www.elmerouani.jimdo.com

Université Abdelmalek Essaâdi
Faculté Polydisciplinaire
Tétouan

Année Universitaire : 2007/2008
LP Informatique de Gestion
Méthodes Quantitatives de gestion

®El Merouani FP Tetouan

Contrôle final de Recherche Opérationnelle

Durée : 2 heures

Problème n°1 :

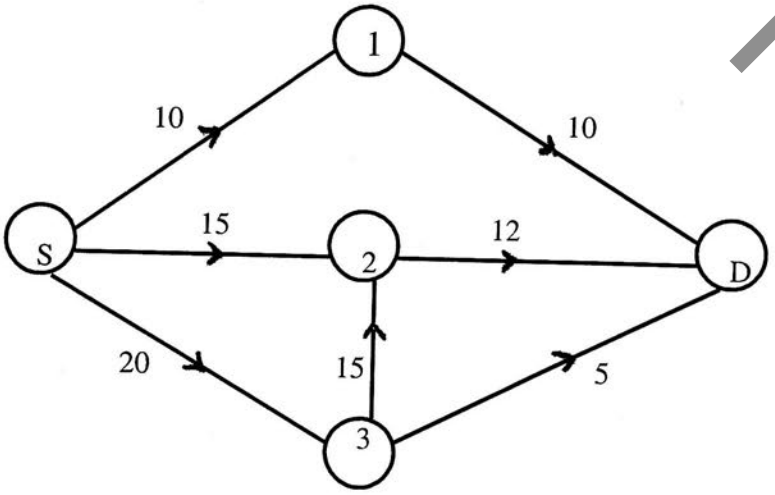
Pour la construction d'un entrepôt, on énumère 10 tâches reliées entre elles par des contraintes d'antériorité :

Tâches	Précédents	Durée approximative (en semaines)
A. Plans	Aucune	2
B. Obtention de permis	A	2
C. Achat des matériaux	A	6
D. Fondation	B, C	5
E. Murs	D	2
F. Electricité	D	3
G. Divers	D	6
H. Toiture	E, G	2
I. Peinture	F	2
J. Pose d'une alarme	I	1

1. Construire le graphe PERT et le diagramme de GANTT de ce projet.
2. Quelle est la durée de ce projet ?
3. Sur le graphe PERT de ce projet, indiquer le(s) chemin(s) critique(s) de façon différente (par un trait gras par exemple).
4. Quelles sont les tâches critiques de ce projet ?

Problème n°2 :

Considérons le réseau orienté suivant, avec S c'est la source et D c'est la destination et les nombres sur les arcs dénotent les capacités de flots :



Trouver le flot maximum en utilisant la méthode des étiquettes.

Problème n°3 :

Les stocks d'une entreprise sont conservés dans trois dépôts D_1, D_2 et D_3. Les quantités stockées disponibles sont de 50 tonnes au dépôt D_1, de 30 tonnes au dépôt D_2 et de 80 tonnes au dépôt D_3. Trois clients demandent respectivement à la société 60 tonnes, 50 tonnes et 10 tonnes. Les coûts de transport d'une tonne de chaque dépôt vers chaque client sont spécifiés dans le tableau suivant :

	Client 1	Client 2	Client 3
D_1	20	10	15
D_2	15	30	10
D_3	25	15	20

Le problème est de déterminer quelle quantité chaque client doit recevoir de chaque dépôt pour minimiser le coût total de transport tout en satisfaisant les contraintes.

1. Donner le modèle linéaire de ce problème de transport.
2. Dresser le tableau de transport et rééquilibrer ce problème.
3. Trouver une solution initiale de base réalisable en appliquant au problème rééquilibré la méthode des pénalités de Vogel.
   Donner l'interprétation économique de cette solution.

Bonne chance !

