

Nom et prénom : Filière :

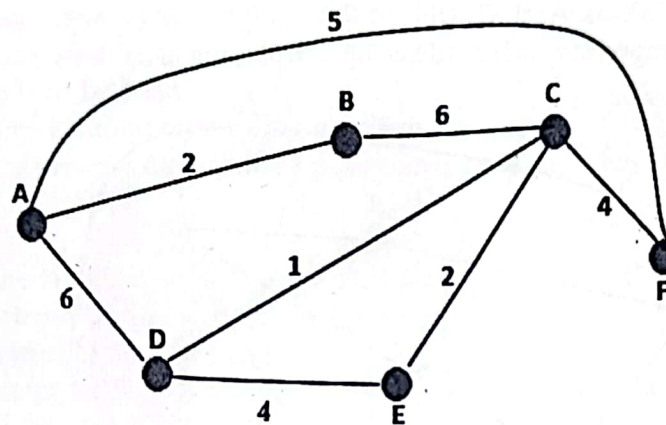
...../20

Pour chaque question de 1 à 15 des exercices 1 et 2, mentionner la lettre parmi (A, B, C ou D) qui désigne la seule bonne réponse dans le tableau suivant. Si vous pensez qu'aucune réponse proposée n'est correcte vous pouvez mettre "Aucune" dans la case réponse.

| Q1 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | Q6 | Q7 | Q8 | Q9 | Q10 | Q11 | Q12 | Q13 | Q14 | Q15 |
|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| | | | | | | | | | | | | | | |

Exercice 1. Une entreprise souhaite optimiser l'empreinte carbone de sa production lors des déplacements entre les différents sites de production A, B, C, D, E et F. Le graphe suivant représente les différentes liaisons disponibles entre ces sites et l'empreinte carbone de chaque déplacement sur les arrêtes :

exercice simple



A 3
B 2
C 5
D 3
E
F

Question 1 - La matrice d'adjacence de ce graphe est :

(A) $\begin{pmatrix} 0 & 2 & 0 & 6 & 0 & 5 \\ 2 & 0 & 6 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 6 & 0 & 1 & 2 & 4 \\ 6 & 0 & 1 & 0 & 4 & 0 \\ 0 & 0 & 2 & 4 & 0 & 0 \\ 5 & 0 & 4 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$

(B) $\begin{pmatrix} 0 & 2 & \infty & 6 & \infty & 5 \\ 2 & 0 & 6 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & 6 & 0 & 1 & 2 & 4 \\ 6 & \infty & 1 & 0 & 4 & \infty \\ \infty & \infty & 2 & 4 & 0 & \infty \\ 5 & \infty & 4 & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}$

(C) $\begin{pmatrix} \infty & 2 & \infty & 6 & \infty & 5 \\ 2 & \infty & 6 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & 6 & \infty & 1 & 2 & 4 \\ 6 & \infty & 1 & \infty & 4 & \infty \\ \infty & \infty & 2 & 4 & \infty & \infty \\ 5 & \infty & 4 & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}$

(D) $\begin{pmatrix} 0 & 2 & \infty & 6 & \infty & 5 \\ 2 & 0 & 6 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & 6 & 0 & 1 & 2 & 4 \\ 6 & \infty & 1 & 0 & 4 & \infty \\ \infty & \infty & 2 & 4 & 0 & \infty \\ 5 & \infty & 4 & \infty & \infty & 0 \end{pmatrix}$

Question 2 - On souhaite faire une tournée sur la totalité des arêtes en commençant par A et en revenant vers A tout en passant par chaque arête une et une seule fois. Pour réaliser cette objectif le graphe doit être :

- (A) Semi-Eulérien (B) Semi-Hamiltonien (C) Eulérien (D) Hamiltonien

Question 3 - Ce graphe est :

