
UFR ST - Besançon- L1STS2 - Année 2018/19

APO - Algorithmique et Programmation Objet

Projet TP - Jeu de Scrabble

Ce TP noté est à réaliser en binôme sur les dernières séances de TP de APO. Il sera nécessaire d'y consacrer du temps supplémentaire en dehors des créneaux de TP pour le terminer.

1 Présentation rapide du projet

Le Scrabble est un jeu de lettres très populaire, disponible dans plus de 60 langues. Il se joue traditionnellement à deux, trois ou quatre joueurs, mais rien ne vous empêche d'ajouter des joueurs supplémentaires.

Le principe du jeu est que chaque joueur tire tour à tour des lettres au hasard dans un sac, avec lesquelles il compose des mots qu'il dépose sur un plateau rectangulaire, à raison d'une lettre par case. Les mots doivent s'articuler les uns autour des autres sur le plateau de manière verticale ou horizontale, à la manière des mots croisés.

Les mots déposés rapportent des points au joueur : le nombre de points rapportés est fonction des lettres qui composent le mot, ainsi que des cases du plateau sur lesquelles le mot est posé. Le joueur gagnant est celui qui a le plus de points à la fin de la partie.

Vous aurez à développer un jeu français de Scrabble en java, en mettant en œuvre une programmation orientée objet, selon les consignes précisées dans ce sujet. Le jeu devra au minimum permettre à deux joueurs de jouer en mode console (texte). Mais il est recommandé d'en développer aussi une version graphique : vous utiliserez pour cela exclusivement l'API qui vous est fournie.

2 Fonctionnement détaillé

Cette partie constitue la spécification du jeu à réaliser.

2.1 Lettres et Sac de lettres

Lettres. Les lettres sont celles de l'alphabet, majuscules et sans accent. Elles ont une valeur (qui augmente en fonction de leur rareté dans la langue française) exprimée par un nombre de points :

- A, E, I, N, O, R, S, T, U et L valent 1 point,
- D, G et M valent 2 points.
- B, C et P valent 3 points,
- F, H et V valent 4 points,
- J et Q valent 8 points,
- K, W, X, Y et Z valent 10 points.

Sac de lettres. Les lettres peuvent exister en plusieurs exemplaires dans le sac de lettres. Celui-ci est initialement rempli avec 100 lettres¹, réparties comme indiqué dans le tableau suivant

Nombre d'exemplaires	15	9	8	6	5	3	2	1
Lettres	E	A	I	N, O, R, S, T, U	L	D, M	B, C, F, G, H, P, V	J, K, Q, W, X, Y, Z

1. On ignore les 2 jokers pour simplifier.

2.2 Chevalet

Chaque joueur dispose de sept lettres qu'il place sur un chevalet. Initialement ces sept lettres sont piochées au hasard dans le sac de lettres. Le joueur, pour composer un mot qu'il dépose sur le plateau (voir le déroulement de la partie en 2.5.1), choisit certaines des lettres de son chevalet et les enlève. Les lettres enlevées sont remplacées en les piochant au hasard dans le sac de lettres.

