

Nom :

# M1 MABS – Examen de Traitement de graphes et réseaux biologiques – Mai 2012

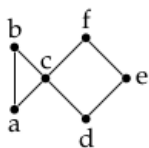
durée : 2h

Documents et téléphone portable interdits

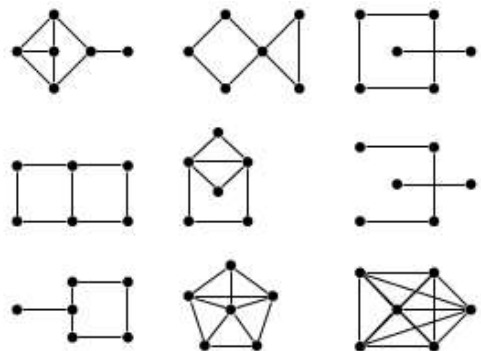
1. Qu'est-ce que la représentation canonique d'un graphe ? Donner un exemple de méthode pour l'obtenir.
2. Quel algorithme utiliseriez-vous pour chercher
  - a. le plus court chemin entre 2 sommets dans un graphe ?
  - b. les plus courts chemins entre chaque paire de sommets ?
3. Dessiner directement sur le sujet l'arbre représenté ci-dessous. Comment s'appelle cette représentation ?

$(( (A, B), (C, D) ), (( (E, F), G), (( (H, (I, J)), K) )))$  ;

4. On considère le graphe ci-dessous. Donner les caractéristiques de ce graphe.



- a. Diamètre :
- b. Maille :
- c. Nombre cyclomatique :
- d. Taille du plus grand cycle :
- e. Entourer, dans les graphes proposés ci-contre, le graphe complémentaire :



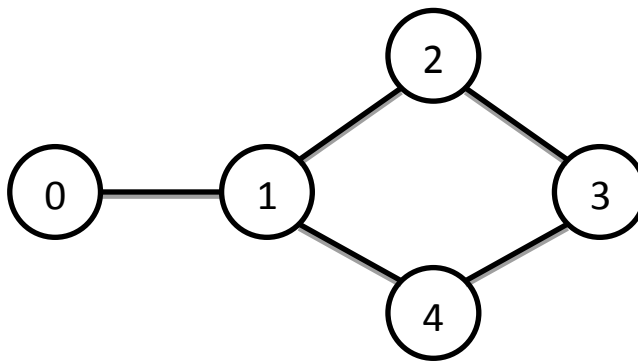
5. On considère l'algorithme suivant dans lequel les sommets sont numérotés de 1 à  $|V|$ . Le graphe est connexe et non orienté.
  - a. Quel parcours effectue cet algorithme ?
  - b. A quoi correspond le tableau  $P$  ?
  - c. A quoi sert la ligne 9 ?

Nom :

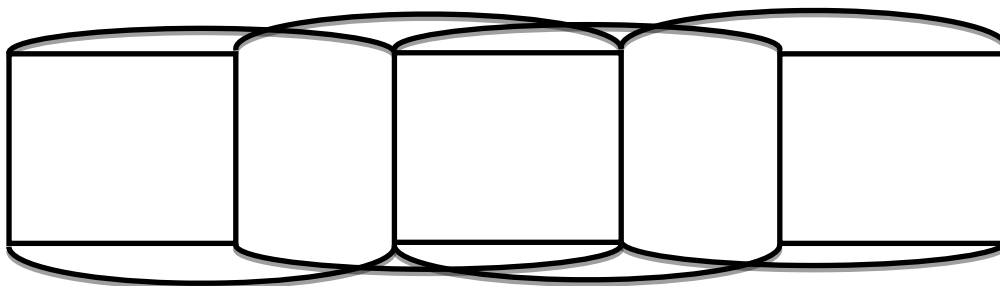
d. Que signifie une valeur *false* retournée par cet algorithme sur un graphe ?

```
1. AlgoSansNom( $G = (V, E)$ )
2.    $\forall v \in V, P[v] \leftarrow 0$ 
3.    $v_0 \leftarrow \text{any vertex of } V$ 
4.   todo.push_back( $v_0$ )
5.    $P[v_0] \leftarrow v_0$ 
6.   while (todo  $\neq \emptyset$ )
7.      $v \leftarrow \text{todo.pop\_front}()$ 
8.     for  $x \in \text{NeighboursOf}(v)$  do
9.       if  $x \neq P[v]$  then
10.        if  $P[x] \neq 0$  then
11.          return false
12.        else
13.          todo.push_back( $x$ )
14.           $P[x] \leftarrow v$ 
15.   return true
```

e. Que renvoie l'algorithme sur le graphe suivant ? Ajouter sur le sujet les liens  $P$  ainsi que l'ordre de passage sur les sommets en considérant que la ligne 8 parcourt les sommets voisins par ordre croissant.



