

Examen Fin de Session I

Année Universitaire 2006 - 2007

Matière : Gestion des Opérations
Enseignant : Mr EL MEROUANI

Niveau : 3^{ème} Année
Durée : 3 Heures

Barème:

Problème n°1 : (7 pts)

On considère un projet consistant en neuf tâches (A, B, ..., I) dont les durées d'exécution et les contraintes d'antériorité sont spécifiées dans le tableau suivant:

Tâches	Durées (jours)	Antécédents
A	15	—
B	10	—
C	10	A, B
D	10	A, B
E	5	B
F	5	D, E
G	20	C, F
H	10	D, E
I	15	G, H

- 2 pts → 1. Construire le diagramme de GANTT correspondant à ce projet.
2 pts → 2. Construire le graphe PERT correspondant à ce projet.
1 pt → 3. Quelle est la durée totale du projet ?
1 pts → 4. Sur le graphe représentant le projet, indiquer le(s) chemin(s) critique(s) de façon différente (par un trait gras par exemple).
1 pts → 5. Quelles sont les tâches critiques et les tâches non critiques de ce projet ?

Problème n°2 : (4 pts)

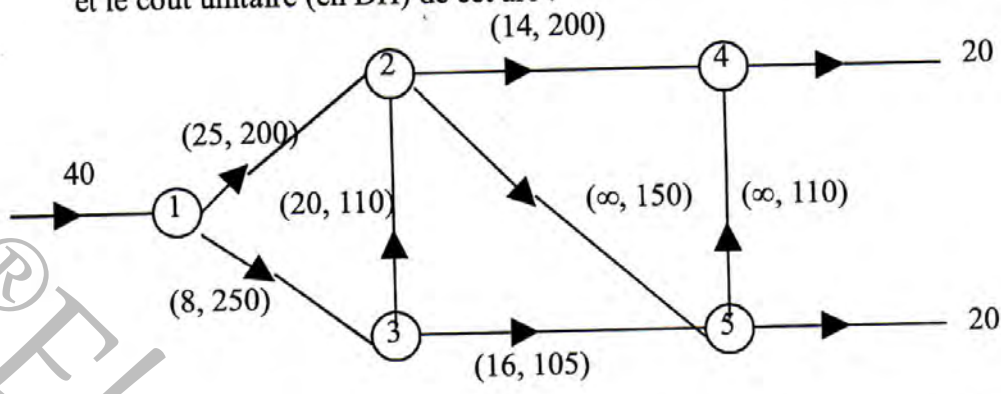
Construire le graphe PERT correspondant à un projet composé des tâches A, B, C, D, E, F, G, H, I et J de durées respectives 4, 5, 2, 1, 3, 9, 8, 10, 7 et 6 telles que :

- A, B et C précèdent D
- B et C précèdent E
- C précède F
- D, E et F précèdent G et H
- G et H précèdent J
- G précède I.

Problème n°3 : (5 pts)

(4 pts)

1. Donner le modèle linéaire du problème de flot minimum décrit par le graphe suivant, où les valeurs sur chaque arc représentent respectivement la capacité et le coût unitaire (en DH) de cet arc :

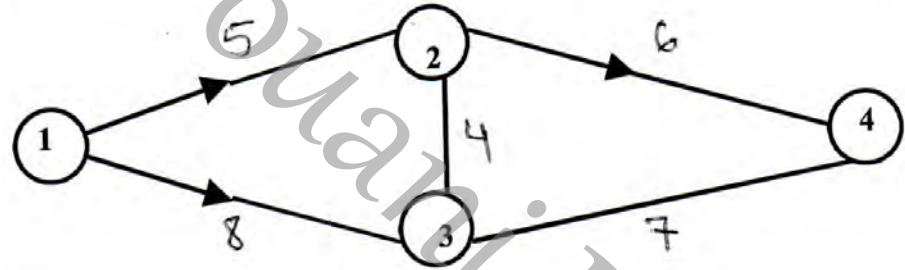


(1 pt)

2. Quel algorithme peut-on appliquer, par la suite, pour résoudre ce problème ?

Problème n°4 : (4 pts)

