

MÉMORIX

1. Le jeu Memory

On dispose d'un jeu de cartes contenant n paires, chaque paire étant constituée de 2 cartes identiques. On pose les cartes faces cachées sur une table de sorte qu'elles forment un rectangle. Chaque joueur à son tour retourne deux cartes de son choix. Si les deux cartes sont identiques, il empoche la paire (il marque 1 point) puis rejoue. Si ce n'est pas le cas, il repose les deux cartes faces cachées exactement au même endroit et c'est au joueur suivant de tenter sa chance. Le gagnant est celui qui a découvert le plus de paires (qui a marqué le plus de points).

2. Variante : le jeu Mémorix

On ajoute une carte Joker au paquet de cartes. Un paquet est donc constitué de $2n + 1$ cartes : les n paires plus la carte Joker.

Les cartes sont alignées sur la table en L rangées de C cartes. Les valeurs de L et C doivent donc vérifier : $L \times C = 2n + 1$. On pourra se limiter aux valeurs suivantes : $L \in \{3, 5, 7\}$ et $C \in \{5, 7, 9\}$.

À chaque fois qu'un joueur retourne la carte Joker, celle-ci est automatiquement permutée avec une autre carte choisie au hasard parmi les cartes cachées restantes (dont la carte Joker, qui peut donc rester à sa place).

Si un joueur ne trouve aucune paire après E tentatives consécutives (la valeur de E est un paramètre du jeu), il perd un point. Il continuera à perdre un point à chaque fois qu'il échoue et cela jusqu'à ce qu'il trouve enfin une paire. Le score d'un participant peut donc devenir négatif en cours de partie.

3. Structures de données

Le jeu est naturellement représenté par un tableau de L lignes et C colonnes.

Pour faciliter les saisies pendant la partie on considère la numérotation qui associe à chaque case (i, j) du tableau le numéro $i \times C + j$. Par exemple, pour $L = 3$ et $C = 7$, la numérotation est la suivante :

	0	1	2	3	4	5	6
0	0	1	2	3	4	5	6
1	7	8	9	10	11	12	13
2	14	15	16	17	18	19	20

Les $2n$ cartes sont représentées par les entiers de 1 à n (deux cartes numérotées 1, deux cartes numérotées 2, etc.) et la carte Joker est représentée par l'entier 0.

Vous êtes néanmoins libres de choisir d'autres symboles pour les valeurs des cartes.

Avant de commencer la partie, le tableau est rempli de manière aléatoire. Voici un exemple de tableau généré aléatoirement quand $L = 3$, $C = 7$ et $n = 10$:

	0	1	2	3	4	5	6
0	1	7	9	4	10	2	10
1	6	9	3	7	8	1	5
2	2	5	6	3	8	0	4

Une structure de données sera nécessaire pour prendre en compte les données relatives aux joueurs : le pseudo, le score et toute autre information nécessaire au bon déroulement de la partie.

4. Les paramètres d'une partie

Avant de débiter une partie :

- On définit le nombre de joueurs : 4 au maximum parmi lesquels peut figurer l'ordinateur.
- On saisit ensuite les caractéristiques des joueurs selon leur ordre de passage (le 1° saisi commence, le 2° à le suivre, ...).
- La valeur de L , la valeur de C et la valeur de E .

5. Stratégie de l'ordinateur

L'ordinateur ne triche pas, c'est un joueur doté d'une mémoire infailible : il mémorise toutes les cartes déjà découvertes. Mais à l'instar des autres joueurs sa mémoire peut être mise en défaut à cause des déplacements aléatoires du joker.

