

TP 4

Démineur en mode console**Introduction**

Ce TP consiste à développer en Java une version en mode console du jeu du démineur, en suivant le patron de conception MVC.

Ce jeu consiste à localiser toutes mines disposées aléatoirement dans un champ en s'appuyant sur la connaissance du nombre de mines adjacentes aux zones déjà explorées.

1- Représentation du monde

Dans le jeu du démineur, le monde est modélisé sous la forme d'une grille rectangulaire.

Chaque case de cette grille :

- est identifiée par un couple (i, j) où les indices i et j représentent respectivement la ligne et la colonne dans la grille. Les indices commencent à 0.
- a pour voisinage les 8 cases autour d'elle (voisinage de Moore)
- est représentée à l'écran sous la forme d'un caractère, selon le tableau suivant :

Symbole	Signification
#	Case masquée, sans marquage.
!	Case masquée, marquée comme contenant une mine
?	Case masquée, marquée comme étant indéfinie
.	Case dévoilée, vide, en contact avec aucune mine
n = 1, 2, ... , 8	Case dévoilée, vide, en contact avec n mines
x	Case dévoilée, contenant une mine

Tableau 1. Représentation à l'écran des cases dans le jeu du démineur en mode console.

2- Démarrage de la partie

Le joueur commence une partie en indiquant les paramètres suivants :

- les dimensions de la grille (nombre de lignes et de colonnes)
- le pourcentage de cellules occupées par des mines

Les mines sont placées aléatoirement dans la grille mais conformément au pourcentage indiqué.

Au démarrage du jeu, toutes les cases sont masquées.

La figure 1 donne l'apparence d'un exemple de partie qui va être repris tout le long de ce sujet.

Remarque importante : dans toutes les figures, les symboles des cases cachant des mines sont écrits en **gras** pour aider à la compréhension. Mais bien entendu, il n'en est rien dans le vrai jeu !

```

# # # # # # # # # # # #
# # # # # # # # # # # #
# # # # # # # # # # # #
# # # # # # # # # # # #
# # # # # # # # # # # #
# # # # # # # # # # # #
# # # # # # # # # # # #
# # # # # # # # # # # #
# # # # # # # # # # # #
# # # # # # # # # # # #

```

Figure 1. Un exemple de début de partie, pour une grille 10 x 12 contenant 10% de mines (soit 12).

3- Déroulement de la partie

Par des commandes entrées au clavier (spécifiées plus loin), l'utilisateur peut effectuer les actions suivantes :

- marquer une case
- dévoiler une case

Si le joueur dévoile une case contenant une mine, il perd immédiatement.

Le joueur gagne la partie quand il a marqué toutes les mines et dévoilé toutes les cases vides.

Marquage d'une case

Le marquage permet au joueur d'indiquer une hypothèse sur le contenu de la case, il peut indiquer:

- qu'il pense que la case contient une mine
- qu'il est indécis sur le contenu de la case

La case n'est pas dévoilée mais sa représentation change conformément au tableau 1.

Marquage de la case (1,1) comme contenant une mine	Marquage de la case (3,2) comme étant indécise
<pre> # # # # # # # # # # # # # ! # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # </pre>	<pre> # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # ? # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # </pre>

Figure 2. Marquage d'une case.

Dévoilement d'une case

Lorsque l'utilisateur dévoile une case, il y a trois cas possibles :

1. La case contient une mine : le symbole correspondant est affiché (cf. tableau 1), la partie se termine ; le joueur a perdu.

Situation de départ	Situation après dévoilement de la case (2,6)
<pre> # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # </pre>	<pre> # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # x # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # </pre>

Figure 3. Dévoilement d'une case contenant une mine. La représentation de la case devient « x » et la partie se termine.

2. La case est vide et est immédiatement adjacente avec une ou plusieurs mines : on affiche alors dans cette case le nombre de mines en contact.

Situation de départ	Situation après dévoilement de la case (5,5)
<pre> # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # </pre>	<pre> # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # 3 # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # </pre>

Figure 4. Dévoilement d'une case vide en contact avec au moins une mine. La représentation de la case devient « 3 » (nombre de mines adjacentes)

3. La case est vide et ne touche aucune mine. Le symbole correspondant est affiché (cf. tableau 1) et les cases voisines sont automatiquement dévoilées.
Pour chaque voisin, on se repose donc la question du cas 1, 2 ou 3 et on effectue le traitement associé.

Situation de départ	Situation après dévoilement de la case (0,0)
<pre> # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # </pre>	<pre> 1 # 1 1 1 . 1 2 # 1 # 1 . 1 # # . . . 1 1 2 1 1 . 2 # . . . 2 # 2 . . 1 # # . . . 2 # 3 1 1 1 2 # # . . 1 2 # # # # # # # . . 1 # # # # # # # # 1 1 2 # # # # # # # # # # # # # # # # # # # </pre>

Figure 5. Dévoilement d'une case vide en contact avec aucune mine. Cette action a pour conséquence de dévoiler, de proche en proche, toutes les cases vides n'étant pas en contact avec des mines. Un « front » de cases en contact avec les mines (constitué de chiffres) sépare la partie dévoilée de la partie non dévoilée.

4- Spécifications

- Le jeu doit être développé sous NetBeans.
- **Le jeu doit être implémenté conformément au patron de conception MVC.**
- Le jeu doit être initialisé conformément au paragraphe « Démarrage de la partie »
- La représentation du jeu doit être conforme au tableau 1.
Un mode « debug » doit pouvoir permettre d'afficher les mines masquées, afin de pouvoir vérifier facilement le bon fonctionnement du dévoilement des cases (en particulier le cas 3).

Mode debug désactivé	Mode debug activé
<pre> # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # </pre>	<pre> # # # # # # # # # # # x # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # # </pre>

- L'utilisateur doit pouvoir agir sur le jeu en entrant les commandes suivantes dans la console :

Commande	Signification
d i j	Dévoiler la case i j
m i j x	Marquer la case i j comme contenant une mine
m i j ?	Marquer la case i j comme étant indécise
m i j #	Supprimer tout marquage sur la case i j
q	Quitter le jeu

Tableau 2. Contrôle du jeu du démineur en ligne de commande.

- Le jeu doit réagir à ces commandes conformément au paragraphes « Déroulement de la partie ».
- Quand toutes les mines ont été marquées et les cases vides dévoilées, le jeu indique que la partie a été gagnée et se termine.

5- Pour aller plus loin

- Limiter le pourcentage de mines à 85% des cellules et lever une exception appropriée dans le cas de la violation de cette contrainte.
- Faire en sorte que les mines ne soient placées dans la grille que lorsqu'une première case est dévoilée. Ceci permet de garantir que le premier coup est toujours sûr.
- Calculer le nombre de mines adjacentes au moment de placer les mines : à chaque fois que l'on dépose une mine, on incrémente de 1 le nombre de mines en contact de tous les voisins.