Trouver le flot maximum « f » que l'on peut acheminer du nœud 1 au nœud 4 du réseau ci-dessous, où la valeur sur chaque arc représente la capacité de cet arc :



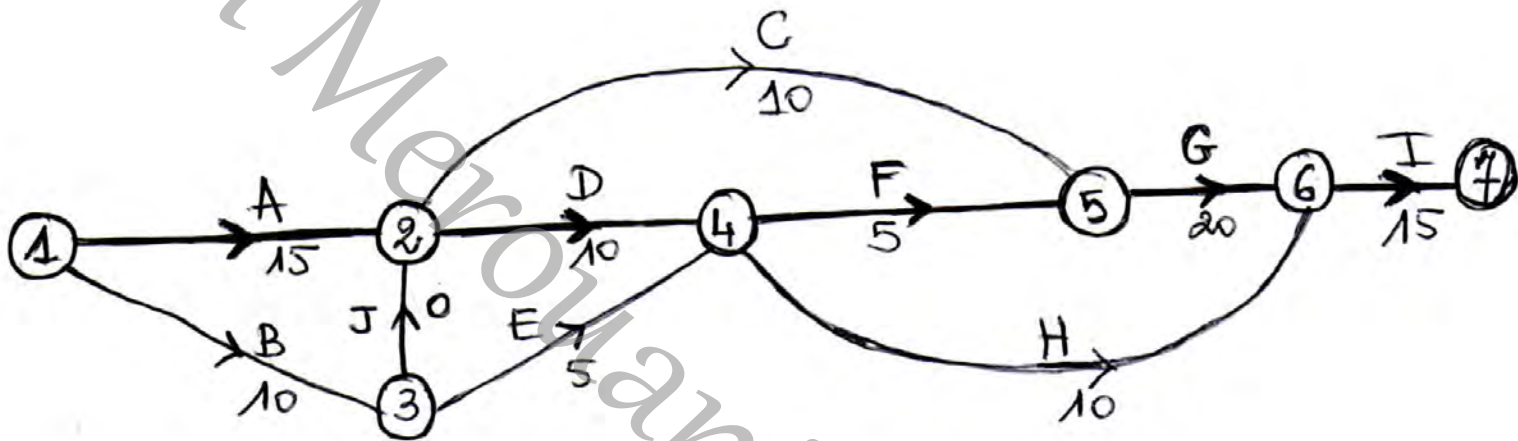
Les arcs (2, 3) et (3, 4) sont non orientés.

Gestion des Opérations

Correction de l'Examen final

Problème n° 1 :

- 1°) Diagramme de GANTT (voir la page suivante)
- 2°) Graphique PERT:



la tâche J est fictive de durée zéro.

- 3°) A partir du diagramme de GANTT, on voit directement que la durée totale de ce projet est 65 jours.

A partir du graphique PERT, on a les chemins suivants joignant les étapes 1 à 7:

(A, D, F, G, I) de longueur $15 + 10 + 5 + 20 + 15 = 65$

(A, C, G, I) de longueur $15 + 10 + 20 + 15 = 60$

(B, E, H, I) de longueur $10 + 5 + 10 + 15 = 40$

(B, E, F, G, I) de longueur $10 + 5 + 5 + 20 + 15 = 55$

① (B, J, D, H, I) de longueur $10 + 10 + 10 + 15 = 45$

Date

Tasks

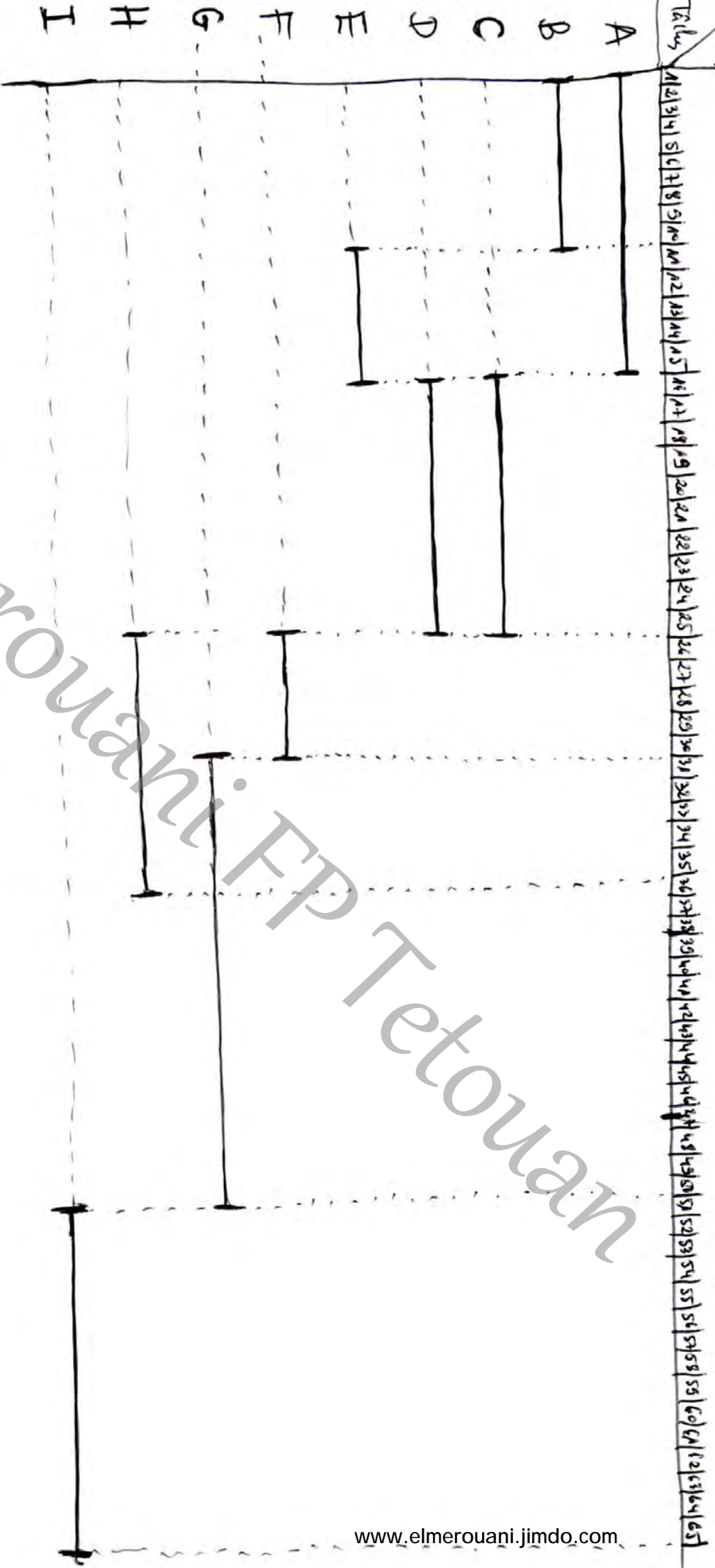


Diagramme de GANTT

Elmerouani F.P Tetouan

• (B, J, D, F, G, I) de longueur $10+10+5+20+15 = 60$

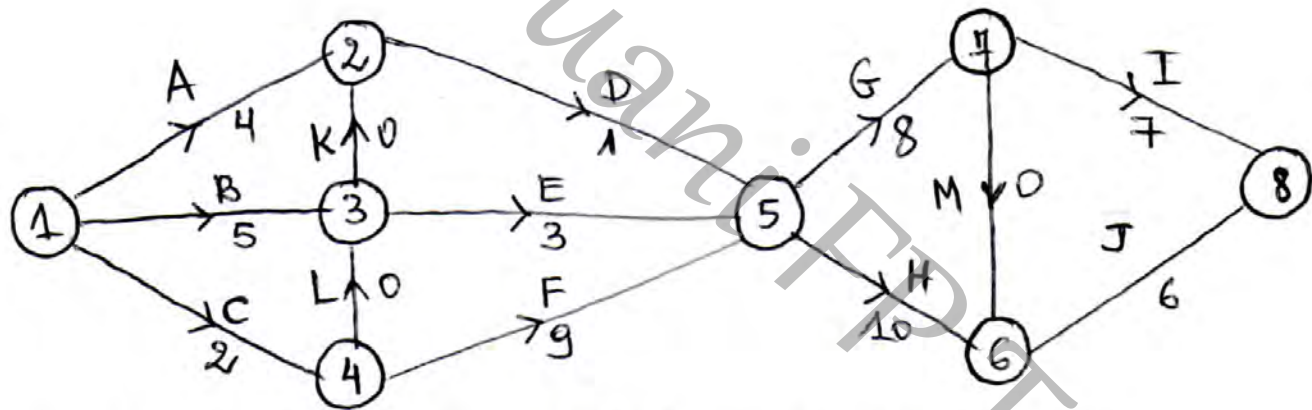
Par conséquent, la durée totale du projet sera 65 jours, elle correspond au chemin le plus long.

4°) le chemin critique est donc (A, D, F, G, I), il est indiqué sur le graphe PERT par un trait gras.

5°) les tâches critiques sont les tâches situées sur le chemin critique c'est-à-dire A, D, F, G et I.

les tâches restantes sont non-critiques et ce sont : B, C, E et H.

Problème n° 2:



les tâches K, L et M sont fictives de durée zéro.

Problème n° 3:

1°) Activités

Amplitudes

Nombre d'unités qui passe par l'arc (i, j) ----- x_{ij}

Fonction économique: à minimiser

$$Z = 200x_{12} + 250x_{13} + 200x_{24} + 150x_{25} + 110x_{32} + 105x_{35} + 110x_{54}$$

③

Contraintes :

Contraintes de « conservation de flot » :

$$x_{12} + x_{13} = 40$$

$$x_{12} + x_{32} = x_{24} + x_{25}$$

$$\textcircled{P} \quad x_{13} = x_{32} + x_{35}$$

$$x_{24} + x_{54} = 20$$

$$x_{25} + x_{35} = x_{54} + 20$$

Contraintes de « capacités » :

$$x_{12} \leq 25 ; x_{13} \leq 8 ; x_{24} \leq 14 ; x_{32} \leq 20 ; x_{35} \leq 16 ;$$

Contraintes de « non-négativité » :

$$x_{ij} \geq 0 \quad \forall i, j$$

Donc le modèle linéaire cherché est :

$$\text{Min } Z = 200x_{12} + 250x_{13} + 200x_{24} + 150x_{25} + 110x_{32} + 105x_{35} + 110x_{54}$$