®El Merouani FP Tetouan

Corrigés

www.elmerouani.jimdo.com

Pb. n° 1 :

1. Graphe PERT :

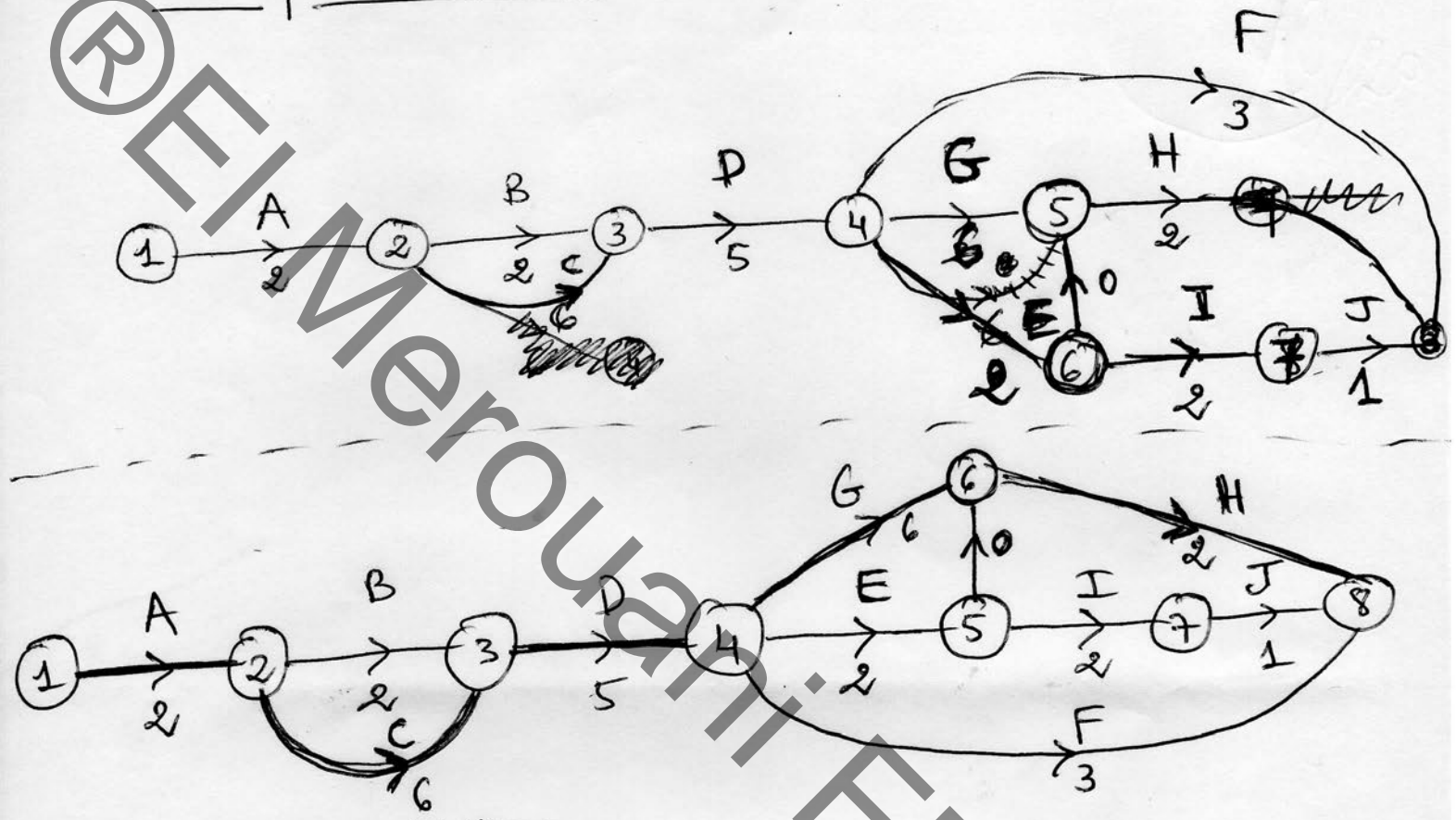
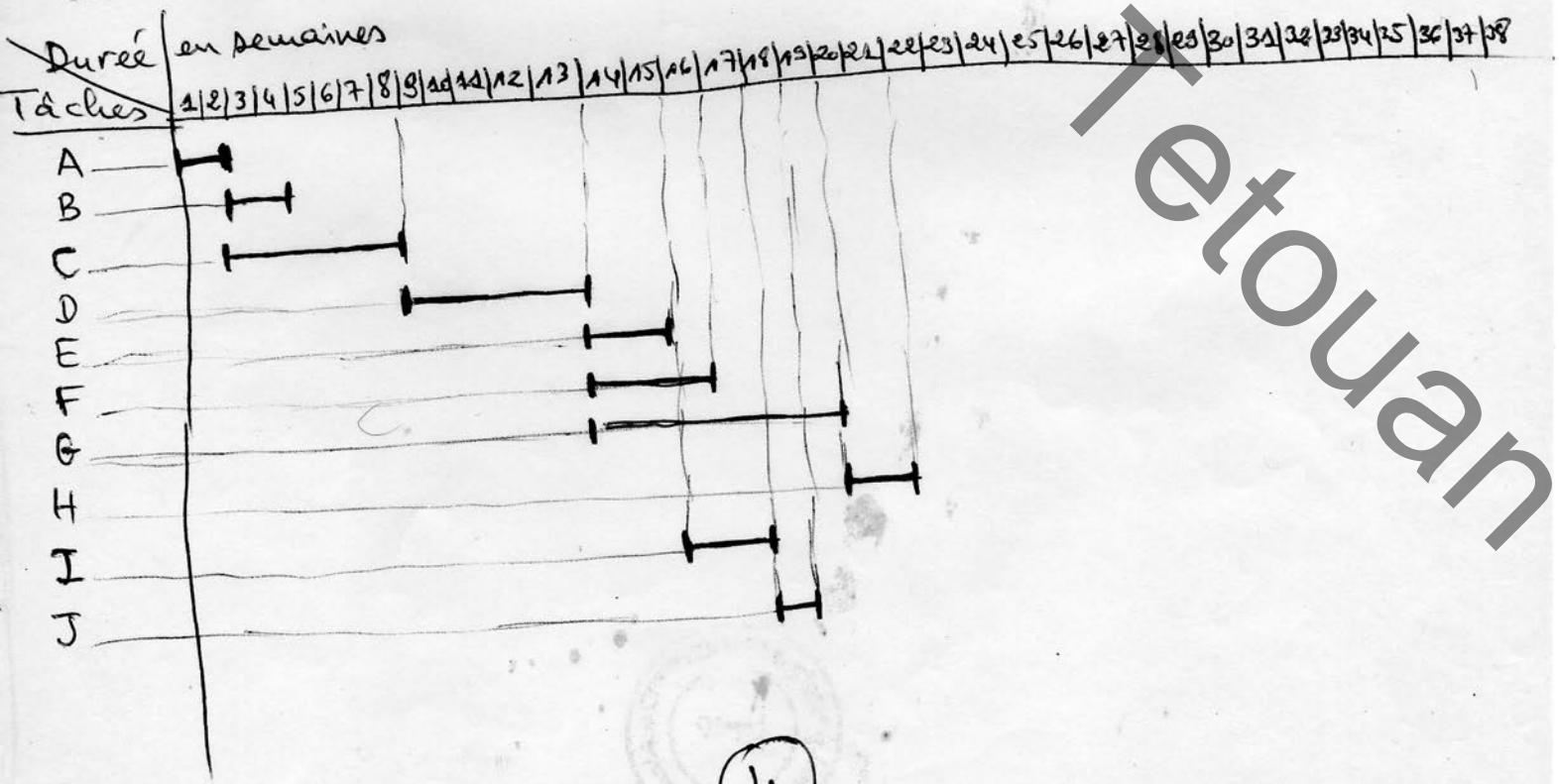


