



Bases de la programmation orientée objet

– Projet –

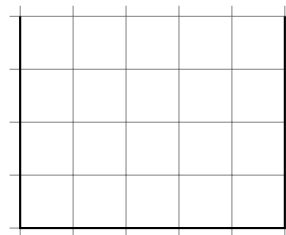
The TILER TEAM, un jeu de pavage

1 Présentation du jeu

Le jeu THE TILER TEAM (aussi connu sous le nom de TOOTY – pour ‘2T’) est un jeu collaboratif où une équipe de carreleurs coopère pour paver (au mieux) un mur.

Le matériel

La partie du mur devant être carrelée est rectangulaire, sa largeur est de 5 unités et sa hauteur est suffisamment grande pour contenir tous les carreaux posés par les carreleurs. La zone à carreler comporte des marques verticales et horizontales disposées toutes les unités (comme dans la figure ci-contre).



L'équipe dispose de carreaux tous rectangulaires et ayant une largeur et une hauteur prenant des valeurs entières comprises entre 1 et 3 unités. Les 9 carreaux pouvant être construits en combinant ces tailles sont présentés dans la figure 1. Les carreleurs disposent de 2 jeux de carreaux, les 9 premiers sont bleus et les 9 autres sont rouges. Une dernière pièce dite neutre et de taille 1×3 est aussi fournie. Elle est représentée en vert pâle dans les figures qui suivent.

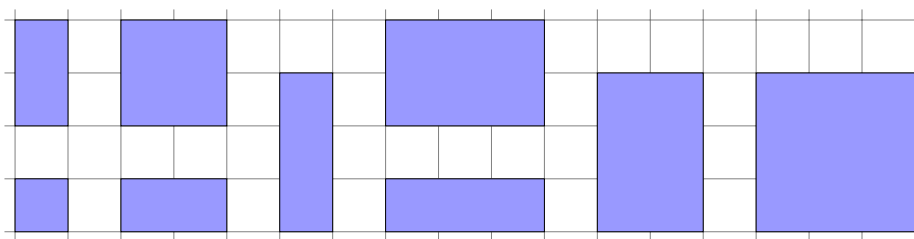


FIGURE 1 – Les carreaux bleus disponibles. Les mêmes existent en rouge.

Enfin, un paquet de 33 cartes consignes est fourni. Il est composé de 9 cartes portant une face de couleur bleu, 9 autres de couleur rouge, 5 cartes portant la mention ‘Taille 1’, 5 autres portant la mention ‘Taille 2’ et enfin 5 dernières indiquant ‘Taille 3’.

Mise en place

Avant de débiter une partie, le paquet de cartes est mélangé puis est posé au sol de façon à ce que la face des cartes soit cachée. Les carreaux bleus et rouges sont disposés au sol en respectant leur orientation (tel qu'indiqué dans la figure 1). La pièce neutre est placée dans un des deux coins en bas de la zone à carreler, dans l'orientation décidée par l'équipe. Les 4 positions possibles sont présentées dans la figure 2. Vous êtes prêts à jouer !

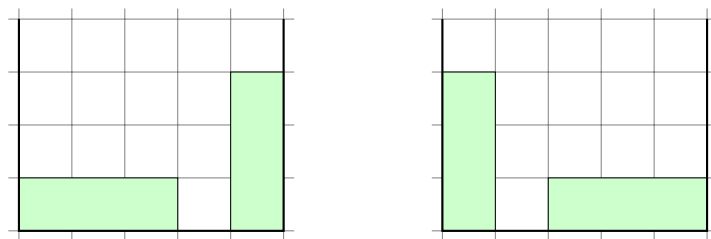


FIGURE 2 – Les 4 positions où peut être placée la pièce neutre.

Tour de jeu

Les carreleurs jouent à tour de rôle. Lorsque c'est à lui de jouer, le carreleur prend la carte consigne se trouvant au sommet du paquet, puis il choisit un carreau respectant la consigne indiquée par la carte et enfin il place ce carreau sur le mur (s'il le peut).

S'il tire une carte de couleur, il doit choisir un carreau de la même couleur que celle indiquée sur la carte. S'il tire une carte mentionnant 'Taille n ', il doit choisir un carreau ayant une hauteur ou une largeur égale à n . Les figures 3, 4 et 5 (en annexe) précisent les carreaux correspondant aux 3 tailles possibles.