- (A) Hamiltonien (B) Eulérien (C) Semi-Eulérien (D) Non Eulérien

Question 4 - On applique l'algorithme Dijkstra sur ce graphe en partant du site A. Dans la première itération on traite le sommet A (phase initialisation), alors dans la troisième itération le sommet pivot traité est :

- (A) Sommet B (B) Sommet D (C) Sommet E (D) Sommet F

Question 5 – On cherche la solution optimale du programme dual (w^* , u^* , v^* , s^*) :

- (A) On peut utiliser le théorème des écarts complémentaires (B) On peut utiliser la base canonique (C) C'est la même solution du primal (D) On doit résoudre directement le dual

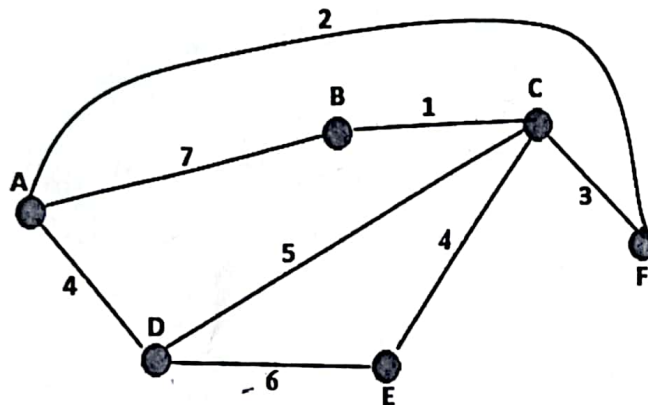
Question 6 – Les matières qui seront totalement épuisées lorsqu'on fabrique la production optimale sont :

- (A) M_1 et M_2 (B) M_1 et M_3 (C) M_2 et M_3 (D) M_1 , M_2 et M_3

Question 7 – La direction de production a augmenté la disponibilité mensuelle de la matière M_3 de 40 à 50 Kg par mois. Cette décision permettra alors :

- (A) Il faut obligatoirement relancer les calculs (B) Le bénéfice va augmenter (C) Le bénéfice restera inchangé (D) Aucune des réponses précédentes

Exercice 2. Une entreprise souhaite optimiser l'empreinte carbone de sa production lors des déplacements entre les différents sites de production A, B, C, D, E et F. Le graphe suivant représente les différentes liaisons disponibles entre ces sites et l'empreinte carbone de chaque déplacement sur les arrêtes :



A 3
B 2
C 2
D 3
E 2
F 2

Question 8 – Ce graphe est :

- (A) Eulérien (B) Semi-Eulérien (C) Non semi-eulérien (D) On ne peut pas savoir

Question 9 – On souhaite faire une tournée sur la totalité des sites en commençant par A et en revenant vers A tout en passant par chaque site une et une seule fois. Pour réaliser cet objectif le graphe doit être :

- (A) Eulérien (B) Hamiltonien (C) Semi-Eulérien (D) Semi-Hamiltonien

Question 10 – La matrice d'adjacence de ce graphe dans l'ordre alphabétique est :

- (A) $\begin{pmatrix} 0 & 7 & \infty & 4 & \infty & 2 \\ 7 & 0 & 1 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & 1 & 0 & 5 & 4 & 3 \\ 4 & \infty & 5 & 0 & 6 & \infty \\ \infty & \infty & 4 & 6 & 0 & \infty \\ 2 & \infty & 3 & \infty & \infty & 0 \end{pmatrix}$ (B) $\begin{pmatrix} 0 & 7 & 0 & 4 & 0 & 2 \\ 7 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 5 & 4 & 3 \\ 4 & 0 & 5 & 0 & 6 & 0 \\ 0 & 0 & 4 & 6 & 0 & 0 \\ 2 & 0 & 3 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$ (C) $\begin{pmatrix} 0 & 7 & \infty & 4 & \infty & 2 \\ 7 & 0 & 1 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & 1 & 0 & 5 & 4 & 3 \\ 4 & \infty & 5 & 0 & 6 & \infty \\ \infty & \infty & 4 & 6 & 0 & \infty \\ 2 & \infty & 3 & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}$ (D) $\begin{pmatrix} \infty & 7 & \infty & 4 & \infty & 2 \\ 7 & \infty & 1 & \infty & \infty & \infty \\ \infty & 1 & \infty & 5 & 4 & 3 \\ 4 & \infty & 5 & \infty & 6 & \infty \\ \infty & \infty & 4 & 6 & \infty & \infty \\ 2 & \infty & 3 & \infty & \infty & \infty \end{pmatrix}$