Diagramme de GANTT :



®El Merouani FP Tetouan

2. D'après le diagramme de GANTT, la durée de ce projet est 21 semaines.

www.elmerouani.jimdo.com

3. Tous les chemins possibles sont :

(A, B, D, E, I, J) $\xrightarrow{\text{Durée}}$ 2+2+5+2+2+1 = 14

(A, B, C, D, E, I, J) $\longrightarrow$ 2+6+5+2+2+1 = 18

(A, B, D, G, H) $\longrightarrow$ 2+2+5+6+2 = 17

$\boxed{(A, C, D, G, H) \longrightarrow 2+6+5+6+2 = 21}$

(A, B, D, E, H) $\longrightarrow$ 2+2+5+2+2 = 13

(A, C, D, E, H) $\longrightarrow$ 2+6+5+2+2 = 17

D'où le chemin critique est celui qui a une longueur égale à la durée du projet, c'est-à-dire (A, C, D, G, H)

4. les tâches critiques, sont les tâches qui se trouvent sur le chemin critique, c'est-à-dire A, C, D, G et H

Problème n° 3 :

1°) Modèle linéaire de ce problème de transport :

Activités	Amplitudes
Quantité transportée du dépôt D_i vers le client j	x_{ij}

Fonction économique :

$$\text{Min } Z = 20x_{11} + 10x_{12} + 15x_{13} + 15x_{21} + 30x_{22} + 10x_{23} + 25x_{31} + 15x_{32} + 20x_{33}$$

®El Merouani FP Tetouan

www.elmerouani.jimdo.com

Contraintes :

	client 1	client 2	client 3	Disponibilité
D_1	20	10	15	50
D_2	15	30	10	30
D_3	25	15	20	80
Demande	60	50	10	120 ≠ 160

disponibilité :
$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + x_{13} = 50 \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} = 30 \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} = 80 \end{cases}$$

demande :
$$\begin{cases} x_{11} + x_{21} + x_{31} = 60 \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} = 50 \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} = 10 \end{cases}$$

Non-négativité : $x_{ij} \geq 0 \quad \forall i,j$

Donc le modèle linéaire est :

$$\text{Min } Z = 20x_{11} + 10x_{12} + 15x_{13} + 15x_{21} + 30x_{22} + 10x_{23} + 25x_{31} + 15x_{32} + 20x_{33}$$

Sujet à
$$\begin{cases} x_{11} + x_{12} + x_{13} = 50 \\ x_{21} + x_{22} + x_{23} = 30 \\ x_{31} + x_{32} + x_{33} = 80 \\ x_{11} + x_{21} + x_{31} = 60 \\ x_{12} + x_{22} + x_{32} = 50 \\ x_{13} + x_{23} + x_{33} = 10 \\ x_{ij} \geq 0 \quad \forall i,j \end{cases}$$

®El Merouani FP Tetouan

2°) On ajoute un client 4 fictif qui va demandé $160 - 120 = 40$ avec des coûts de transport nuls.

www.elmerouani.jimdo.com

	client 1	client 2	client 3	Client 4	Disponibilité
D_1	20	10	15	0	50
D_2	15	30	10	0	30
D_3	25	15	20	0	80
Demande	60	50	10	40	= 160

3°) Méthode des pénalités de Vogel :

	client 1	client 2	Client 3	client 4	Disponibilité	Pénalités
D_1	20	10 50	15	0	~~50~~ 0	~~10~~ 5 ←
D_2	15 20	30	10 10	0	~~30~~ ~~20~~ 0	~~10~~ ~~5~~ 5
D_3	25 40	15	20	0 40	~~80~~ ~~40~~ 0	~~15~~ ~~5~~ 5
Demande	60 ~~40~~ 0	~~50~~ 0	~~10~~ 0	~~40~~ 0		
Pénalités	5 5	5	5 10	0		

une solution initiale de base réalisable :

