

# TP4 – SUDOKU

Master informatique – Aix-Marseille Université – automne 2013–2014

L’objectif du TP est de résoudre une grille de Sudoku à l’aide d’un solveur SAT.

**Les règles du Sudoku :** La grille de jeu (présentée ci-dessous) est un carré de neuf cases de côté, subdivisé en autant de sous-grilles carrées identiques, appelées « régions ». Le but du jeu est de remplir cette grille avec des chiffres allant de 1 à 9 en veillant toujours à ce que chaque ligne, chaque colonne et chaque région ne contiennent qu’une seule fois tous les chiffres allant de 1 à 9. Au début du jeu, un certain nombre de chiffres sont déjà placés.

			8	1				5
				2			3	
8					5		4	9
4			1				6	3
	2						9	
3	7				2			8
7	8		2					6
	4			5				
6				9	8			

(a) Exemple d’une grille Sudoku.

```

0 0 0 8 1 0 0 0 5
0 0 0 0 2 0 0 3 0
8 0 0 0 0 5 0 4 9
4 0 0 1 0 0 0 6 3
0 2 0 0 0 0 0 9 0
3 7 0 0 0 2 0 0 8
7 8 0 2 0 0 0 0 6
0 4 0 0 5 0 0 0 0
6 0 0 0 9 8 0 0 0
    
```

(b) Représentation textuelle de la grille.

Étant donnée une grille de Sudoku, nous souhaitons savoir s’il existe une solution. Nous allons pour cela modéliser ce problème par une formule booléenne. Pour cela, on pourra utiliser  $9 \times 9 \times 9$  variables propositionnelles  $c_{i,j,k}$  avec  $i, j, k \in \{1, \dots, 9\}$ , qui codent le fait que la case  $(i, j)$  contient le chiffre  $k$ .

- Écrire l’ensemble des contraintes modélisant le problème sous forme CNF :
  - Au moins une valeur par case :  $\bigwedge_{i,j \in \{1, \dots, 9\}} \bigvee_{k \in \{1, \dots, 9\}} c_{i,j,k}$ .
  - Au moins une fois chaque chiffre sur chaque ligne.
  - Au moins une fois chaque chiffre sur chaque colonne.
  - Au moins une fois chaque chiffre dans chaque région.
  - Au plus une valeur par case.
  - Au plus une fois chaque chiffre sur chaque ligne.
  - Au plus une fois chaque chiffre sur chaque colonne.
  - Au plus une fois chaque chiffre dans chaque région.
- Écrire un programme qui lit sur l’entrée standard une grille de Sudoku au format textuelle et produit l’ensemble des contraintes modélisant le problème au format Dimacs. Ne pas oublier d’ajouter les contraintes pour les chiffres initialement placés.