

## Ressource R2.07

|                        |                |
|------------------------|----------------|
| Nom Responsable        | Godin Thibault |
| Date contrôle          | 11/03/2022     |
| Durée contrôle         | 45 min         |
| Nombre total de pages  | 5              |
| Impression             | recto/verso    |
| Documents autorisés    | cours          |
| Calculatrice autorisée | NON            |
| Réponses               | sur le sujet   |

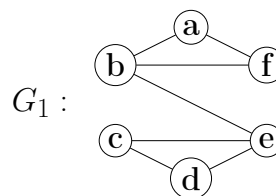
---

NOM Prénom :

Groupe :

*Les graphes considérés seront, sauf mention contraire, simples et non-orientés*

**Exercice 1 :** QCM Entourer la ou les bonnes réponses en cas de choix multiples. Il peut y avoir plusieurs bonnes réponses. Pour chaque question, une bonne réponse vaut 0,5 point, et une mauvaise -0,25 point (le barème sera ensuite pondéré selon les questions).

1. Soit  $G_1$  le graphe dessiné ci-contre :

- |                              |   |
|------------------------------|---|
| a. $G$ est d'ordre 7         | d. La liste des degrés (ordre alphabétique) de $G$ est (2, 3, 2, 2, 3, 2) |
| b. $G$ est de taille 7       |   |
| c. $G$ est fortement connexe |   |
-

2. (compléter la phrase suivante en remplissant les pointillés) Soit  $G_1$  le graphe dessiné question 1, **où toutes les arêtes sont de poids 1**. La distance entre les sommets  $d$  et  $c$  vaut ..... L'excentricité de  $d$  vaut ....., le rayon de  $G_1$  vaut ..... et son diamètre vaut .....
- 

3. Soit  $G_1$  le graphe dessiné à la question 1. Alors sa matrice d'adjacence est : (on suppose les sommets classés par ordre alphabétique dans cette matrice).

a. 
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{pmatrix}$$

c. 
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

b. 
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

d. 
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

---

4. Soit  $G_1$  le graphe dessiné à la question 1. Alors une matrice d'incidence est :

a. 
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \end{pmatrix}$$

c. 
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 0 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

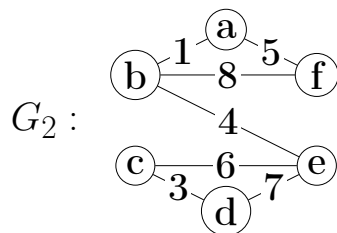
b. 
$$\begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 & 0 & 0 & 1 \\ 1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

d. 
$$\begin{pmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 1 & 0 & 1 & 0 & 0 \end{pmatrix}$$

---

NOM Prénom :

Groupe :



On souhaite appliquer l'algorithme de Prim à partir du sommet  $a$  dans le graphe  $G_2$  dessiné ci-dessus.

Donner, dans l'ordre, les 3 premières arêtes ajoutées par l'algorithme.

5.

- a. Première arête : ..... b. Deuxième arête : ..... c. Troisième arête : ...

6. Soit  $G$  un graphe dont la liste des degrés est  $(5, 3, 3, 3, 3, 3, 2, 2, 2)$

- a.  $G$  est d'ordre 7    b.  $G$  est d'ordre 5    c.  $G$  est d'ordre 9    d.  $G$  est d'ordre 2

7. Soit  $G$  un graphe dont la liste des degrés est  $(5, 3, 3, 3, 3, 3, 2, 2, 2)$

- a.  $G$  est de taille 13    b.  $G$  est de taille 26    c.  $G$  est de taille 52    d.  $G$  est de taille 9

8.

```
def CAdj(n):  
    A=np.zeros((2*n,2*n))  
    for i in range(n):  
        for j in range(n):  
            if not(i==j):  
                A[i][n+j]=1  
                A[n+j][i]=1  
    return A
```

On donne le programme Python suivant. Quelle matrice est renvoyée par  $Cadj(3)$  ?

- a.  $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 1 & 1 \\ 1 & 0 & 1 & 1 & 0 & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$     b.  $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \\ 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$     c.  $\begin{bmatrix} 0 & 1 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$     d.  $\begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & 1 & 0 \end{bmatrix}$

9. (*compléter la phrase suivante en remplissant les pointillés*) Soit  $G_p$  le graphe représenté par la matrice  $\text{CA}dj(4)$ . Alors la taille de  $G_p$  vaut ....., son ordre vaut ....., et son nombre chromatique vaut .....
-

**NOM Prénom :**

**Groupe :**

**Exercice 2 : BFS**

Appliquer l'algorithme du BFS au graphe  $G_1$ . Bien noter et détailler toutes les étapes, le sommet courant, ainsi que les sommets en attente dans la structure de donnée adaptée.

