



UNIVERSITÉ  
CAEN  
NORMANDIE

# Taquin

## Rapport de projet

ANDRÉ Lorada 21809742  
DEROUIN Auréline 21806986  
MARTIN Justine 21909920  
THOMAS Maxime 21810751

# Table des matières

<b>1</b>	<b>Présentation du projet</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>Organisation du projet</b>	<b>2</b>
A	Gestion du projet . . . . .	2
i	Gestionnaire de version . . . . .	2
ii	Trello . . . . .	2
iii	Discord . . . . .	3
B	Répartition des fonctionnalités . . . . .	4
<b>3</b>	<b>Architecture du projet</b>	<b>5</b>
A	Arborescence du projet . . . . .	5
B	Mise en place du pattern M-VC . . . . .	6
<b>4</b>	<b>Aspects techniques</b>	<b>7</b>
A	TaquinGrid . . . . .	7
i	Création de la grille . . . . .	7
ii	Algorithme de mélange . . . . .	7
iii	Déplacement d'une case . . . . .	8
iv	Déterminer si la partie est terminée . . . . .	9
B	Tests unitaires . . . . .	9
i	Quel outil ? . . . . .	10
ii	Mise en oeuvre . . . . .	10
<b>5</b>	<b>Conclusion</b>	<b>12</b>
A	Avis général . . . . .	12
B	Éléments à améliorer . . . . .	12

# 1 Présentation du projet

Le taquin est un jeu de puzzle, constitué d'un rectangle dans lequel se trouve des cases. Ces cases contenant des lettres de l'alphabet, des nombres ou encore des morceaux d'images, peuvent glisser les unes sur les autres. Parmi les cases, l'une d'entre elles est vide. Le but du jeu du taquin consiste à reconstituer le puzzle en formant une image (lorsque les cases forment une image) ou de ranger les nombres par ordre croissant (lorsque les cases contiennent des nombres) en glissant l'un des éléments contigus à la case vide vers cette dernière. Avec l'interface graphique, l'utilisateur a la possibilité de choisir sa propre image pour le taquin qu'il devra reconstituer.

Le but de ce devoir a été de réaliser un taquin sous forme d'une application de jeu, dotée d'une interface graphique, tout en pouvant être utilisée sans interface graphique c'est-à-dire être jouable en ligne de commande. L'application a été intégralement réalisée avec le design pattern MVC, avec un modèle totalement indépendant de l'interface graphique.

## 2 Organisation du projet

### A Gestion du projet

Afin de faciliter la communication et le bon déroulement de la conception de notre application, divers moyens ont été mis en oeuvre.

#### i Gestionnaire de version

Tout d'abord, nous pouvons citer l'utilisation d'un gestionnaire de version afin de permettre la centralisation du code et rendre le travail en équipe bien plus efficace. Le choix de celui-ci étant imposé (*Subversion*), il n'est pas nécessaire d'en parler plus longtemps.

#### ii Trello

Concernant la répartition et le "listing" du travail à effectuer, nous avons fait le choix d'utiliser [Trello](#), une plateforme qui nous permet d'utiliser des tableaux pour planifier un projet.