2.3 Plateau

A	MOT COMPTE TRIPLE			LETTRE COMPTE DOUBLE				MOT COMPTE TRIPLE				LETTRE COMPTE DOUBLE			MOT COMPTE TRIPLE
B		MOT COMPTE DOUBLE				LETTRE COMPTE TRIPLE				LETTRE COMPTE TRIPLE					MOT COMPTE DOUBLE
C			MOT COMPTE DOUBLE			LETTRE COMPTE DOUBLE			LETTRE COMPTE DOUBLE				MOT COMPTE DOUBLE		
D	LETTRE COMPTE DOUBLE			MOT COMPTE DOUBLE								MOT COMPTE DOUBLE			LETTRE COMPTE DOUBLE
E					MOT COMPTE DOUBLE							MOT COMPTE DOUBLE			
F		LETTRE COMPTE TRIPLE				LETTRE COMPTE TRIPLE				LETTRE COMPTE TRIPLE					LETTRE COMPTE TRIPLE
G			LETTRE COMPTE DOUBLE				LETTRE COMPTE DOUBLE		LETTRE COMPTE DOUBLE				LETTRE COMPTE DOUBLE		
H	MOT COMPTE TRIPLE						★								MOT COMPTE TRIPLE
I			LETTRE COMPTE DOUBLE				LETTRE COMPTE DOUBLE		LETTRE COMPTE DOUBLE				LETTRE COMPTE DOUBLE		
J		LETTRE COMPTE TRIPLE				LETTRE COMPTE TRIPLE				LETTRE COMPTE TRIPLE					LETTRE COMPTE TRIPLE
K					MOT COMPTE DOUBLE							MOT COMPTE DOUBLE			
L	LETTRE COMPTE DOUBLE			MOT COMPTE DOUBLE								MOT COMPTE DOUBLE			LETTRE COMPTE DOUBLE
M			MOT COMPTE DOUBLE				LETTRE COMPTE DOUBLE		LETTRE COMPTE DOUBLE				MOT COMPTE DOUBLE		
N		MOT COMPTE DOUBLE				LETTRE COMPTE TRIPLE				LETTRE COMPTE TRIPLE				MOT COMPTE DOUBLE	
O	MOT COMPTE TRIPLE			LETTRE COMPTE DOUBLE				MOT COMPTE TRIPLE				LETTRE COMPTE DOUBLE			MOT COMPTE TRIPLE
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

FIGURE 1 – Le plateau du jeu de Scrabble

Le plateau sur lequel sont déposés les mots est composé de 225 cases (15×15) pouvant accueillir une lettre chacune. Comme montré sur la figure 1, certaines cases permettent d'augmenter le score que rapporte un mot lorsque celui-ci est posé sur elles :

- les cases « Lettre compte double » (bleu clair) doublent la valeur de la lettre posée ;
- les cases « Lettre compte triple » (bleu foncé) triplent la valeur de la lettre posée ;
- les cases « Mot compte double » (rose) doublent la valeur du mot posé ;
- les cases « Mot compte triple » (rouge) triplent la valeur du mot posé.

La case centrale (matérialisée par une étoile) est une case « Mot compte double ».

N.B. Le calcul du score rapporté par la pose d'un mot est détaillé dans la partie 2.5.2.

2.4 Joueur

Un joueur possède un nom, un chevalet sur lequel il dispose les lettres à sa disposition pour former des mots, et un nombre de points (initialement 0) qui est la somme des scores rapportés par chacun des mots qu'il a posé.

2.5 Partie

Une partie se joue traditionnellement avec deux à quatre joueurs, mais vous êtes libres d'en autoriser un nombre différent dans votre jeu.

2.5.1 Déroulement de la partie

Les règles du jeu suivantes sont extraites (et légèrement adaptées) de Wikipedia :
https://fr.wikipedia.org/wiki/Scrabble#Règles_traditionnelles

Au début du jeu, chaque joueur pioche sept lettres dans le sac et les dispose sur son chevalet. L'un des joueurs est choisi au hasard pour commencer.

Chaque joueur pose à tour de rôle une ou plusieurs lettres de manière à former de nouveaux mots sur la grille, horizontalement ou verticalement. Il n'est pas admis de poser un mot en diagonale. Le premier mot doit faire au moins deux lettres et recouvrir la case centrale (avec une étoile dans la figure 1) et les mots suivants doivent s'appuyer sur des mots déjà placés, à la manière des mots croisés. Après la pose d'un mot, le score rapporté par celui-ci est calculé et est ajouté au nombre de points du joueur qui l'a posé. Le joueur complète son chevalet en piochant dans le sac autant de lettres qu'il a posées. Il est aussi possible à un joueur de passer son tour, ou de changer de une à toutes ses lettres en perdant son tour.

La partie s'achève quand le sac est vide et qu'un joueur place ses dernières lettres sur la grille. Il ajoute à son nombre de points la valeur des lettres restant à ses adversaires, qui dans le même temps, doivent déduire de leur nombre de points la valeur des lettres qui leur restent. Le vainqueur est celui qui totalise le plus de points à la fin de la partie.

