

Exercice : Le jeu de la vie

1 Enoncé

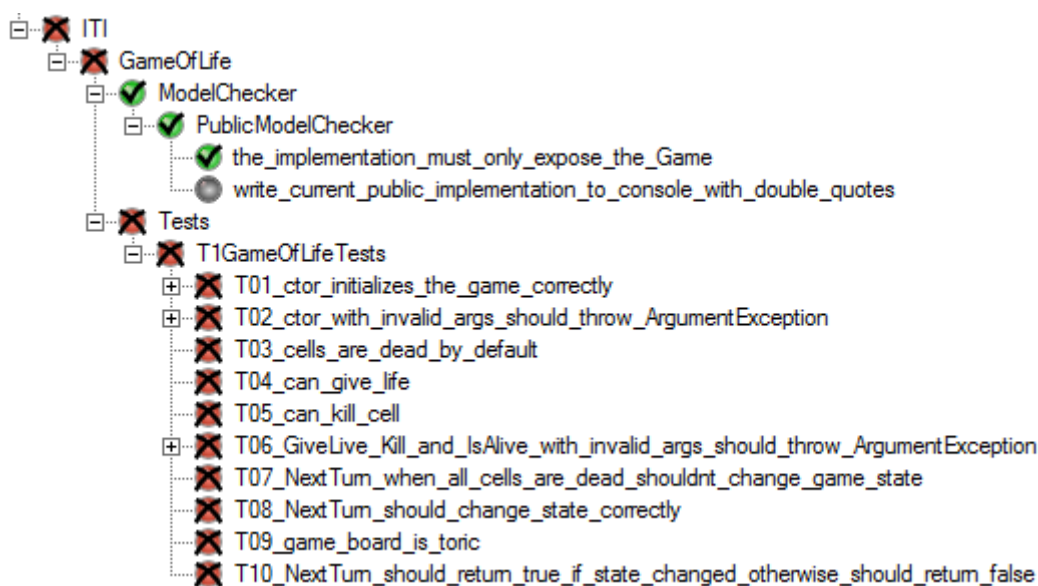
L'objectif de cet exercice est d'implémenter un jeu de la vie¹.

Vous disposez pour cela d'une solution comprenant 2 projets :

- ITI.GameOfLife.Tests, contient les tests unitaires
- ITI.GameOfLife, contient une implémentation par défaut du jeu de la vie

Pour faire tourner les tests unitaires il vous suffit de configurer le projet ITI.GameOfLife.Tests en tant que projet de démarrage puis d'exécuter la solution.

Comme vous pouvez le constater, pour le moment, tous les tests sont rouges, à l'exception d'un seul d'entre eux :



Ce test analyse les objets implémentés dans ITI.GameOfLife.dll et en extrait l'API publique sous forme XML et compare cette API publique avec celle d'origine qui est mémorisée : si d'aventure, vous altérez l'API publique des objets (en ajoutant une méthode, une propriété ou un champ public), il passe au rouge : vous devez vous assurer qu'il reste au vert.

Pour les autres tests, à vous de faire en sorte qu'ils passent en vert. Pour cela, vous avez le droit de faire ce que bon vous semble dans le projet ITI.GameOfLife.

Les tests unitaires sont là pour spécifier de façon détaillée les fonctionnalités attendues. Cependant le présent document va décrire brièvement ce qui est attendu.

¹ https://en.wikipedia.org/wiki/Conway%27s_Game_of_Life

2 Implémentation du jeu de la vie

Le jeu de la vie n'est pas un jeu impliquant des joueurs à la recherche d'un divertissement mais un automate dont le comportement est déterminé par un ensemble de règles. Il est constitué d'un plateau « de jeu » rectangulaire découpé en cases. Ces cases sont appelées des cellules. Une cellule peut être morte ou vivante. Le jeu se déroule au tour par tour, et à chaque nouveau tour, l'état d'une cellule est déterminée par son état et celui de ses voisines directes au tour précédent.

Voici un exemple de plateau de 7 cases sur 3, dont les cellules vivantes sont marquées par le caractère X et les cellules mortes par un « blanc » :

```

+---+---+---+---+
|  |  |X|  |  |  |
+---+---+---+---+
|  |  |X|X|  |  |
+---+---+---+---+
|  |  |X|X|  |  |
+---+---+---+---+
|  |  |  |  |  |  |
+---+---+---+---+

```

Ce plateau compte 5 cellules vivantes et 23 cellules mortes.

Voici la liste des règles détaillant l'état d'une cellule à chaque tour :

- Une cellule a toujours très exactement 8 voisines. Voici un exemple présentant à l'aide d'une croix rouge les 8 cellules voisines de la cellule marquée d'une croix noire :

```

+---+---+---+
|   |   |   |   |
+---+---+---+
|   |X|X|X|   |
+---+---+---+
|   |X|X|X|   |
+---+---+---+
|   |X|X|X|   |
+---+---+---+
|   |   |   |   |
+---+---+---+

```

Une cellule se trouvant sur le bord du plateau a également 8 voisines. En effet, le plateau est torique, ce qui signifie que les cellules de la rangée supérieure « touchent » les cellules de la rangée inférieure, et les cellules de la rangée la plus à gauche « touchent » les cellules de la rangée la plus à droite. Voici un nouvel exemple présentant les 8 cellules voisines d'une cellule située dans un coin :

```

+---+---+---+
|X|X|   |X|
+---+---+---+
|X|X|   |X|
+---+---+---+
|   |   |   |
+---+---+---+
|   |   |   |
+---+---+---+
|X|X|   |X|
+---+---+---+

```

Vous pouvez dans un premier temps ignorer la caractéristique torique du plateau. Seul le test T09 implique que cette propriété soit implémentée.

- Une cellule vivante ayant 2 ou 3 cellules voisines vivantes survit
- Une cellule vivante ayant moins de 2 cellules voisines vivantes meurt d'isolement
- Une cellule vivante ayant plus de 3 cellules voisines vivantes meurt de surpopulation
- Une cellule morte ayant exactement 3 cellules voisines vivantes retrouve la vie
- Une cellule morte ayant plus ou moins de 3 cellules voisines vivantes reste morte

Voici ce que devient un plateau d'exemple après un tour de jeu :

```

+---+---+---+---+
| | |X| | | |
+---+---+---+---+
| | |X|X| | |
+---+---+---+---+ =====> +---+---+---+---+
| | |X|X| | | |
+---+---+---+---+
| | | | | | |
+---+---+---+---+
| | | | | | |
+---+---+---+---+
| | | | | | |
+---+---+---+---+
| | | | | | |
+---+---+---+---+

```

Voici ce qui se passe après un deuxième tour :

```

+---+---+---+---+
| | |X| | | |
+---+---+---+---+
| | | |X| | |
+---+---+---+---+ =====> +---+---+---+---+
| | |X|X|X| | |
+---+---+---+---+
| | | | | | |
+---+---+---+---+
| | | |X| | | |
+---+---+---+---+
| | | | | | |
+---+---+---+---+
| | | | | | |
+---+---+---+---+

```

Les tests unitaires impliquant des changements d'état complexes indiquent en commentaires les différents états pris par le plateau. Il ne vous reste plus qu'à les faire passer en vert !