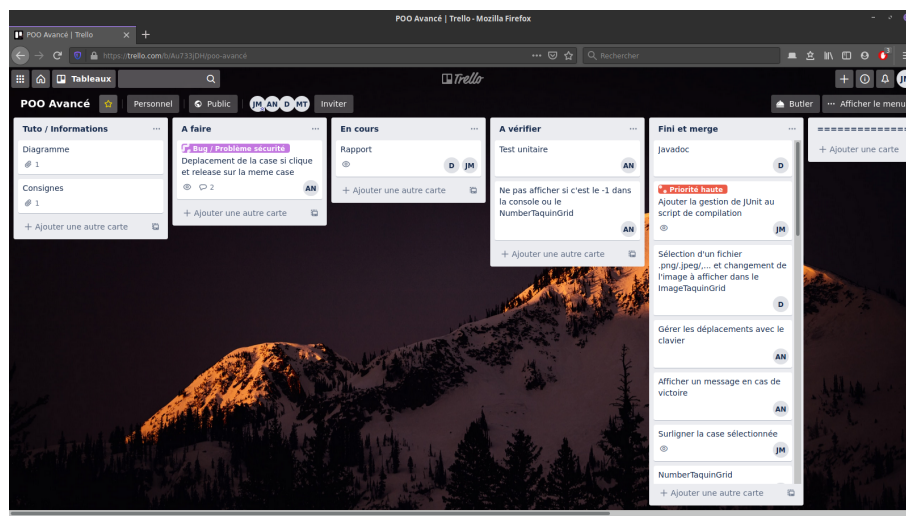


FIGURE 2.1 – Notre tableau Trello

Ainsi, comme nous pouvons le constater, les différentes tâches passent par différents états, "A faire", "En cours", "A vérifier", "Fini et merge". Enfin, bien que ce ne soit pas visible sur l'image 2.1, il existe un "Backlog" sur la droite qui contient les différentes tâches restantes à accomplir. Celles-ci peuvent ensuite être déplacées dans la colonne "A faire" au moment où nous jugeons qu'elles peuvent être réalisées.

Les colonnes "A vérifier" et "Fini et merge" nécessitent quelques précisions, les autres parlant d'elles-mêmes. Pour la première, lorsqu'une tâche est terminée, elle est soumise à évaluation et relecture. Cela permet d'obtenir un avis sur la fonctionnalité et d'éviter d'éventuels bugs par la suite mais aussi de garder une cohérence au travers du code. Raisons pour lesquelles les personnes qui effectuent cette relecture sont souvent les mêmes. Enfin, quand celle-ci est vérifiée et validée, on peut alors la déplacer dans la seconde colonne.

### iii Discord

Afin de faciliter la communication au sein du groupe, nous avons utilisé le service de messagerie **Discord** car tous les membres du groupe l'utilisaient déjà de manière personnelle. Celui-ci permet de parler par le biais de "serveurs" gratuits dans lesquels nous pouvons ajouter des salons textuels ou des salons vocaux à volonté. Ainsi, nous avons deux salons de discussion. L'un nommé "*important-taquin*" permet de transmettre des messages importants sur ce qui a été fait, sur des changements importants concernant le projet, etc. L'autre se nommant "*dev-taquin*" était une discussion beaucoup plus générale dans laquelle on pouvait demander de l'aide, aider des membres en difficulté, ou même de discuter de certains choix à faire.

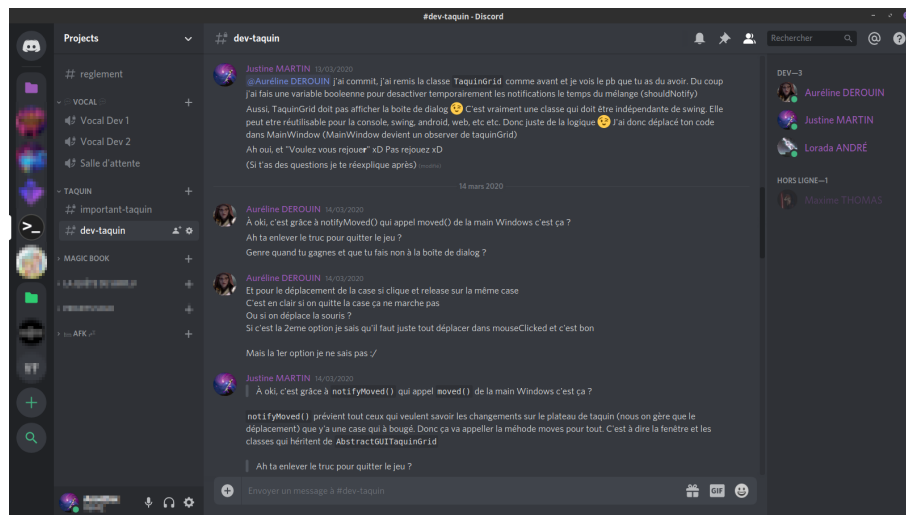


FIGURE 2.2 – Notre serveur Discord

## B Répartition des fonctionnalités

Auréline DEROUIN	- Vue-Contrôleur du taquin avec les numéros (fenêtre)
	- Classe Modèle du Taquin
	- Évènements clavier
	- Énum Direction
	- Afficher un message en cas de victoire (fenêtre)
Justine MARTIN	- Tests unitaire
	- Rapport
	- Vue-Contrôleur du taquin avec une image
	- Vue-Contrôleur en mode console
	- Évènements souris
Lorada ANDRE	- Mettre en évidence la case déplaçable
	- Déplacement des cases avec la souris
	- Boîte de dialogue (classe mère et dialogue de nouvelle partie)
	- Script build.sh
	- Javadoc (relecture et précisions seulement)
Maxime THOMAS	- Rapport
	- Gestion de la fenêtre principale (conception, menu, évènement, etc)
	- Gestion des arguments dans la Main
	- Sélection et changement de l'image à afficher sur le Taquin
	- Javadoc
	- Commande pour zipper dans build.sh
	- Rapport
	- Classe Modèle du Taquin
	- Interfaces pour le Pattern Observer
	- Remélange le taquin si une fois mélangé, il est déjà complété

