

Vérifications dans une grille de Sudoku

Pour chacune des fonctions demandées, vous recopierez l'en-tête, mais pas les spécifications pré-requis ni résultats.

Question préliminaire :**Question 1 :**

On considère le type TVecteur = tableau [1..9] d'entier.

Ecrire la fonction suivante :

Fonction existe (tab : TVecteur ; val : entier) retourne booléen

Pré-requis : aucun

Résultat : retourne Vrai ssi il existe au moins un élément de tab égal à val

Grille de Sudoku :

Une grille de Sudoku est composée de 9 lignes et 9 colonnes.

Elle comporte donc $9 \times 9 = 81$ cases. Chaque ligne, ainsi que chaque colonne comporte tous les chiffres de 1 à 9, chacun 1 seule fois.

Une grille de Sudoku peut également être décomposée en 9 carrés contigus; chaque carré, constitué de $3 \times 3 = 9$ cases, comporte tous les chiffres de 1 à 9, chacun 1 seule fois.

On trouvera en annexe une page résumant les règles du Sudoku.

Une grille de Sudoku sera de type TGrille = tableau [1..9,1..9] d'entier

Pour les questions suivantes, la grille de Sudoku est partiellement remplie, et le joueur essaie de remplir une case.

Chacune des 81 cases de la grille de Sudoku est :

- soit affectée (par un chiffre compris entre 1 et 9),
- soit non affectée (auquel cas, elle vaut 0).

Question 2 :

Le joueur essaie d'affecter une case (non déjà affectée) avec une valeur comprise entre 1 et 9.

NB. : En vous inspirant de la question 1, écrire la fonction suivante :

Fonction affectationLignePossible (maGrille : TGrille ; lig, col : entier ; val : entier) retourne booléen

Pré-requis : $1 \leq \text{lig} \leq 9$, $1 \leq \text{col} \leq 9$, $1 \leq \text{val} \leq 9$ et $\text{maGrille}[\text{lig}, \text{col}] = 0$

Résultat : retourne Vrai ssi l'affectation de la valeur val à la case de position (lig,col) de maGrille est conforme à la règle du Sudoku portant sur les lignes.

Question 3 :**Question 3-a :**

Ecrire la fonction suivante :

Fonction indiceDébut (i : entier) retourne un entier

Pré-requis : $1 \leq i \leq 9$

Résultat : retourne l'indice de la première ligne des carrés comportant la ligne i

Rmq : Une solution sans Si Alors ni Si Alors Sinon sera préférée.

Ex. : si i vaut 1, la fonction retournera 1 ; si i vaut 5, la fonction retournera 4

Question 3-b :

Le joueur essaie d'affecter une case (non déjà affectée) avec une valeur comprise entre 1 et 9.

Ecrire la fonction suivante :

Fonction `affectationCarréPossible` (`maGrille` : TGrille ; `lig`, `col` : entier ; `val` : entier) retourne booléen
 Pré-requis : $1 \leq \text{lig} \leq 9$, $1 \leq \text{col} \leq 9$, $1 \leq \text{val} \leq 9$ et `maGrille[lig,col] = 0`
 Résultat : retourne Vrai ssi l'affectation de la valeur `val` à la case de position (`lig,col`) de `maGrille` est conforme à la règle du Sudoku portant sur les carrés.
NB. : Le 1^{er} carré de 9 cases (en haut à gauche) va de la position (1,1) à la position (3,3). Le carré de 9 cases situé immédiatement à sa droite va de la position (1,4) à la position (3,6).

Question 4 :

On suppose que l'on dispose de la fonction suivante (**que l'on ne vous demande pas d'écrire**):

Fonction `affectationColonnePossible` (`maGrille` : TGrille ; `lig`, `col` : entier ; `val` : entier) retourne booléen

Pré-requis : $1 \leq \text{lig} \leq 9$, $1 \leq \text{col} \leq 9$, $1 \leq \text{val} \leq 9$ et `maGrille[lig,col] = 0`

Résultat : retourne Vrai ssi l'affectation de la valeur `val` à la case de position (`lig,col`) de `maGrille` est conforme à la règle du Sudoku portant sur les colonnes.

En utilisant les fonctions précédentes, écrire la fonction suivante :

Fonction `affectationPossible` (`maGrille` : TGrille ; `lig`, `col` : entier ; `val` : entier) retourne booléen

Résultat : retourne Vrai ssi l'affectation de la valeur `val` à la case de position (`lig,col`) de `maGrille` est possible, c'est-à-dire vérifie si cette affectation est conforme aux règles d'une grille de Sudoku.

Annexe :

Règle du jeu

La règle de ce jeu est très simple. Une grille est composée de plusieurs carrés.
 Chaque carré contient tous les chiffres de 1 à 9. Chaque ligne comme chaque colonne contient aussi tous les chiffres de 1 à 9. On ne vous donne que certains chiffres, à vous de trouver les autres. Pour cela, procédez par déduction et élimination.

Grille initiale

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

Chaque carré, chaque ligne, chaque colonne contient les chiffres de 1 à 9 une seule fois.

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

Exemple

Si l'on cherche à placer le chiffre 1 dans le 2^e carré en haut de la grille, on remarque qu'il est déjà positionné sur la première ligne, il n'y aura donc pas d'autre 1 sur cette ligne. Le 1 est présent dans la 6^e colonne tout en bas et interdit donc tout autre 1 dans cette colonne. Il ne reste donc plus qu'un seul emplacement pour le 1.

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