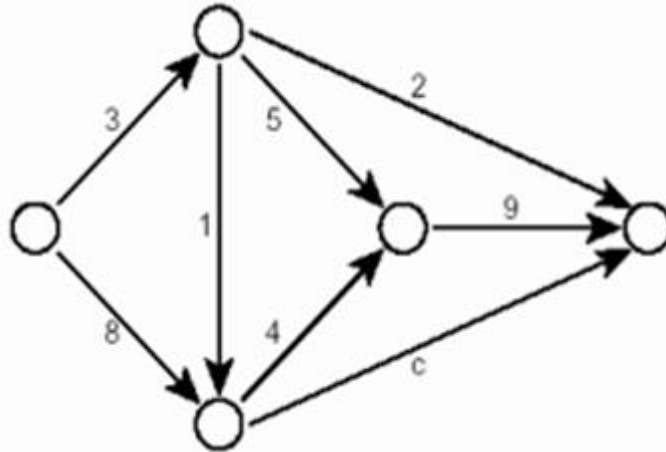


EXERCICE n°1 (10pts)

Soit le graphe ci-dessous, décrivant les précédences d'un projet dans lequel chaque arc représente une tâche.



Les nombres à côté des arcs servant à la fois à identifier ces derniers et à indiquer la durée des tâches qui leur sont associées. Calculer, en fonction de c , la durée minimale du projet et donner le ou les schémas critiques correspondants.

EXERCICE n°2 (6pts)

Un agriculteur dispose de 35 acres pour y cultiver de l'orge et du blé. Le coût d'exploitation par acre, le nombre de jours de travail nécessaire par acre, le nombre de jours de travail nécessaire par acre et le bénéfice par acre donnés dans la table suivante ;

	Orge	Blé	Total disponible
Coût d'exploitation par acre	30	60	1800
Jour de travail par acre	4 jours	3 jours	120 jours
Bénéfice par acre	200	300	

Comme indiqué dans la dernière colonne de la table précédente, les choix de l'agriculteur sont limités par le budget et le temps de travail qu'il alloue à ses deux types de culture.

- Donner seulement la formulation mathématique de ce problème (ou le programme linéaire) permettant de déterminer la répartition des cultures des deux céréales maximisant le bénéfice de l'agriculteur. Citer la méthode par laquelle ce problème linéaire peut être résolu?

EXERCICE n°3 (4pts)

- 1) Dans quels cas, on emploie les méthodes d'optimisation itératives du gradient et de Newton ?
- 2) Pourquoi pour les méthodes d'optimisation précédentes, le domaine des solutions admissibles D et la fonction objectif F doivent être convexes ?

SOLUTION du sujet N° 1 -Optimisation des structures-

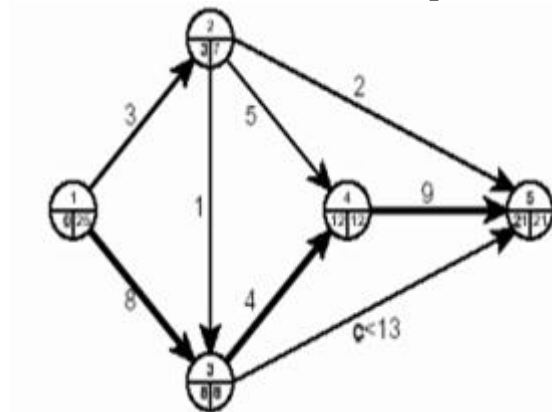
EXERCICE n°1 (10pts)

Explication des figures ci-dessous

Les figures suivantes donnent une numérotation des sommets compatibles avec le rang.

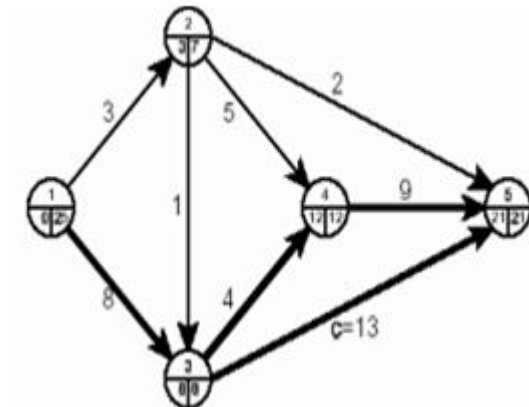
1^{er} cas: (4pts)

Pour $c < 1$, tâches critiques en gras $8 \rightarrow 4 \rightarrow 9$ (03pts)
durée minimale=21 (01pt)



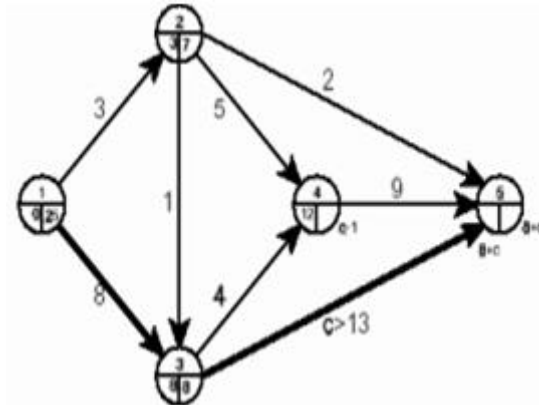
2^{ème} cas: (4pts)

Pour $c = 13$ tâches critiques en gras $8 \rightarrow 4 \rightarrow 9$ (03pts)
durée minimale=21 (01pt)



3^{ème} cas: (2pts)

Pour $c > 13$, ces tâches ne sont plus critiques : (01pt)
durée minimale=8+c (01pt)

**EXERCICE n°2 (6pts)****(5x1pt=5pts) + 1pt =6pts**

Définissant les variables de décision :

 x_1 : nombre d'acres affectés à la culture de l'orge ; x_2 : nombre d'acres affectés à la culture du blé.

Le programme linéaire à résoudre est :

$$\text{Max } z = 200x_1 + 300x_2$$

$$\text{s/c } 30x_1 + 60x_2 \leq 1800$$

$$4x_1 + 3x_2 \leq 120$$

$$x_1 + x_2 \leq 35$$

$$x_1, x_2 \geq 0$$

La méthode du SIMPLEXE permet de résoudre ce genre de problème. **(01pt)****EXERCICE n°3 (4pts)**

- On emploie les méthodes d'optimisation itératives du gradient et de Newton lorsqu'on a respectivement les fonctions de C^1 (continue et dérivable une fois) et C^2 (continûment dérivable deux fois). **(2pts)**

- Pour les méthodes d'optimisation précédentes, le domaine des solutions admissibles **D** et la fonction objectif **F** doivent être convexes pour assurer l'unicité de l'optimum absolu. **(2pts)**