Sujet \bar{a}

$$x_{12} + x_{13} = 40$$

$$x_{12} + x_{32} - x_{24} - x_{25} = 0$$

$$x_{13} - x_{32} - x_{35} = 0$$

$$x_{24} + x_{54} = 20$$

$$x_{25} + x_{35} - x_{54} = 20$$

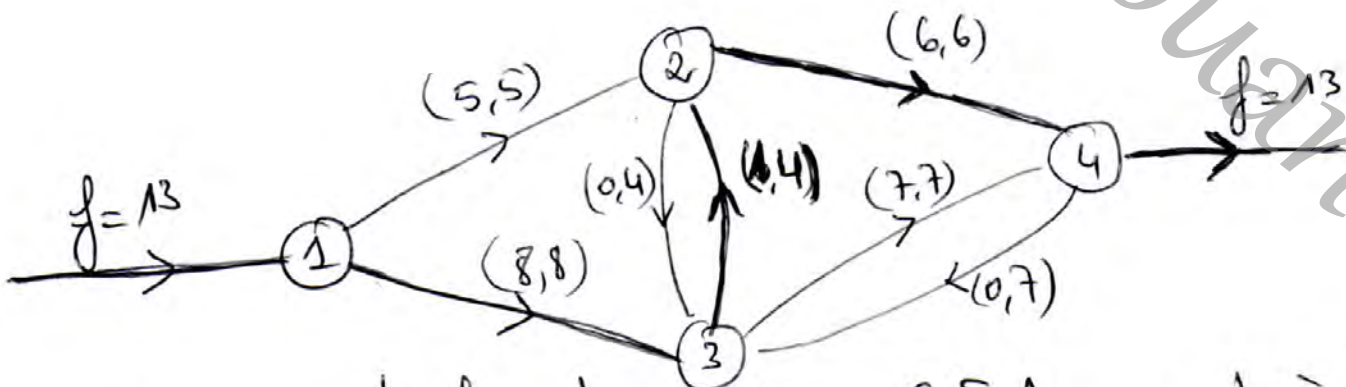
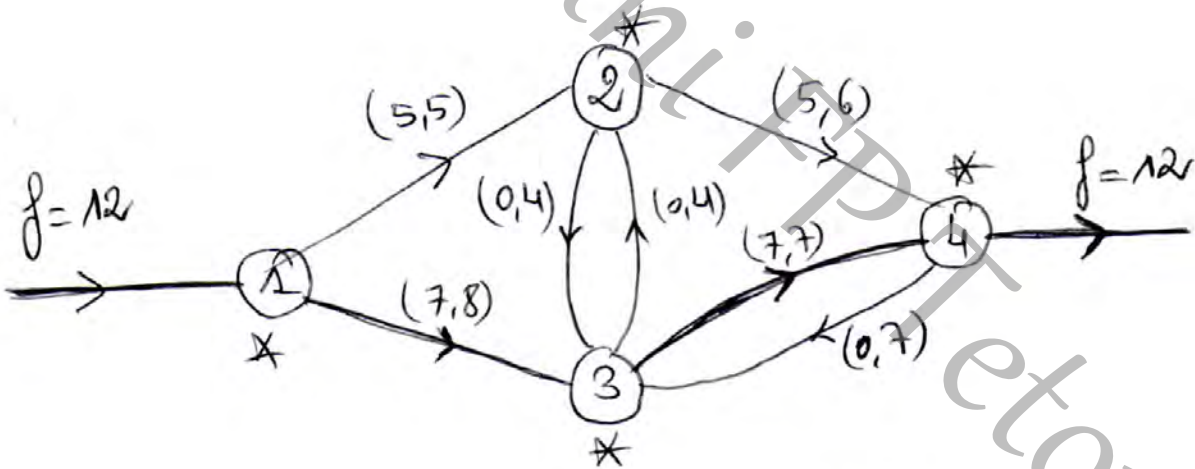
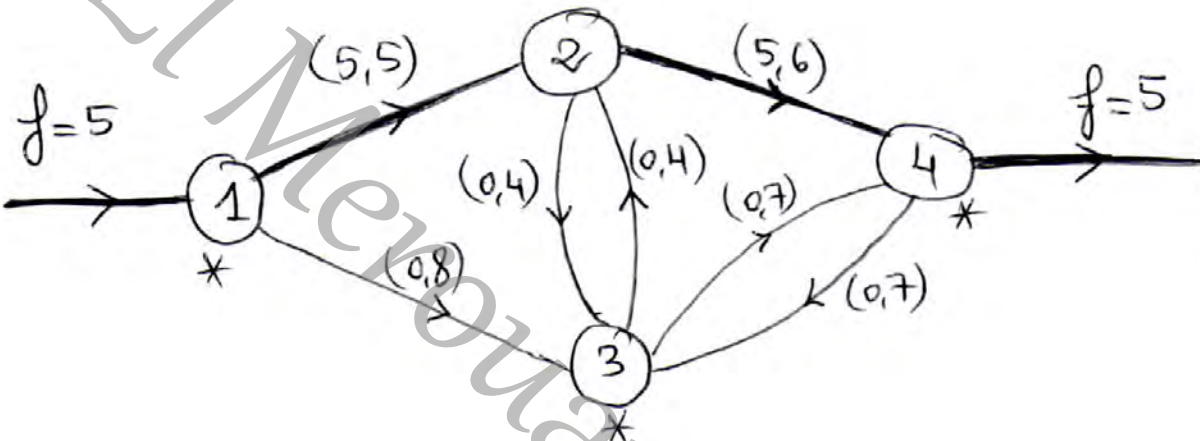
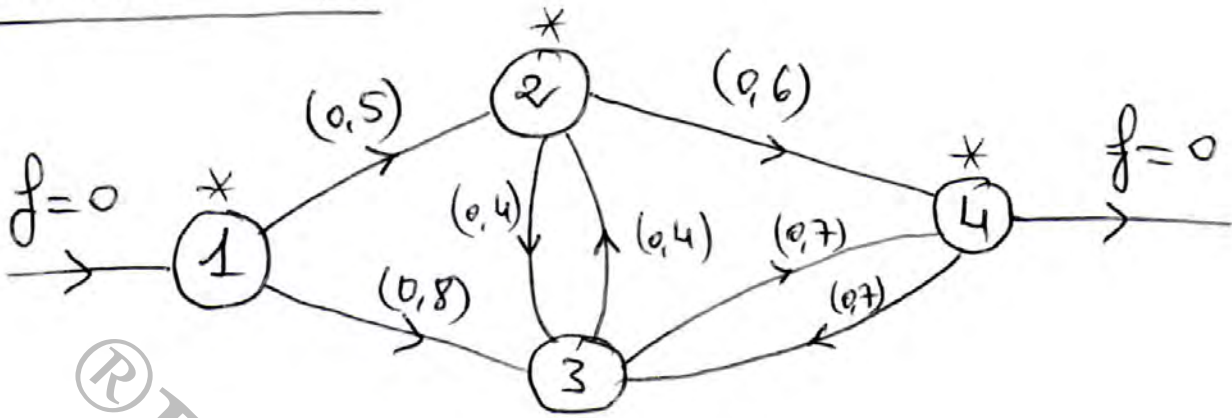
$$x_{12} \leq 25 ; x_{13} \leq 8 ; x_{24} \leq 14 ; x_{32} \leq 20 ; x_{35} \leq 16$$

