

DM Graphes

Sudoku

Cartes géographiques

Allocation de fréquences dans les réseaux GSM

2021-2022

Benedictus Kent **RACHMAT**
Hichem **Karfa**

1. Sudoku

Une grille de Sudoku est composée de $9 \times 9 = 81$ cases qu'on remplit par des chiffres (de 1 à 9). Il est interdit d'avoir plusieurs fois le même chiffre :

- Sur une même ligne
- Sur une même colonne
- Dans chacun des 9 sous-grilles de $3 \times 3 = 9$ cases.

Étant donnée une grille avec déjà quelques chiffres dans certaines cases, l'objectif du jeu est de deviner comment remplir les cases vides.

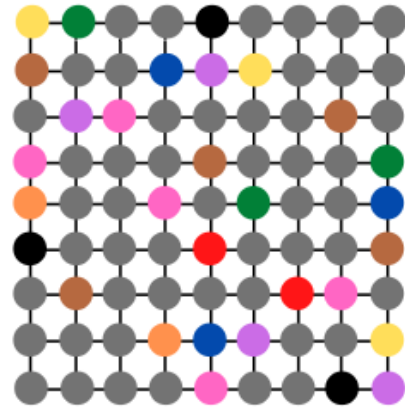
Pour remplir une grille admettant une solution, nous pouvons résoudre le problème en utilisant graphe. Disons que nous avons le graphe G (le sudoku). Nous savons que c'est un **graphe non orienté** et chaque case représente un sommet donc le graphe G a **81 sommet**, a **un degré de 20**, et a **un total de 810 arêtes** ($81 \times 20 / 2$).

Dans la contrainte, on ne peut pas avoir le même nombre dans la même ligne, dans la même colonne et dans le même sous-grilles. Dans ce cas, il faudrait mettre une arête reliant le sommet. Et cet arrêt représente que le nombre ne peut pas être le même. Par exemple dans l'image ci-dessous, (X1,Y1) et (X5,Y1) ne peuvent pas avoir la même valeur car ils sont dans la même ligne, (X1,Y1) et (X1,Y5) ne peuvent pas avoir la même valeur car ils sont dans la même colonne, enfin (X1,Y1) et (X3,Y3) ne peuvent pas avoir la même valeur car ils sont dans la même sous-grilles.

	X1	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X9
Y1	5	3			7				
Y2	6			1	9	5			
Y3		9	8					6	
Y4	8				6				3
Y5	4			8		3			1
Y6	7				2				6
Y7		6					2	8	
Y8				4	1	9			5
Y9					8			7	9

Après avoir analysé le graphe, l'étape suivante est la colorisation. Pour le nombre 1-9 (les données qui sont données dans le sudoku) nous pouvons attribuer à chacun d'eux une couleur différente. Et pour résoudre le problème il suffit de coloriser le reste du sommet jusqu'à ce que tout soit colorisé. Par exemple :

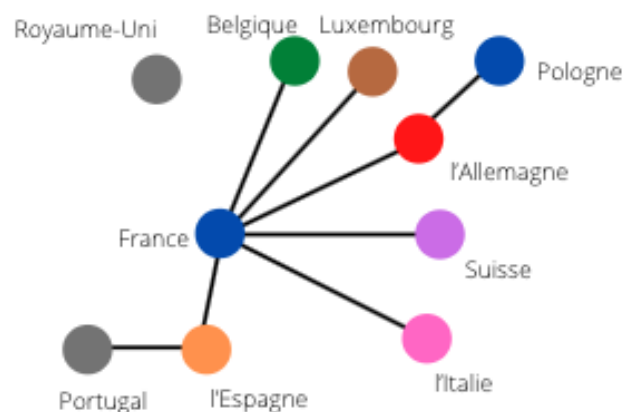
- 1 : BLEUE
- 2 : ROUGE
- 3 : VERT
- 4 : ORANGE
- 5 : JAUNE
- 6 : BRUN
- 7 : NOIR
- 8 : ROSE
- 9 : VIOLET
- Sommet sans données : GRIS



2. Cartes géographiques

Les cartes géographiques comme celles qu'on peut trouver dans un atlas, ou celles qui sont accrochées dans les classes, ou les livres de géographie, représentent généralement une partie du monde et, afin de mieux délimiter les pays, on colorie ceux-ci de différentes couleurs.

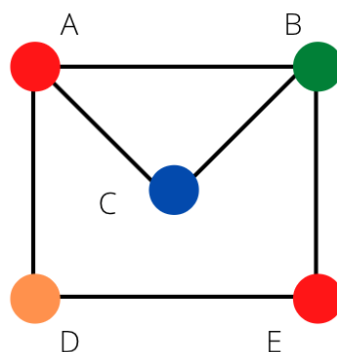
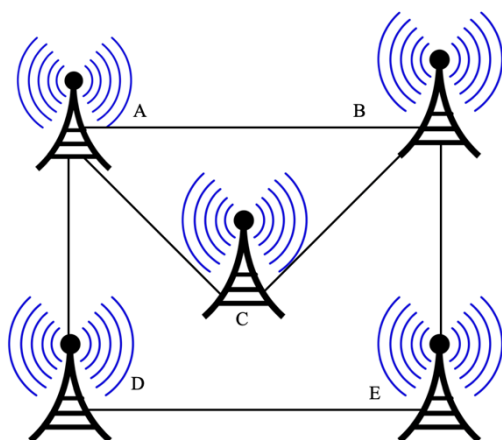
Pour colorier les pays de sorte que deux pays frontaliers ne soient pas de la même couleur, on va résoudre ce problème comme le précédent qui est en colorisant le graphe mais maintenant nous nommons le graphe J. Le graphe J est aussi un **graphe non orienté** et chaque pays représente un sommet et chaque arrêt relie aux les pays voisins. Donc dans ce cas 2 sommet voisins ne peuvent pas avoir la même couleur. Par exemple la France et la Pologne peuvent avoir la même couleur, mais la France, l'Espagne, l'Italie, La suisse, l'Allemagne, Luxembourg et la Belgique ne peuvent pas avoir la même couleur.



3. Allocation de fréquences dans les réseaux GSM

Dans un réseau d'antennes, on souhaite éviter que deux antennes voisines se voient affectée la même fréquence pour ne pas avoir d'interférences. Pour résoudre ce problème nous allons faire la même méthode que la 2 réponse précédente qui est la coloration de graphe.

Maintenant nous nommons le graphe H. Le graphe H est aussi un **graphe non orienté** et chaque antenne représente un sommet et chaque arrêt relie aux les antennes voisins. Donc dans ce cas 2 sommet voisins ne peuvent pas avoir la même couleur. Par exemple l'antenne A et l'antenne E peuvent avoir la même couleur, mais l'antenne A, l'antenne B et l'antenne C ne peuvent pas avoir la même couleur.



4. Conclusion

En conclusion, ces trois problèmes ont une manière similaire à résoudre qui est de coloriser le sommet avec une note que le sommet voisin doit avoir une couleur différente.