$x_{12} = 50$; $x_{21} = 20$; $x_{23} = 10$; $x_{31} = 40$; $x_{34} = 40$

$Z = 500 + 300 + 100 + 1000 + 0 = 1900.$

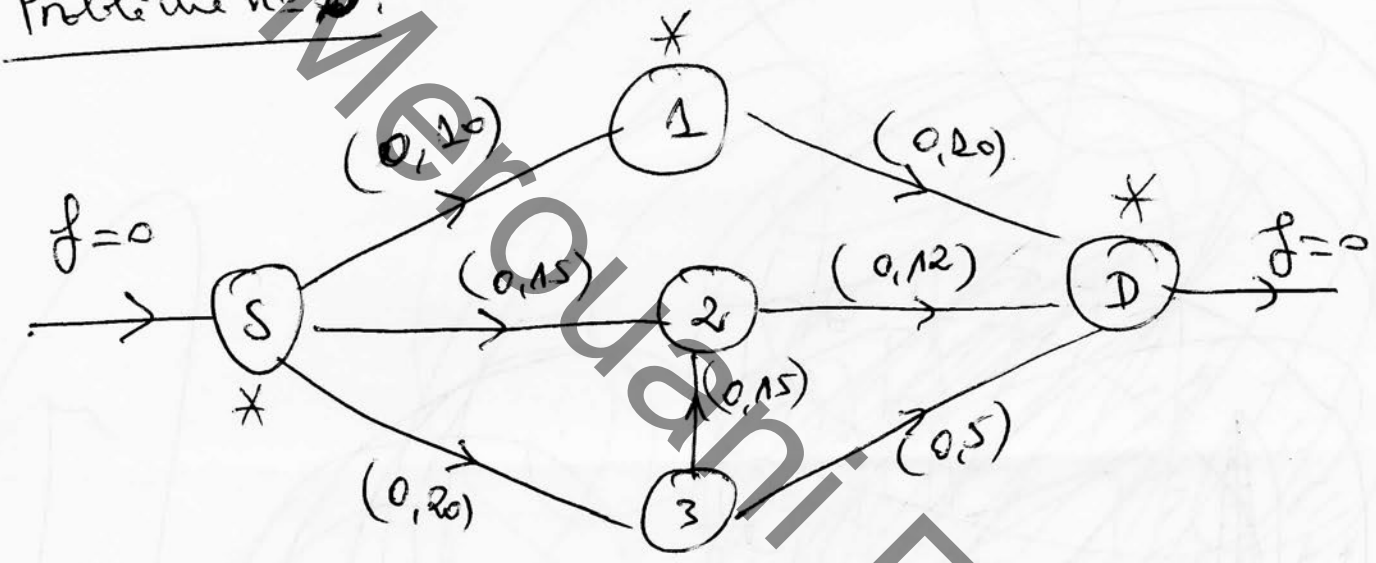
®El Merouani FP Tetouan

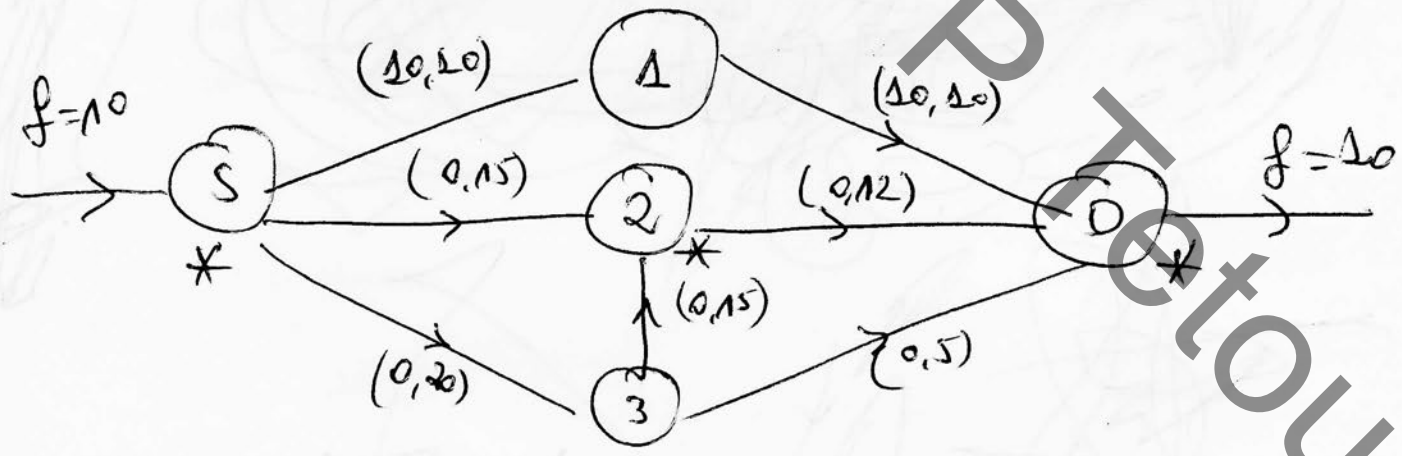
Interprétation économique :

