Licence Sciences et Technologies

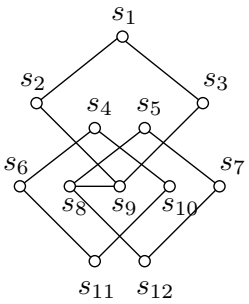
Année 2005 – 2006 Session de janvier 2006
GU : MISMI UE : MIS 102
Épreuve d'informatique
Date : 4 janvier 2006 Durée : 1h30
Manuscripts et polycopiés autorisés, livres interdits.
Vous devez répondre directement sur le sujet
Épreuve de M Gavoille, Me Pannier et M Zeitoun

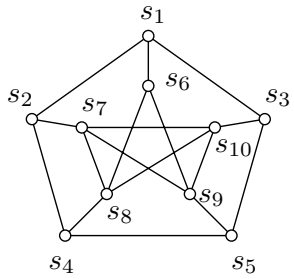
Indiquez votre numéro d'**anonymat** : No :

Question 1. Répondre par Vrai ou Faux en cochant la case correspondante :

V | F
☐ | ☐ Si un graphe a n sommets et m arêtes, alors le degré moyen des sommets est égal à $\frac{m}{2n}$.
☐ | ☐ Tout graphe connexe qui a n sommets a au moins $n-1$ arêtes.
☐ | ☐ Tout graphe a un nombre pair de sommets de degré impair.
☐ | ☐ Tout graphe connexe possède une chaîne passant au moins une fois par chaque sommet.
☐ | ☐ Tout graphe connexe est Eulérien.
☐ | ☐ Tout graphe Eulérien possède un cycle passant une seule fois par chaque arête.

G_1





G_2

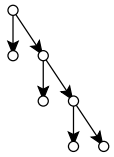
Question 2. Le graphe G_1 dessiné ci-dessus est-il connexe ?
Réponse et justification (1 phrase au maximum) :

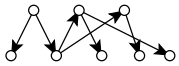
Question 3. Le graphe G_1 dessiné ci-dessus est-il Eulérien ?
Réponse et justification (1 phrase au maximum) :

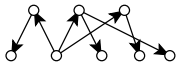
Question 4. Peut-on rendre Eulérien le graphe G_2 dessiné ci-dessus en ajoutant 2 arêtes ?
Si oui, dessiner les sur le graphe, sinon justifier en 1 phrase maximum :

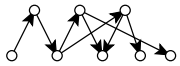
T.S.V.P.

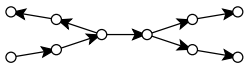
Question 5. Pour chacun des graphes dessinés ci-dessous, indiquez s'il s'agit d'un arbre (réponse A), d'un arbre binaire (réponse B), ou ni l'un ni l'autre (réponse G). Dans le cas d'un arbre ou d'un arbre binaire (A ou B) coloriez le sommet racine et indiquez la hauteur de l'arbre.

G_3 

G_4 

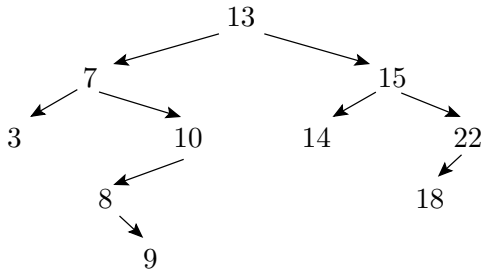
G_5 

G_6 

G_7 

	G_3	G_4	G_5	G_6	G_7
A/B/G ?					
Hauteur ?					

Question 6. Dans l'arbre binaire de recherche ci-dessous insérez la clé 12 puis la clé 11 de façon à obtenir après chaque insertion un arbre binaire de recherche.



Question 7. Indiquez le résultat des fonctions `cs` et `ca` pour le graphe G_2 original de la question 2.

Réponses : `cs`(G_2)= `ca`(G_2)=

```
def cs(G):
   r = 0
   for i in range(NB_NODES(G)):
       s = NODE(G, i)
       c = 0
       for j in range(NB_DARTS(s)):
           e = INC_EDGE(s, j)
           u = FOLLOW_EDGE(s, e)
           c = c + NB_DARTS(u)
       if (c > r):
           r = c
   return r
```

```
def ca(G):
   r = 0
   for i in range(NB_NODES(G)):
       s = NODE(G, i)
       c = 0
       for j in range(NB_EDGES(G)):
           e = EDGE(G, j)
           u = EDGE_END(e, 0)
           v = EDGE_END(e, 1)
           if (u == s):
               c = c + 1
           if (v == s):
               c = c + 1
       if (c > r):
           r = c
   return r
```

Question 8. Donnez la complexité des fonctions `cs` et `ca` appliquées à un graphe quelconque ayant n sommets et m arêtes.

Complexité pour `cs` = Complexité pour `ca` =

Question 9. De manière générale, que calcule la fonction `cs`(G) pour une graphe simple G (sans boucle ni arête multiple) ? Réponse :

FIN.