôts D_i et les centres de distribution C_j par les lieux A, B, E, F, G sont représentées dans la matrice d'adjacence ci-dessous :

	A	B	C1	C2	C3	C4	E	F	G
A	0	0	60	0	0	0	0	0	90
B	40	0	70	50	0	0	0	0	0
D1	80	120	0	0	0	0	0	0	0
D2	100	0	0	100	0	0	0	0	0
D3	0	0	0	0	0	30	80	0	0
E	0	0	0	0	0	0	0	50	50
F	0	0	0	0	20	50	0	0	0
G	0	0	0	10	80	0	0	10	0

1. Représenter la structure du problème d'acheminement à l'aide d'un graphe.
2. L'algorithme d'Edmonds-Karp est identique à celui de Ford-Fulkerson, à l'exception du choix du chemin augmentant. Le chemin choisi doit être le chemin le plus court (en nombre d'arêtes) qui possède une capacité résiduelle positive.
 - a. Dérouler l'algorithme d'Edmonds-Karp sur le graphe de la question 1.
 - b. Ecrire l'algorithme d'Edmonds-Karp.
3. Comparer l'efficacité de l'algorithme d'Edmonds-Karp avec une autre variante de Ford-Fulkerson qui augmente le nombre de robots acheminés autant que possible à chaque itération.