## 3 Architecture du projet

### A Arborescence du projet

Notre application est organisée de la manière suivante :



On y retrouve 4 dossiers et 1 fichier :

**rapport** : contient ce rapport sous latex

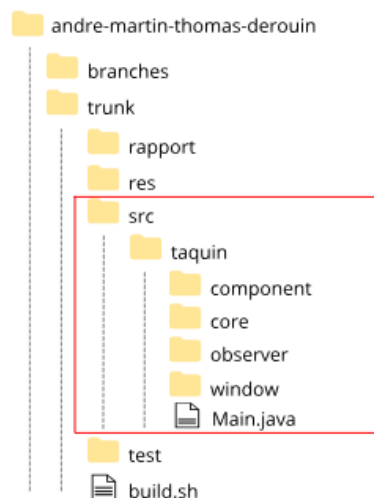
**res** : contient les ressources du jeu, ce qui correspond à l'image par défaut pour le taquin

**src** : contient le code source de l'application

**test** : contient le code se chargeant des tests unitaires

**build.sh** : fichier de compilatio du taquin.

Le code source du projet est situé dans le chemin *src/taquin/*. Il est constitué par :



**component** : contient les classes des différents modes qui composent l'application.

**core** : contient le cœur du jeu du taquin, qui est commun à tout les modes de jeu, ainsi que la classe qui énumère les directions

**observer** : contient les classes relatives à l'implémentation du pattern Observer

**window** : contient les classes permettant de gérer ce qui se rapporte à la fenêtre de jeu et des boites de dialogues

**Main.java** : classe exécutable du projet.

## B Mise en place du pattern M-VC

Dans notre projet, il nous a été demandé d'utiliser le design pattern MVC. Ce design pattern a été mis en place de la manière suivante :

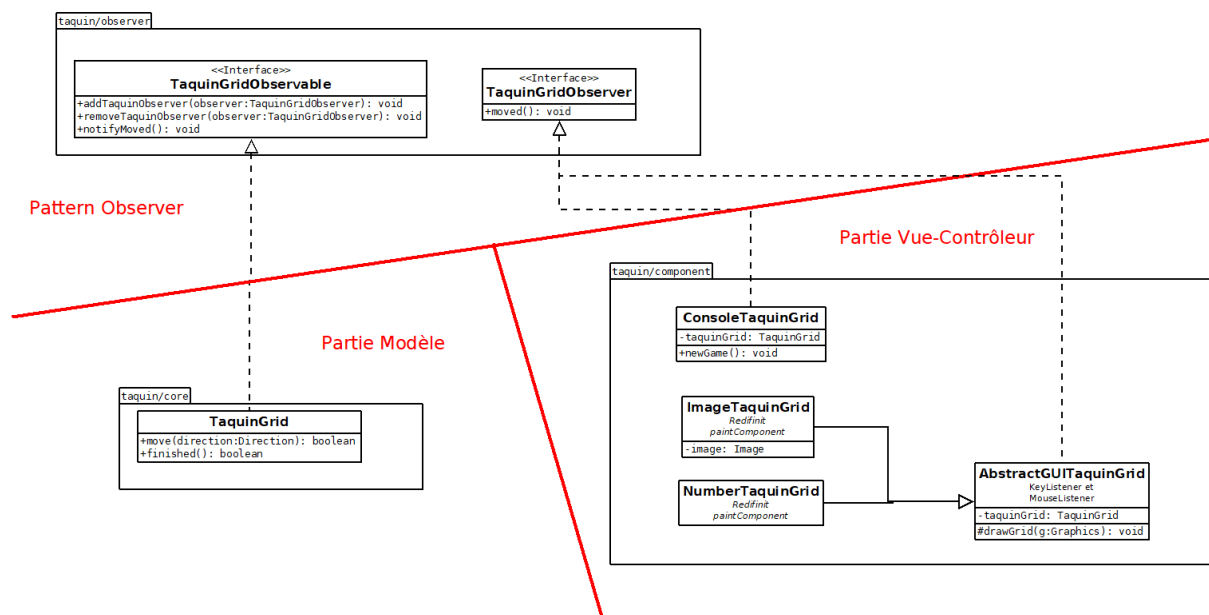


FIGURE 3.1 – Mise en place du M-VC

Nous avons la classe *TaquinGrid* représente le modèle de l'application, puisqu'il s'agit du fonctionnement du taquin, donc la partie interne de l'application. Ces traitements sont absolument transparents pour l'utilisateur. Peu importe le mode d'affichage du jeu, le fonctionnement du taquin sera le même.