6. Déroulement d'une partie

Le premier tableau affiché est le suivant :

	0	1	2	3	4	5	6
0	0	1	2	3	4	5	6
1	7	8	9	10	11	12	13
2	14	15	16	17	18	19	20

Le joueur 1 saisit un premier numéro de case. La case est dévoilée et deux situations sont alors possibles : soit la carte est le Joker et il passe son tour, soit la carte n'est pas le Joker et il saisit un deuxième numéro de case. Par exemple, s'il choisit d'abord la case numéro 6 et ensuite la case numéro 17, les deux tableaux suivants seront successivement affichés :

	0	1	2	3	4	5	6
0	0	1	2	3	4	5	10
1	7	8	9	10	11	12	13
2	14	15	16	17	18	19	20

	0	1	2	3	4	5	6
0	0	1	2	3	4	5	10
1	7	8	9	10	11	12	13
2	14	15	16	3	18	19	20

Les deux cartes dévoilées resteront visibles pendant une durée de 5 secondes (par exemple) puis de nouveau cachées avant de passer la main au joueur suivant.

Lorsque qu'une paire est trouvée, les numéros des deux cases ne devront plus apparaître. Par exemple, si les paires de 1, 3, 8 et 10 ont été découvertes par les joueurs, le tableau affiché sera le suivant :

	0	1	2	3	4	5	6
0		1	2	3		5	
1	7	8		10			13
2	14	15	16			19	20

Quand l'une des deux cartes retournées par un joueur est le Joker, celui-ci passe son tour et son coup est considéré comme un échec de plus pour lui. La carte Joker doit ensuite être permutée avec une carte cachée choisie aléatoirement.

Si un joueur atteint E échecs consécutifs, il perd un point. Mais dès qu'il découvre une paire, son compteur d'échecs consécutifs est remis à 0.

Après chaque coup, le score de chaque joueur sera affiché. On affichera également pour chaque joueur le nombre de coups qui lui restent avant de se voir infliger un point de pénalité.

A chaque coup joué (joueur ou ordinateur) l'ordinateur met à jour sa mémoire en fonction des cartes retournées.

En fin de partie, on donne le classement des joueurs et on désigne le ou les vainqueurs (l'égalité des scores est possible).

7. Générations aléatoires

Il existe différentes méthodes pour générer aléatoirement un tableau de carte. En voici une.

Considérons un tableau à $L = 3$ lignes et $C = 7$ colonnes. On commence par créer un tableau T de $R = C \times L = 21$ cases tel que $T[i] = i$:

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20

On utilise ensuite un algorithme qui réalise une permutation aléatoire des éléments de T . On obtient par exemple :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
19	12	0	14	5	9	17	20	3	13	15	16	7	10	1	11	18	8	2	6	4

On remplit ensuite le tableau de cartes en plaçant le Joker en case 19, les 1 dans les cases 12 et 0, les 2 dans les cases 14 et 5, etc. Le tableau de cartes (en haut de la page 2) a été rempli de cette façon.

Puis, à chaque fois qu'un joueur découvre une paire, les numéros des cases correspondantes sont supprimées de T . Par exemple, après la découverte des paires de 1, 3, 8, et 10, le nombre de cartes restantes est $R = 21 - 4 \times 2 = 13$ et le tableau T mis à jour devient :

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	...	20
19	14	5	20	3	13	15	16	7	10	1	8	2			

En ce qui concerne la permutation liée à la découverte de la carte Joker (qui se trouve en case 19 dans notre exemple), il suffira de générer aléatoirement un nombre h compris entre 0 et $R - 1$ et de permuter le Joker et la carte contenue dans la case de numéro $T[h]$. Par exemple, si $h = 5$, on permute le Joker avec la carte se trouvant dans la case $T[5] = 13$. Le tableau T quant à lui reste inchangé.

8. Modalités

Le travail est à réaliser par groupe de 2 étudiants d'un même groupe de TP. On attend de vous que le programme soit judicieusement structuré et clairement commenté.

L'évaluation se déroulera sur les ordinateurs des salles machines du Département Informatique. Lors de cette soutenance votre fichier source sera compilé puis testé et une série de questions vous seront posées.

Elle aura lieu la semaine du 08 janvier 2024.

L'application devra impérativement fonctionner dans un environnement **Linux**.