2.5.2 Calcul du score d'un mot

Le score d'un mot posé est calculé en additionnant la valeur de toutes les lettres des nouveaux mots formés (y compris celles déjà posées sur la grille). Si une nouvelle lettre posée recouvre une case « lettre compte double » (bleu clair) ou « lettre compte triple » (bleu foncé), sa valeur est multipliée par 2 ou par 3 ; si cette case fait partie de 2 nouveaux mots formés, horizontalement et verticalement, elle compte double ou triple dans les deux sens. Si une case « mot compte double » (rose) ou « mot compte triple » (rouge) a été recouverte, la valeur du mot entier est doublée ou triplée. Si en recouvrant cette case, cela forme deux mots horizontalement et verticalement, la valeur des deux mots est multipliée par 2 ou par 3. **Les cases multiplicatrices ne servent plus une fois recouvertes.**

Placer ses sept lettres sur la grille apporte une prime de 50 points. Ce genre de coup est appelé « scrabble » en français (en anglais, on dit « bonus » (Grande-Bretagne) ou « bingo » (États-Unis)).

3 Consignes de réalisation

Le travail sera réalisé en binôme. Vous devez implanter un jeu de Scrabble correspondant au fonctionnement décrit ci-dessus.

Il est exigé une **programmation orientée objet en java, appliquant le principe d'encapsulation** pour le développement de ce projet. Vous devrez coder dans leur propre classe chacun des objets décrits ci-dessus : les lettres, le sac de lettres, le chevalet, le plateau de jeu, les joueurs, une partie, etc. Conformément au principe d'encapsulation, les attributs devront être rendus privés, de manière à garantir que les objets ne seront manipulés qu'à travers les méthodes qu'ils offrent.

Le programme principal permettra de jouer en instanciant les différents objets et en orchestrant leur interactions.

Le travail devra être propre à chaque binôme, et ne devra évidemment pas avoir été repris d'un travail rédigé par autrui. Toute fraude constatée sera sanctionnée. Nous vous rappelons que l'université s'est dotée d'un logiciel permettant la détection des codes plagiat.

3.1 Tâches à réaliser

Vous rendrez votre projet via un dépôt Moodle. Ce dépôt contiendra le code, *commenté au format javadoc*, de chacune des classes et du programme principal, ainsi qu'un modèle et un rapport explicatif.

3.1.1 Modèle

Vous commencerez par réaliser un modèle (selon un formalisme UML comme présenté en cours) de chacune des classes dont sera constitué votre projet. Vous pouvez le réaliser à la main et le scanner en PDF.

3.1.2 Version console

Vous vous attacherez à mettre en place tout le fonctionnement de votre jeu de Scrabble indépendamment de la façon dont il sera visualisé. Dans un premier temps, on pourra se contenter de le visualiser en mode « console ». Pour cela, vous doterez chaque classe de sa propre méthode *toString()* appropriée. Pour le plateau, la méthode *toString()* pourra par exemple construire une chaîne de 16 lignes de 16 caractères chacune : les cases du plateau ainsi qu'une colonne et une ligne de numérotation comme dans la figure 1. Les cases vides seront matérialisées par un point "." et les cases occupées par la lettre qui les occupe. **N.B.** On ne se préoccupera pas de visualiser le type (« mot compte triple », « lettre compte double », etc.) des cases.

3.1.3 Version graphique

Vous développerez ensuite une visualisation graphique du jeu, en utilisant l'API fournie :
<http://raphaello.univ-fcomte.fr/Algo-S2/18-19-Projets/Default.htm>

3.1.4 Rapport

Votre rendu devra être accompagné d'un petit rapport au format PDF mentionnant clairement :

- le nom des deux personnes constituant le binôme
- la liste des fichiers de votre projet, avec une courte explication sur leur utilité
- le nom de la classe contenant la méthode `main()`
- les instructions pour compiler, puis exécuter votre projet
- les éventuels choix ou extensions que vous avez réalisés par rapport au sujet
- comment vous vous êtes répartis le travail dans le binôme
- les autres explications que vous jugerez utile de faire connaître à votre encadrant de TP.