

## Activités sur PageRank

Nom et prénom :

### Première approche

**EXERCICE 1 :** On considère le graphe ci-contre. Chaque sommet correspond à une page. Un flèche allant du sommet A au sommet B signifie que la page A contient un lien pointant vers la page B.

La règle du jeu est la suivante :

- On choisit un sommet de départ.
- On jette le dé et on suit l'arc correspondant à la valeur. Et on recommence.

Avoir "1,2,3" sur un arc veut dire qu'on la prend si on fait 1, 2 ou 3. Par exemple, sur le sommet A, si on fait "3", on va en B. De même "1-6" veut dire qu'on prend l'arc quelque soit la valeur du dé.

On a fait les lancers de dés à l'avance et on a mis les résultats dans le tableau ci-contre.

|        |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |
|--------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Dé     |   | 2 | 1 | 6 | 5 | 2 | 6 | 1 | 3 | 2 | 2 |
| Sommet | D | B | C |   |   |   |   |   |   |   |   |

Puis on a choisit D comme sommet de départ et on a fait les premiers déplacements en suivant les résultats du dé.

- 1) Compléter le tableau ci-dessus pour déterminer les différents sommets visités.
- 2) Lancer le dé 20 fois et compléter la ligne "Dé" du tableau ci-dessous, sauf la case grisée.

|        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Dé     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Sommet |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

- 3) Choisir un sommet de départ et compléter la ligne "Sommet" en tenant compte des résultats du dé.

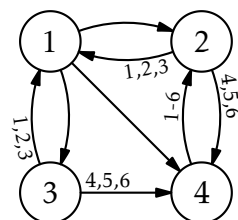
- 4) Compter le nombre de visites pour chaque sommet. On ne compte pas le sommet de départ.

|            |   |   |   |   |
|------------|---|---|---|---|
| Sommet     | A | B | C | D |
| Visites    |   |   |   |   |
| Classement |   |   |   |   |

- 5) Classer les sommets du plus au moins visité.

**EXERCICE 2 :** On recommence avec le graphe ci-contre.

- 1) Rajouter des valeurs sur les arcs partant du sommet 1 pour qu'on ait autant de chance de prendre chacune.
- 2) Lancer 50 fois le dé et remplir la première ligne des deux tableaux ci-dessous.
- 3) Choisir un sommet de départ et effectuer les déplacements correspondant aux dés.



|        |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--------|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
| Dé     |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| Sommet |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |

- 4) Compléter le tableau ci-contre en mettant les fréquences.
- 5) Établir un classement de ces pages.

|            |   |   |   |   |
|------------|---|---|---|---|
| Sommet     | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Visites    |   |   |   |   |
| Fréquence  |   |   |   |   |
| Classement |   |   |   |   |





- 5) Faire des marches aléatoires en 10000 étapes en partant du sommet de votre choix. Compléter le tableau ci-contre avec un de vos résultats.

|            |   |   |   |   |
|------------|---|---|---|---|
| Sommet     | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Score      |   |   |   |   |
| Classement |   |   |   |   |

- 6) Taper `afficher_matrice()` pour voir la matrice associée à ce graphe et vérifier que c'est la même que celui de la feuille d'exercices.

- 7) Taper `pagerank_matrice(100)` pour faire le calcul avec la matrice. Comparer le résultat avec ceux des marches aléatoires.

|            |   |   |   |   |
|------------|---|---|---|---|
| Sommet     | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Score      |   |   |   |   |
| Classement |   |   |   |   |

**EXERCICE 9 :** Nous considérons maintenant le graphe de l'exercice 2.

- 1) Modifier les lignes `ajouter_lien(..., ...)` pour indiquer les liens entre les différentes pages du graphe. Indiquer les couples de valeurs utilisés comme paramètres :  
(1, 2), (1, 3), .....  
.....

- 2) Afin de simuler plusieurs marches aléatoires, nous allons utiliser la commande `marches_multiples(100, 1000)` pour faire 1000 marches aléatoires de 100 étapes chacune. Compléter le tableau ci-contre.

|            |   |   |   |   |
|------------|---|---|---|---|
| Sommet     | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Score      |   |   |   |   |
| Classement |   |   |   |   |

- 3) Vérifier la matrice trouvée sur la feuille avec celle obtenue avec `afficher_matrice()`.

- 4) Remplir le tableau avec les résultats obtenus avec `pagerank_matrice(100)`.

|            |   |   |   |   |
|------------|---|---|---|---|
| Sommet     | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Score      |   |   |   |   |
| Classement |   |   |   |   |

**EXERCICE 10 :** Nous considérons maintenant le graphe de l'exercice 3, sans rajouter la modification.

- 1) Remplir le tableau avec les résultats obtenus avec `marches_multiples(100, 1000)`.

|            |   |   |   |   |   |   |
|------------|---|---|---|---|---|---|
| Sommet     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Score      |   |   |   |   |   |   |
| Classement |   |   |   |   |   |   |

- 2) Rajouter dans le fichier les liens allant de 2 vers les 6 sommets, y compris lui-même.

- 3) Exécuter le script, refaire `marches_multiples(100, 1000)` avec ce nouveau graphe et remplir le tableau ci-contre.

|            |   |   |   |   |   |   |
|------------|---|---|---|---|---|---|
| Sommet     | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
| Score      |   |   |   |   |   |   |
| Classement |   |   |   |   |   |   |

- 4) Comparer les résultats trouvés dans les deux questions précédentes. ....  
.....
- 5) Comparer `pagerank_matrice(100)` avec les résultats précédents.  
.....

**EXERCICE 11 :** On considère maintenant le graphe de l'exercice 6.

- 1) Modifier le fichier pour obtenir le graphe souhaité. Indiquer les couples de valeurs utilisés dans les liens : .....  
.....  
.....

- 2) Comparer les résultats obtenus avec `marches_multiples_sauts(100, 1000)` et `pagerank_matrice_sauts(1000)`. ....

- 3) D'après `pagerank_matrice_sauts(1000)`, quelle est la page la plus visitée? .....