

*Objectif de la séance :*

Compléter le TP sur le Sudoku pour en faire une résolution automatique par force brute.

Téléchargez l'archive `SudokuIA.zip` depuis Moodle. Cette archive est composée des modules python suivants :

`grille_sudoku.py` la correction du précédent TP sur le Sudoku ;

`exemples_grilles.py` des exemples de grilles de sudoku représentées par des listes de `int` compris entre 0 et 9 ;

`ia_sudoku.py` les fonctions à développer durant ce TP pour résoudre des grilles de Sudoku.

Plus précisément, vous devez développer les fonctions suivantes :

`obtenir_chiffres_d_une_ligne` qui renvoie l'ensemble des chiffres présents sur une ligne ;

`obtenir_chiffres_d_une_colonne` qui renvoie l'ensemble des chiffres présents sur une colonne ;

`est_chiffre_valable` qui indique si un chiffre est valable pour être placé à une certaine coordonnée ;

`obtenir_solutions_possibles` qui renvoie l'ensemble des chiffres valables pour une coordonnée donnée.

Finalement la résolution du Sudoku se fera par l'appel à la fonction récursive `resoudre_sudoku`. Le fonctionnement de cette fonction repose sur le principe suivant :

- Si la grille est complètement remplie la fonction renvoie `True`
- Sinon elle choisit une case vide, récupère l'ensemble des chiffres valables pour les tester l'un après l'autre et réaliser un appel récursif après chaque essai, jusqu'à ce qu'une solution soit trouvée. Si c'est le cas, elle retourne dans ce cas `True`. Sinon, c'est-à-dire lorsqu'aucun chiffre ne convient ou qu'il n'y a pas de chiffres à tester, cette fonction retourne `False`.

Après chaque développement d'une fonction vous devez utiliser le module `ia_sudoku.py` en tant que script pour lancer des tests unitaires et vérifier le bon fonctionnement de la résolution d'une grille. Voici ce que vous devez obtenir à la fin du TP :

```
$ python ia_sudoku.py
```

```
Tests unitaires :
```

```
Grille de référence
```

```
+-----+-----+-----+
|           | 3 5 |           |
|  2  3 |           |           |
|           |           |  6  7 |
```

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

grille\_remplie OK  
 obtenir\_chiffres\_d\_une\_ligne OK  
 obtenir\_chiffres\_d\_une\_colonne OK  
 obtenir\_chiffres\_d\_un\_carre OK  
 est\_chiffre\_valable valable OK  
 est\_chiffre\_valable non\_valable OK  
 obtenir\_solutions\_possibles OK

### Resolution

Grille à résoudre

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

Grille résolue

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