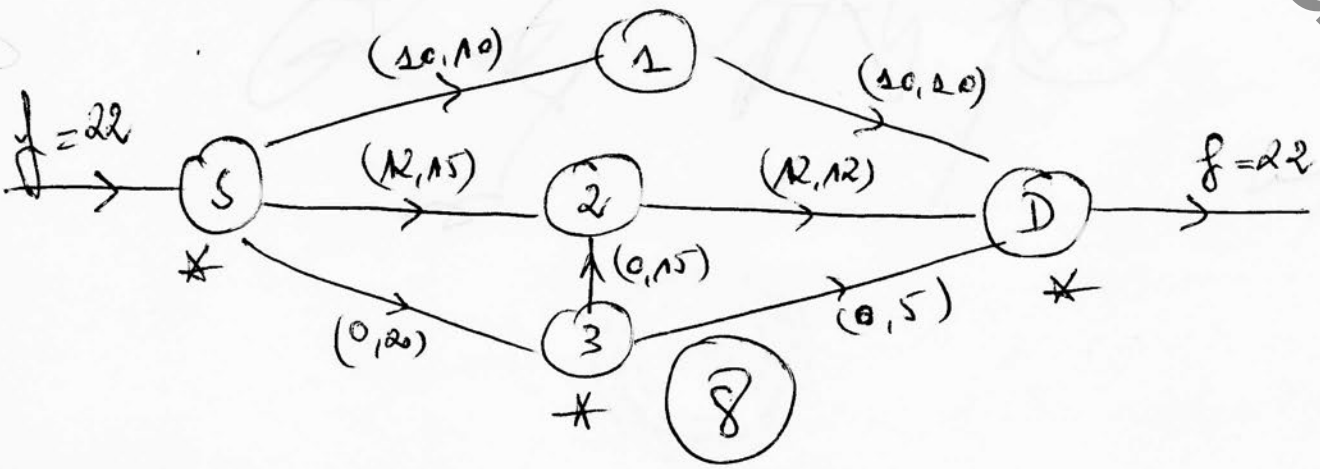
www.elmerouani.jimdo.com

On va servir le client n°2 à partir du dépôt 1, il recevra 50 tonnes. Alors que le client n°1 sera servi des dépôts 2 et 3 et il recevra respectivement 20 tonnes et 40 tonnes de ces dépôts. Le client n°3 recevra 10 tonnes à partir du dépôt n°2. Le client fictif ne recevra rien, car en fait ces 40 tonnes resteront en stock.

Problème n°9 :

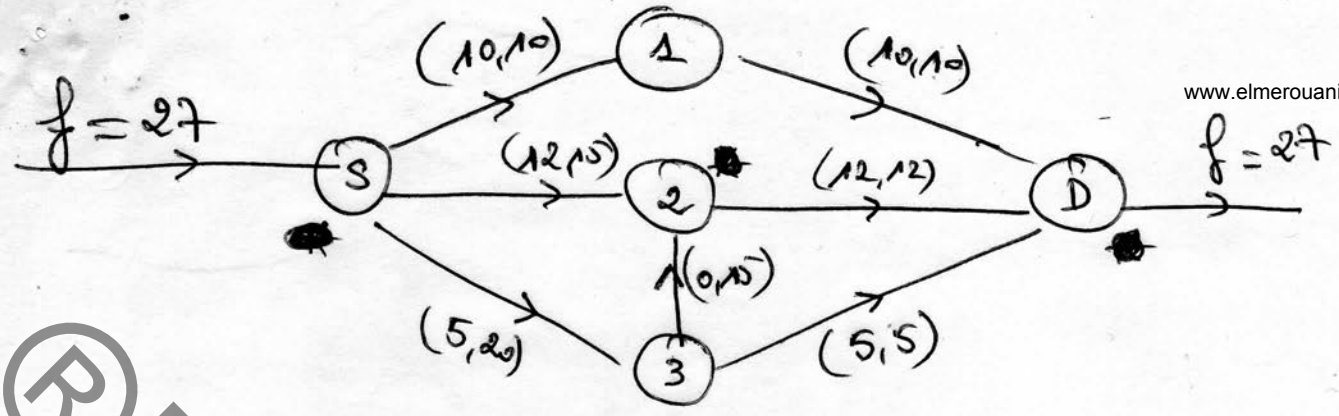






®El Merouani FP Tetouan

www.elmerouani.jimdo.com



On ne trouve plus de C.F.A., on est à l'optimum le flot max est 27.

®El Merouani FP Tetouan