$$x_{ij} \geq 0 \quad \forall i, j$$

20) On peut appliquer le simplexe ou une de ses variantes pour résoudre ce ~~sujet~~ problème par la suite.

④

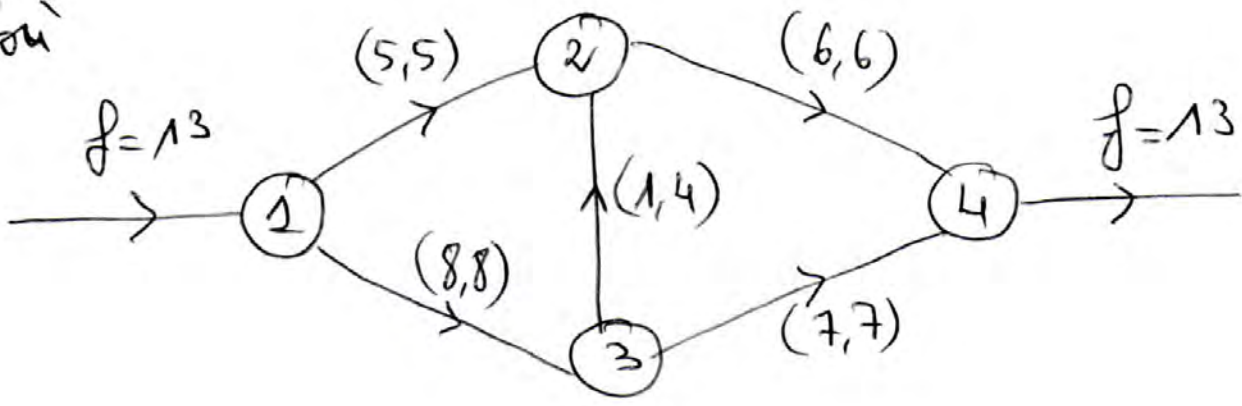
Probleme n° 4:



On ne peut plus trouver un C.F.A., on est à l'optimum le flot max est $f=13$.

⑤

D'où



© El Merouani FP Tetouan

6