

Nom :

**M1 MABS – Examen de Traitement de graphes et réseaux biologiques – Mai 2013**

durée : 2h

Documents et téléphone portable interdits

Soit la matrice d'adjacence suivante définissant le graphe  $G$ :

	A	B	C	D	E	F	G
A	$\infty$	$\infty$	$\infty$	4	5	6	$\infty$
B	$\infty$	$\infty$	8	$\infty$	$\infty$	$\infty$	6
C	$\infty$	8	$\infty$	$\infty$	$\infty$	$\infty$	7
D	4	$\infty$	$\infty$	$\infty$	3	4	$\infty$
E	5	$\infty$	$\infty$	3	$\infty$	5	$\infty$
F	6	$\infty$	$\infty$	4	5	$\infty$	1
G	$\infty$	6	7	$\infty$	$\infty$	1	$\infty$

1. Dessiner le graphe correspondant.
2. Est-il planaire ? orienté ? connexe ? fortement connexe ? Vous justifierez vos réponses.
3. Enumérer TOUTES les cliques.
4. Dessiner un arbre couvrant de poids minimal. En prenant le sommet F comme racine, donner la représentation newick de cet arbre.
5. Dessiner le line graph correspondant à  $G$ . Rappel : 2 sommets adjacents dans le line graph correspondent à 2 arêtes incidentes à un même sommet du graphe de départ.
6. Dessiner le complément de  $G$ .
7. Comment feriez-vous pour déterminer si deux graphes sont isomorphes ?
8. 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 ?
9. 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.
10. Cinq protéines ont été analysées pour tester leur interaction avec 5 régions d'ADN en parallèle dans 2 laboratoires. Les résultats montrent que chaque protéine interagit avec une région (chaque protéine avec une région différente). Malheureusement, les traces des analyses ont été perdues et seuls restent des résultats partiellement corrects sur les interactions protéine – région :

Nom :

labo 1 :  $p_1 - r_1$ .  $p_2 - r_2$ .  $p_3 - r_3$ .  $p_4 - r_4$ .  $p_5 - r_5$ .

labo 2 :  $p_1 - r_5$ .  $p_2 - r_4$ .  $p_3 - r_1$ .  $p_4 - r_2$ .  $p_5 - r_3$ .

On sait que les résultats du labo 1 comportent 3 erreurs et ceux du labo 2 comportent 2 erreurs mais que pour chaque protéine la bonne région a été fournie par l'un des 2 laboratoires.

Représenter le problème avec un graphe et déterminer les interactions  $pX - rX$ .

#### 11. Planification de tâches

Très préoccupé(e) de la réussite de vos prochaines vacances, vous avez décidé de procéder scientifiquement. Pour cela, vous avez déterminé l'ensemble des tâches indispensables à votre départ, puis estimé la durée probable de chacune et établi les liens de précédences entre tâches.

Vous avez obtenu le tableau suivant :

	Tâche	Durée (jours)	Prérequis
A	Choisir la destination	2	-
B	Déterminer la date de départ et la durée des vacances	3	-
C	Faire renouveler mon passeport	7	-
D	Poser les jours de vacances auprès de mon employeur	4	B
E	Acheter des devises	10	A
F	Acheter mon billet	6	A, D
G	Obtenir le visa du pays	5	A, C
H	Choisir l'itinéraire et réserver certains hôtels	2	E, F, G

Vous souhaitez trouver un ordonnancement qui minimise la durée de ces préparatifs : représentez le problème sous forme de graphe.

Quelle est la durée minimale pour réaliser l'ensemble des tâches ?

Identifier un chemin critique : sur ce chemin, tout retard dans une tâche entraînera un retard sur la réalisation de l'ensemble des tâches.