6. Le graphe suivant est-il planaire ? Justifiez votre réponse.



### Recherche de motifs

7. Qu'est-ce que la recherche de motifs dans un graphe ? Pourquoi effectuer une telle recherche ? Citer et dessiner 2 exemples de motifs avec boucle dans un réseau de régulation ainsi que les comportements observés.
8. Quelles sont les principales approches pour effectuer cette recherche ? Donner les étapes principales. Qu'est-ce qui est coûteux (en temps de calcul et/ou mémoire) ?

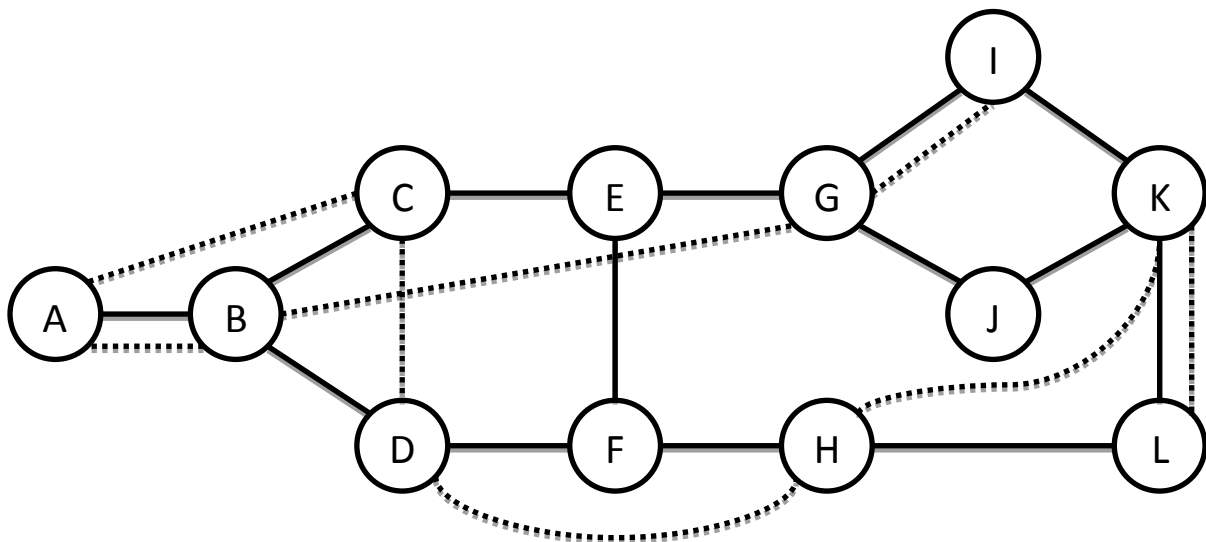
```

Function CCC /* compute the common connected components of G */
Input :
    MultiGraph g
Output :
    Partition /* the CCC partition of G */
Variable :
    Partition p, inter
    array of Partition cc
    Multi-graph g'
Begin
    /* compute connected components foreach type of edges */
    cc ← ConnectedComponents(g)
    /* compute the intersection of all connected components */
    inter ← Intersection(cc);
    if (|inter|=1) then
        /* single class (stable) */
        p ← inter
    else
        /* recursively call CCC on each class of intersection */
        /* and combine results */
        p ← ∅
        for i = 1 to |inter| do
            g' ← InducedMultiGraph(g, inter[i])
            p ← p ∪ CCC(g')
        end for
    end if
    return p
End
    
```

Fig. 2. Pseudo-code of a recursive algorithm for computing the CCCs of a multigraph.

are necessary to get the final partition is much lower than  $n$  (for all our experiments with random and real data this number rarely exceeded 10 steps, even for very large multigraphs).

9. Appliquer l'algorithme proposé dans l'article au graphe ci-dessous (entourer sur le sujet les CCC obtenues).



10. Par rapport à des données biologiques réelles, quel(s) défaut(s) peut présenter un tel algorithme et comment y remédier ?