



**L'Atelier d'Épistémologie Compulsive** présente le 03-04-2014 une tentative de résolution d'une grille de sudoku par le programme de sudoku anthropomorphique.

Le sudoku anthropomorphique, comme son nom l'indique, raisonne comme un compétiteur humain. Ce programme n'utilise, bien sûr, aucun mécanisme d'essais-erreurs et pour chaque valeur trouvée, il explique la méthode utilisée. Le but du programme n'est pas de trouver la solution en un minimum de tours mais d'expliquer le plus clairement possible ce qu'il a trouvé et comment il l'a trouvé.

Voici les 4 méthodes utilisées :

- **par méthode n° 1** : Sachant qu'il n'y a qu'une seule cellule possible pour une valeur donnée dans un carré donné, **pour chaque carré, il faut trouver les valeurs qui ne peuvent avoir qu'une seule implantation possible.**  
Contrôle : pour chaque valeur trouvée (en vert), il faut vérifier qu'aucune autre cellule libre du carré concerné ne peut recevoir cette valeur.
- **par méthode n° 2** : Sachant qu'il n'y a qu'une seule cellule possible pour une valeur donnée sur une ligne donnée, **pour chaque ligne, il faut trouver les valeurs qui ne peuvent avoir qu'une seule implantation possible.**  
Contrôle : pour chaque valeur trouvée (en vert), il faut vérifier qu'aucune autre cellule libre de la ligne concernée ne peut recevoir cette valeur.
- **par méthode n° 3** : Sachant qu'il n'y a qu'une seule cellule possible pour une valeur donnée dans une colonne donnée, **pour chaque colonne, il faut trouver les valeurs qui ne peuvent avoir qu'une seule implantation possible.**  
Contrôle : pour chaque valeur trouvée (en vert), il faut vérifier qu'aucune autre cellule libre de la colonne concernée ne peut recevoir cette valeur.
- **par méthode n° 4** : Sachant qu'il n'y a qu'une seule valeur possible pour une cellule donnée, **pour l'ensemble de la grille, il faut trouver les cellules qui ne peuvent avoir qu'une seule valeur possible.**  
Contrôle : pour chaque valeur trouvée (en vert), il faut vérifier qu'aucune autre valeur ne peut être affectée à la cellule concernée.

La stratégie pour chaque tour est d'essayer d'abord les méthodes n° 1, n° 2 et n° 3. En cas d'échec, la méthode n° 4 est essayée. En cas d'échec, de nouvelles contraintes dynamiques sont ajoutées et les méthodes sont à nouveau appliquées.

Voici les contraintes supplémentaires :

- **valeurs groupées** : Il arrive que certaines cellules d'un espace de contrainte donné (carré, ligne ou colonne) ont les mêmes valeurs possibles. Si le nombre de cellules est égal au nombre de valeurs, elles sont appelées valeurs groupées et génèrent des contraintes dynamiques supplémentaires. Les cellules des valeurs groupées ne peuvent avoir d'autres valeurs et les valeurs ne peuvent être affectées à d'autres cellules que les cellules des valeurs groupées.  
Il y a 2 façons de détecter les valeurs groupées:  
1) trouver les cellules d'un espace de contrainte qui admettent les mêmes valeurs,  
2) trouver les valeurs qui ne peuvent être affectées que sur certaines cellules d'un espace de contrainte.
- **valeurs alignées** : Il arrive que toutes les cellules d'un carré qui sont candidates à une valeur donnée sont alignées, c'est à dire qu'elles appartiennent aussi à une ligne ou une colonne. De même toutes les cellules d'une ligne ou d'une colonne qui sont candidates à une valeur donnée peuvent appartenir à un même carré. Ce sont les valeurs alignées qui génèrent des contraintes dynamiques supplémentaires.

Le calcul des valeurs groupées et alignées est itératif, c'est à dire que les contraintes dynamiques issues d'un calcul peuvent générer le calcul d'autres valeurs groupées et alignées.

En cas d'échec, la résolution est déclarée en échec et les grilles de contraintes dynamiques supplémentaires sont affichées. Est affichée aussi la grille des valeurs possibles.

- **valeurs possibles** : Pour chaque cellule non affectée, est affichée la liste des valeurs possibles en fonction des contraintes induites par les cellules déjà affectées.

Les nouvelles valeurs apparaissent sur fond vert.

Les valeurs groupées apparaissent sur fond jaune.

Les valeurs alignées apparaissent sur fond vert.

Les valeurs possibles apparaissent sur fond bleu.

Pour plus d'explications, consultez le document **Le sudoku anthropomorphique, inutile et rigolo**, LAT2013.JYS.R433 revB du 20/02/2014.

énoncé

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

Un programme qui n'est pas du tout anthropomorphique celui-là, a résolu préventivement la grille proposée... qui a 33 cellules déjà affectées...

**Cette grille a une solution et une seule !**

Le sudoku anthropomorphique va faire ce qu'il peut pour la trouver...

tour n° 1

par méthode n° 1

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

par méthode n° 2

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

par méthode n° 3

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

tour n° 2

par méthode n° 1

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

par méthode n° 2

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

tour n° 3

par méthode n° 1

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

par méthode n° 2

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

tour n° 4

par méthode n° 2

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

tour n° 5

valeurs possibles

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

valeurs groupées

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

valeurs possibles

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

valeurs groupées et alignées

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

valeurs possibles

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

valeurs groupées et alignées

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

valeurs possibles

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

valeurs groupées et alignées

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

par méthode n° 4

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

tour n° 6

par méthode n° 1

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

par méthode n° 2

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

par méthode n° 3

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

tour n° 7

par méthode n° 1

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

par méthode n° 2

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

par méthode n° 3

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

tour n° 8

par méthode n° 1

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

par méthode n° 2

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

par méthode n° 3

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

tour n° 9

par méthode n° 1

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

par méthode n° 2

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

par méthode n° 3

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

tour n° 10

par méthode n° 1

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

par méthode n° 2

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

par méthode n° 3

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

tour n° 11

par méthode n° 1

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

par méthode n° 2

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

par méthode n° 3

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

tour n° 12

par méthode n° 1

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

par méthode n° 2

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

par méthode n° 3

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

résultat

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