

EXAMEN DU MODULE RECHERCHE OPÉRATIONNELLE

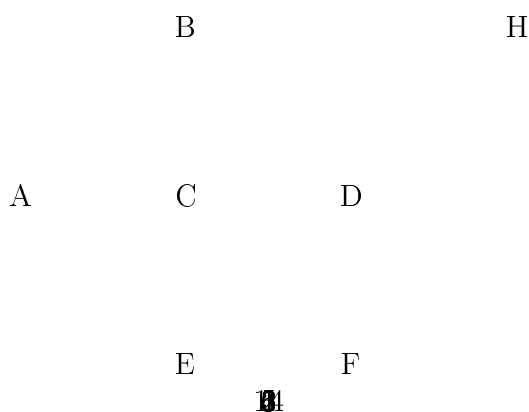
**Exercice 1 (6pt)** Un groupe de jeunes entrepreneurs a acquis un certain niveau de vie en achetant différents objets dans des magasins d'électronique et en les revendant dans la rue. Il y a principalement 2 objets, assurant respectivement un bénéfice de 5D et de 4D. Il y a des limites sur la quantité de ces objets, des contraintes sur le poids et le volume total. Le système suivant donne une modélisation mathématique de ce problème :

$$(P_L) = \begin{cases} \text{Max} & z = 5x_1 + 4x_2 \\ \text{s/c} & x_1 + 2x_2 \leq 20 \\ & 2x_1 + x_2 \leq 35 \\ & x_1 \geq 0, x_2 \geq 0 \end{cases}$$

On cherche le nombre d'objets à acquérir pour maximiser le profit. Pour cela :

1. Résoudre graphiquement  $(P_L)$ .
2. Ecrire le PL sous forme standard.
3. Résoudre par la méthode du Simplexe le PL modifié.

**Exercice 2 (2pt)** En Australie, la récolte de canne à sucre est hautement mécanisée. Les cannes fraîchement coupées sont acheminées directement vers une sucrerie dans des wagons qui empruntent un réseau de petites voies ferrées détaillé ci-dessous :

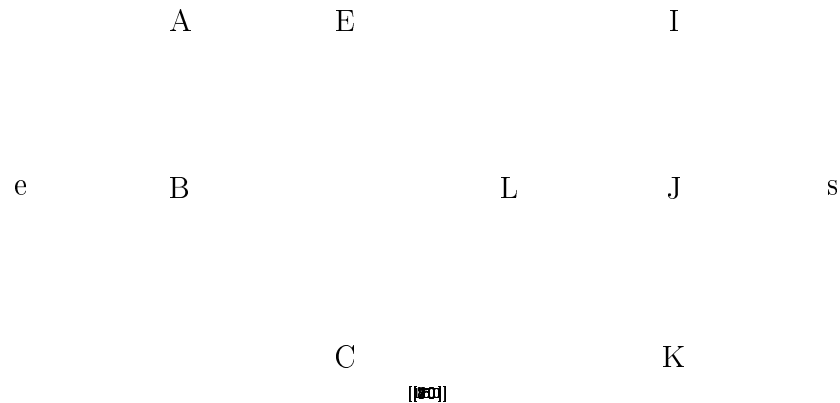


La teneur en sucre des cannes d'un wagon dépend du champ de récolte et de la maturité des cannes. Après récolte, cette teneur diminue rapidement par fermentation, au point que le contenu du wagon devient sans valeur après un certain temps. Des examens ont permis de déterminer - à partir des pertes en sucre de chaque wagon - la durée de vie des lots (en heures), indiquée aux longueurs des arêtes.

Déterminer le plus court chemin (en heures) partant de la sucrerie B vers toutes les autres sucreries en utilisant un des algorithmes vus en cours.

**Exercice 3 (8pt)** Les aqueducs sont l'une des principales techniques utilisées par les Romains pour alimenter les villes et les localités côtières en eau, car ils permettent l'acheminement des eaux de la source la plus proche dans un oued ou sur les plateaux. Ces aqueducs se versaient dans d'énormes citernes qui ont été établies au centre des villes et des localités. En plus les Romains ont développé les puits et les anciennes citernes.

Le graphe ci-dessous détaille le réseau de distribution d'eau situé au sud de la Cyrénaïque (La Lybie) et dans lesquelles se rassemblent les eaux continuellement durant l'année. Les arêtes représentent les aqueducs, les poids des arêtes représentent les capacités des aqueducs et les noeuds représentent les puits, les citernes, les sources, etc...



1. Compléter le graphe ci-dessus en initialisant le flot à 0 et déterminer la valeur du flot maximal pouvant passer dans le réseau actuel.
2. Donner la coupe minimale correspondante au flot de valeur maximale.

**Exercice 4 (6pt)** Très préoccupé du déroulement de vos prochains examens, vous avez décidé de procéder scientifiquement. Pour cela, vous avez déterminé l'ensemble des tâches indispensables à la bonne préparation de vos examens, puis estimé la durée de chacune des tâches et établi les liens de précédence entre tâches. Vous avez alors obtenu le tableau suivant :

Tâche	Description des tâches	Durée (jours)	Antécédents
A	Lire le cours	6	-
B	Rechercher des exercices	5	A
C	Réaliser des fiches	4	A
D	Faire les exercices	5	A et B

1. En tenant compte du rang de chaque tâche, dessiner le graphe potentiels-tâches associé à ce projet.
2. Calculer les dates au plus tôt et au plus tard de début de chaque tâche.
3. Déterminer le ou les chemins critiques de ce projet.

**Bon Travail,**  
**Ines Abdeljaoued.**