Nous avons d'un autre coté, tout le package compoment, qui lui, représente à la fois les différentes vues de l'application et les contrôleurs. Dans le taquin, le modèle et le contrôleur sont intimement liés puisque un objet contrôleur pour notre taquin ne servira que pour le taquin. C'est pour cela que nous avons réaliser un couplage entre ces deux objets.

Nous retrouvons dans le taquin trois vues-contrôleurs :

- mode console : vue-contrôleur représentée par la classe *ConsoleTaquinGrid*
- mode image : vue-contrôleur représenté par la classe *ImageTaquinGrid*
- mode nombre : vue-contrôleur représenté par la classe *NumberTaquinGrid*

La classe mère *AbstractGUITaquinGrid* n'est pas un contrôleur. Il ne s'agit que d'une vue regroupant les parties communes aux classes *ImageTaquinGrid* et *NumberTaquinGrid*.



## 4 Aspects techniques

### A TaquinGrid

Tout d'abord, voici la classe *TaquinGrid* qui permet de créer et de gérer la grille, que cela soit pour mélanger, effectuer les déplacements, ou encore notifier à l'aide d'un boolean si le joueur a gagné ou non.

#### i Création de la grille

Cette algorithmme permet de créer la grille du taquin. Le constructeur de la classe **TaquinGrid** est avant tout appelé, permettant d'avoir les *width* et *height* de la grille. Puis, la grille est alors initialisé en fonction de ces deux variables. Deux boucles **FOR** sont alors nécessaires afin de remplir la grille de numéro. La valeur -1, correspondant à la case vide, est alors initialisé à la dernière case de la grille.

---

**Algorithm 1:** createGrid() :void

---

```
1 this.grid ← int [this.width][this.height]
2 for y = 0; y < this.height; y ++ do
3   for x = 0; x < this.width; x ++ do
4     | this.grid[x][y] ← x + y * this.width + 1
5   end
6 end
7 this.grid[this.width - 1][this.height - 1] ← -1
```

---

#### ii Algorithme de mélange

La méthode *randomizeGrid()* permet de mélanger la grille *n* fois. Tout d'abord, un nombre aléatoire est initialisé à chaque tour de la boucle **FOR**, permettant ainsi de réaliser un mouvement grâce à la méthode *move()*. Si jamais un mouvement n'est pas possible, la boucle rajoute un tour de plus permettant ainsi, de mélanger la grille *n* fois. Une condition a été rajouté à ce mélange : si jamais la grille est déjà "terminer", la méthode est donc rappelé afin d'obtenir une grille mélangé. Ce mélange évite donc une partie sans solutions. En effet, si on aurait utilisé un *random()* simple, il se pourrait que la grille n'aurait

pas de solution.

---

**Algorithm 2:** randomizeGrid(int n) :void
 

---

```

1  r ← new Random()
2  for int i = 0; i < n; i ++ do
3      nbrRandom ← r.nextInt(4)
4      dir ← null
5      if nbrRandom == 0 then
6          dir ← HAUT
7      else if nbrRandom == 1 then
8          dir ← DROITE
9      else if nbrRandom == 2 then
10         dir ← BAS
11      else if nbrRandom == 3 then
12         dir ← GAUCHE
13      if !move(dir) then
14         i ← 1 - i
15  end
16  if finisehd() then
17      randomieGrid(intn)
  
```

---

### iii Déplacement d'une case

La méthode **move** permet d'effectuer des "déplacements" dans la grille grâce aux mouvement que l'on donne en paramètre (variable *direction*).

La direction voulu est tout d'abord vérifié. Si la direction n'est pas possible, le "déplacement" ne s'exécute pas. Un false est alors retourné. Au contraire, si un déplacement est possible, la valeur de la case est alors "échanger" avec la case vide. En effet, la valeur de la case vide, soit -1, est alors égal à la valeur de la case voulu. Et la case que l'on veut déplacer est alors égale à la case vide (-1 appelé aussi *TaquinGrid.EMPTY\_SQUARE*). La méthode renvoie alors true, notifiant la méthode appelant que le déplacement a bien été effectué.