Question 11 – On applique l'algorithme Dijkstra sur ce graphe en partant du site A. Dans la première itération on traite le sommet A (phase initialisation), alors dans la troisième itération le sommet pivot traité est :

- (A) Sommet B (B) Sommet F (C) Sommet E (D) Sommet D

Question 12 – En appliquant l'algorithme Dijkstra sur ce graphe en partant du site A, le résultat de la dernière itération est :

| Réponse | M | L(A) | L(B) | L(C) | L(D) | L(E) | L(F) | P(A) | P(B) | P(C) | P(D) | P(E) | P(F) |
|---------|--------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| (A) | ABFDCE | 0 | 2 | 7 | 6 | 9 | 5 | A | A | D | A | C | A |
| (B) | ABECDF | 0 | 3 | 6 | 8 | 5 | 9 | A | A | B | C | B | D |
| (C) | AFDCBE | 0 | 6 | 5 | 4 | 9 | 2 | A | C | F | A | C | A |
| (D) | ACBDEF | 0 | 4 | 3 | 7 | 8 | 9 | A | C | A | C | B | E |

Question 13 – Le déplacement de plus petite empreinte carbone entre le site (F) et le site (E) est :

- (A) F→C→E (B) F→D→E (C) F→B→E (D) F→D→B→E

Question 14 – Le passage par chaque site nécessite un temps d'arrêt obligatoire qui varie selon chaque site. Ceci engendre une empreinte carbone supplémentaire au niveau de chaque site selon la durée de l'arrêt. Comment modifier l'algorithme Dijkstra afin de tenir compte de cette contrainte :

- (A) Appliquer l'algorithme Ford-Bellman
(B) Ajouter à la fin de chaque itération cette valeur supplémentaire
(C) L'algorithme Dijkstra ne peut pas être modifiée pour traiter cette situation
(D) Aucune modification

Question 15 – On change la valuation de l'arrête entre les sites (D) et (E) par la valeur -6. On souhaite rechercher les plus courts chemin entre le site (A) et le reste des sites. Alors :

- (A) On doit appliquer l'algorithme Ford-Bellman
(B) On peut appliquer l'algorithme Ford-Bellman
(C) On change uniquement les deux dernières itérations de l'algorithme Dijkstra
(D) On applique à nouveau l'algorithme Dijkstra

Exercice 3. Une entreprise réalise l'extraction de 3 produits A, B et C à partir de la même matière première. Chaque kilogramme de la matière première est acheté à 7 UM. Un kilogramme de cette matière première permet de produire soit 600 g de A soit 300 g de B soit 200 g de C. Les coûts d'extraction des produits A, B et C à partir d'un kilogramme de la matière première sont respectivement 2, 3 et 5 UM. Un mélange de la même quantité de A et de C permet de donner le produit B avec un rendement de 100%. Le coût de cette transformation est 1 UM. Les quantités maximales pouvant être vendues chaque mois ainsi que les prix de vente sont donnés dans la table suivante :

| Produit | Ventes maximales (en boîte de 2kg) | Prix de vente (en =UM/100g) |
|---------|---------------------------------------|--------------------------------|
| A | 10 | 5 |
| B | 30 | 9 |
| C | 5 | 10 |

Formuler un programme linéaire afin d'aider l'entreprise à déterminer un plan de production mensuel maximisant son profit en précisant clairement les variables de décision, la fonction objectif et les contraintes.

[illegible]