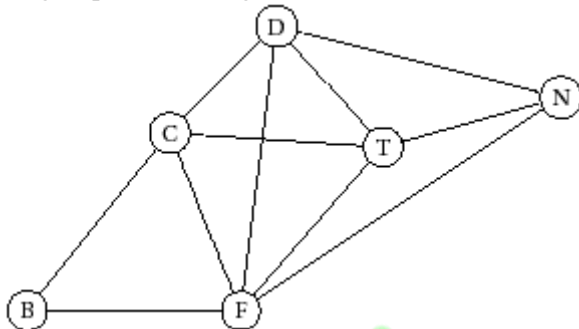


*Travaux Dirigés de Structures de Données*

*[TD n°4 : Graphes : Première Partie]*

**Exercice n°1.**

Un groupe d'amis organise une randonnée dans les grandes montagnes.



On a représenté par le graphe ci-dessus les sommets B, C, D, F, T, N par lesquels ils peuvent choisir de passer.

Une arête entre deux sommets coïncide avec l'existence d'un chemin entre les deux sommets.

- 1) Donner la définition formelle de ce graphe
- 2) Déterminer le degré de chacun des sommets de ce graphe. Donner le résultat sous forme de tableau
- 3) Ce graphe est-il connexe ? justifier

**Exercice2**

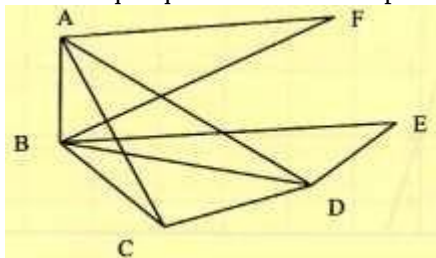
Une grande ville a créé un jardin pédagogique sur le thème de l'écologie, jardin qui doit être visité par la suite par la majorité des classes de cette ville. Ce jardin comporte six zones distinctes correspondant aux thèmes :

A. Eau B. Economie d'énergie C. Plantations et cultures locales

D. Développement durable E. Biotechnologies F. Contes d'ici (et d'ailleurs)

Ces zones sont reliées par des passages (portes) où sont proposées des questionnaires.

Le jardin et les portes sont représentés par le graphe ci-dessous (chaque porte et donc chaque questionnaire est représenté par une arête)



**Question préliminaire :**

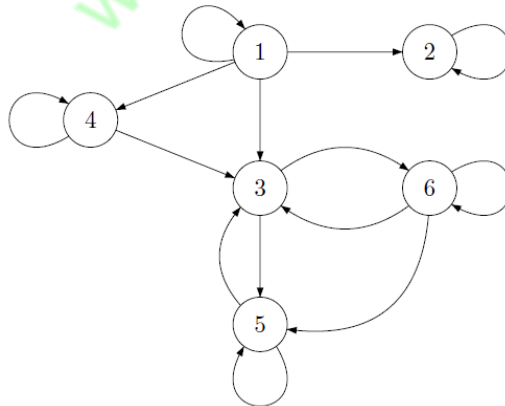
Si un visiteur répond à tous les questionnaires, à combien de questionnaires aura-t-il répondu ?

**Autres questions :**

- 1) Donner la matrice d'adjacence  $G$  associée à ce graphe
- 2) Le graphe est-il complet ? Est-il connexe ? Justifier
- 3) Donner la liste d'adjacence associée.

**Exercice4 :**

Considérons le graphe G décrit par le schéma ci-dessous :



- Donner une représentation du graphe ci-dessus au moyen d'une liste d'adjacence, puis au moyen d'une matrice d'adjacence.
- Considérons un graphe  $G = (V; E)$  sans boucle triviale. On appelle matrice d'incidence du graphe G, la matrice à  $|V|$  lignes et  $|E|$  colonnes,  $B = (b_{i,j})$  définie par :

$$b_{i,j} = \begin{cases} -1 & \text{si l'arête } j \text{ part du sommet } i \\ 1 & \text{si l'arête } j \text{ arrive dans sommet } i \\ 0 & \text{sinon.} \end{cases}$$

Donner une représentation du même graphe (ci-dessus) en matrice d'incidence.  
Quels problèmes rencontre-t-on ?

- Proposer un algorithme de construction de la matrice d'incidence à partir de la liste d'adjacence d'un graphe, puis à partir de sa matrice d'adjacence.
- Si  $B^T$  désigne la transposée de B, que représente la matrice  $BB^T$  ?

**Exercice4 :**

- Dans chacune des trois représentations, quel temps faut-il pour déterminer si deux sommets  $u$  et  $v$  donnés sont voisins ?.
- Dans chacune des trois représentations, quel temps faut-il pour calculer le degré sortant d'un sommet ? Même question pour le degré entrant ?

**Exercice5 :**

Réécrivez l'algorithme générique de parcours d'un graphe vu en cours de façon adaptée à chaque représentation. Quel est le temps d'exécution, à chaque fois ?