**Algorithm 3:** move(Direction direction) :boolean

---

```

1 if direction == HAUT && this.posYVide == this.height - 1 then
2   | return false
3 else if direction == DROITE && this.posXVide == 0 then
4   | return false
5 else if direction == BAS && this.posYVide == 0 then
6   | return false
7 else if direction == GAUCHE && this.posXVide == this.width - 1 then
8   | return false
9 if direction == HAUT then
10  | this.grid[posXVide][posYVide] ← this.grid[posXVide][posYVide + 1]
    | this.grid[posXVide][posYVide + 1] ← -1 this.posYVide ++
11 else if direction == DROITE then
12  | this.grid[posXVide][posYVide] ← this.grid[posXVide - 1][posYVide]
    | this.grid[posXVide - 1][posYVide] ← -1 this.posYVide --
13 else if direction == BAS then
14  | this.grid[posXVide][posYVide] ← this.grid[posXVide][posYVide - 1]
    | this.grid[posXVide][posYVide - 1] ← -1 this.posYVide --
15 else if direction == GAUCHE then
16  | this.grid[posXVide][posYVide] ← this.grid[posXVide + 1][posYVide]
    | this.grid[posXVide + 1][posYVide] ← -1 this.posYVide ++
17 return true

```

---

**iv Déterminer si la partie est terminée**

Cette méthode, *finished*, permet de renvoyer True si la partie est terminée. Elle est exécuté à chaque mouvement effectuer (méthode *move*) permettant d'afficher une bite de dialog de fin si la partie est terminée.

Deux boucles **FOR** sont nécessaire afin de parcourir la grille. Si jamais la grille n'est pas une suite de nombre, donc si la grille n'est pas "terminer", la méthode renvoie false. A l'inverse, si la grille à une suite de nombre et si la dernière valeur est égale à -1, cela signifie donc que la grille est bien terminée. La méthode renvoie alors true.

**Algorithm 4:** finished() :boolean

---

```

1 for int y = 0; y < this.height; y ++ do
2   | for int x = 0; x < this.width; x ++ do
3     | if y == this.height - 1 && x == this.width - 1 && this.grid[x][y] == -1 then
4       | continue
5     | if this.grid[x][y] != x + y * this.width + 1 then
6       | return false
7   | end
8 end
9 return true

```

---

**B Tests unitaires**

## i Quel outil ?

Afin de réaliser les tests unitaires, nous avons décidé d'utiliser **JUnit**, l'un des meilleurs framework, si ce n'est le meilleur, dans le domaine des tests unitaires en Java. Pour être exacte nous avons utilisé la version 4 de celui-ci. Pour ne citer que quelques raisons concernant ce choix on peut parler de la simplicité remarquable concernant l'écriture des tests, l'apprentissage très rapide, 3 membres du groupe ne connaissait pas le framework et pourtant tous en ont compris le fonctionnement de base. On peut également noter la forte intégration que possède ce framework sur diverses plateformes (GitHub, Jenkins, ...) ce qui peut être utile dans des projets utilisant ces services, bien que ce ne soit pas le cas de la forge, il peut tout de même être utile de noter cela.

Concernant l'exécution de ces tests, le script `build.sh` possède une sous commande `test` permettant de lancer les différents tests. Ainsi il se charge lui-même de télécharger les dépendances nécessaires, de compiler les classes de test présentes dans le dossier prévu à cet effet (`test` ici), puis d'effectuer les différents tests.

## ii Mise en oeuvre

Nous avons décidé d'effectuer des tests sur la classe `TaquinGrid` car c'est une classe principale, permettant de gérer tout le jeu. En effet, elle crée la grille, déplace les cases, recherche une valeur, mélange le jeu et regarde si la partie est terminée. Toutes ces méthodes sont donc très importantes dans tout le déroulement principal du jeu.

Les méthodes citées ci-dessus sont alors testées et validées grâce aux tests unitaires.

Pour la méthode des déplacements notamment, nous avons procédé à des tests de directions (voir code 4.1). Pour cela, une grille non mélangée est créée. La case vide (`TaquinGrid.EMPTY_SQUARE`) est donc située à la case tout en bas à droite. Un **move** (voir code 3) est alors effectué en `Direction.BAS`. La case située en haut de la case vide (9,8) est alors déplacée à la place de la case vide (9,9). L'ancienne case (9,8) contient normalement la "case vide". Le déplacement peut alors être vérifié en regardant si la case vide est bien située en (9,8) ainsi que la valeur, anciennement contenue dans la case (9,8), est bien située en case (9,9). Le même procédé est effectué pour toutes les **Direction** possible : "Gauche", "Haut", "Droite".

```
1 public void move() {
2     TaquinGrid gridCreate = new TaquinGrid(10, 10, false);
3     int ancienneValeur;
4
5     ancienneValeur = gridCreate.getSquare(9,8);
6     Assert.assertTrue(gridCreate.move(Direction.BAS));
7     Assert.assertTrue(gridCreate.getSquare(9,8) == TaquinGrid.EMPTY_SQUARE);
8     Assert.assertTrue(gridCreate.getSquare(9,9) == ancienneValeur);
9
10    ancienneValeur = gridCreate.getSquare(8,8);
11    Assert.assertTrue(gridCreate.move(Direction.DROITE));
12    Assert.assertTrue(gridCreate.getSquare(8,8) == TaquinGrid.EMPTY_SQUARE);
13    Assert.assertTrue(gridCreate.getSquare(9,8) == ancienneValeur);
14
15    ancienneValeur = gridCreate.getSquare(8,9);
16    Assert.assertTrue(gridCreate.move(Direction.HAUT));
17    Assert.assertTrue(gridCreate.getSquare(8,9) == TaquinGrid.EMPTY_SQUARE);
18    Assert.assertTrue(gridCreate.getSquare(8,8) == ancienneValeur);
19
20    ancienneValeur = gridCreate.getSquare(9,9);
21    Assert.assertTrue(gridCreate.move(Direction.GAUCHE));
22    Assert.assertTrue(gridCreate.getSquare(9,9) == TaquinGrid.EMPTY_SQUARE);
23    Assert.assertTrue(gridCreate.getSquare(8,9) == ancienneValeur);
```

24 }  
}**Listing 4.1 – Test Moved()**

Nous avons aussi réalisé le test de la méthode *finished*, permettant donc de savoir si la partie est terminée ou non. Une grille non mélangée est d'abord créée ainsi qu'une grille mélangée. La grille non mélangée doit alors être retournée en finie, donc doit valoir true. Pour la grille mélangée, la grille est alors non finie et donc doit valoir false. Nous savons alors que la méthode *finished* fonctionne.

```
1 public void finished() {  
2     TaquinGrid gridCreate = new TaquinGrid(10, 10, false);  
3     TaquinGrid gridRandomize = new TaquinGrid(10, 10);  
4  
5     Assert.assertTrue(gridCreate.finished());  
6     Assert.assertFalse(gridRandomize.finished());  
7 }
```

**Listing 4.2 – Teste de la méthode finished()**

Un troisième test est également effectué afin d'être sûr que l'affichage de la grille est correcte. Pour cela, la méthode *getSquare* est requise. Pour faire ce test, une nouvelle grille est alors créée, puis la valeur sur la dernière case de la grille est demandée. Cette valeur doit être égale à *TaquinGrid.EMPTY\_SQUARE* (case vide).

```
1 public void getSquare() {  
2     TaquinGrid gridCreate = new TaquinGrid(10, 10, false);  
3     Assert.assertTrue(TaquinGrid.EMPTY_SQUARE == gridCreate.getSquare(9, 9))  
4     ;  
5 }
```

**Listing 4.3 – Teste getSquare()**

## 5 Conclusion

### A Avis général

Le Taquin a été une approche pratique intéressante concernant le Pattern MVC. L'intérêt de celui-ci apparaît très clairement lors du changement de JPanel où l'on conserve le même modèle (*TaquinGrid*) bien que la manière d'afficher l'information diffère, soit en affichant une image, soit en affichant des chiffres. Le pattern permet également une nette séparation entre les classes modèles qui se retrouvent réutilisables dans un autre contexte, dû au fait qu'elles n'embarquent pas de code spécifique au contrôle des événements ou à l'affichage de la vue.

Le seul bémol de ce projet concerne la taille des groupes. En effet, cela a été très difficile de départager les différentes tâches à effectuer en 4. Plusieurs personnes devaient donc travailler ensemble sur un même code car il était impossible de travailler sur 4 tâches différentes en simultané.

### B Éléments à améliorer

Bien que tous les éléments demandés soient remplis, voici une liste non exhaustive d'améliorations possibles :

- Afficher un compteur de coups
- Ajouter un système de score prenant en compte le temps mis pour résoudre la grille ainsi que le nombre de coups
- Sauvegarder les scores avec le nom d'utilisateur du joueur
- Ajouter un mode versus où 2 joueurs seraient en compétition pour finir le plus rapidement possible une même grille