Toutefois, le carreau ne peut être placé sur le mur que sous certaines conditions (qui doivent **toutes** être satisfaites) :

1. Le carreau n'a pas subi de rotation (voir figure 6).
2. Le carreau est aligné sur les marques internes de la zone à carreler (figure 7).
3. Le carreau ne dépasse pas de la zone à carreler (figure 8).
4. Le carreau touche au moins un carreau déjà posé (figure 9).
5. Le carreau est 'stable' – **toute** sa base repose sur des carreaux déjà posés (ou sur le bas de la zone à carreler) (figure 10).
6. Le carreau ne *clone* pas un carreau déjà posé – 2 carreaux adjacents ne peuvent avoir deux côtés identiques qui se touchent à 100% (figure 11).

La carte tirée par le carreleur est écartée du paquet. Toutefois, s'il ne trouve pas de carreau pouvant être posé sur le mur en respectant les règles ci-dessus, il l'écarte dans un tas particulier.

Fin de partie

La partie s'arrête si l'une des conditions suivantes est atteinte :

- Tous les carreaux ont été posés.
- Les cartes à piocher sont épuisées.
- Les joueurs décident de stopper la partie car les risques de pénalité sont trop importants.

Le nombre de points remportés par l'équipe prend en compte :

- Le nombre de niveaux ayant été complètement carrelés (5 points par niveau complet).
- Le nombre de carreaux n'ayant pas été posés (1 point de pénalité par carreau).
- Le nombre de cartes dont la consigne n'a pu être réalisée (1 point de pénalité par carte).

La figure 12 présente une situation de fin de jeu où 9 niveaux sont complètement carrelés et 2 carreaux n'ont pu être posés. Si on fait l'hypothèse qu'aucune carte ait été écartée sans qu'un carreau ne soit posé, la partie rapporte 43 points : $(9 \times 5 \text{ points}) - (2 \times 1 \text{ points})$.

2 Travail à faire

Vous devez réaliser un programme permettant de jouer une partie dans sa totalité.

Lors des affichages, chaque carreau est identifié par une lettre distincte en fonction de sa taille :

Largeur	Hauteur	Lettre	Largeur	Hauteur	Lettre
1	1	a	1	3	e
			3	1	f
1	2	b	2	3	g
2	1	c	3	2	h
2	2	s	3	3	i

La couleur du carreau est distinguée en jouant sur la casse de la lettre. Une lettre minuscule désigne un carreau bleu alors qu'une majuscule désigne un carreau rouge.

Enfin, la pièce neutre est identifiée par la lettre x.

Le carreau doit être affiché à l'écran en répétant autant de fois que nécessaire la lettre qui lui est associée. Par exemple, un carreau bleu de largeur 2 et de hauteur 1 doit être affiché cc alors qu'un carreau rouge de largeur 3 et de hauteur 1 doit être affiché FFF. Les carreaux de hauteur supérieure sont affichés en superposant des lignes de lettres de la bonne largeur.

Votre programme doit afficher la zone à carreler et les carreaux déjà posés sous la forme reproduite ci-dessous.

```

4
3 x          e
2 x    d d e
1 x A d d e
  1 2 3 4 5

```

À droite figurent les numéros de ligne et en bas les numéros de colonne. Les carreaux sont désignés par les lettres correspondantes, la casse majuscule/minuscule précisant la couleur.

Nous pouvons noter que la pièce neutre (x) est posée verticalement dans le coin en bas à gauche de la zone à carreler et que suivent de gauche à droite le carreau rouge (A) de taille 1×1 , le carreau bleu (d) de taille 2×2 et enfin le carreau bleu (e) de taille 1×3 .

Vous pourrez noter que cette situation est très défavorable car aucun carreau ne pourra être posé au dessus du carreau A et, qu'en conséquence, seul le premier niveau sera complet.

Le nombre de lignes affichées de la zone à carreler doit être suffisant pour que la ligne du haut soit vide de tout carreau. Par exemple, la situation de jeu de départ où la pièce neutre est placée à droite et à l'horizontal doit être affichée :

```

2
1      x x x
  1 2 3 4 5

```

Votre programme doit gérer le paquet de carte. Les cartes doivent pouvoir y être retirées une à une dans un ordre aléatoire et cela jusqu'à épuisement.

Il doit aussi choisir aléatoirement le placement initial de la pièce neutre parmi les 4 positions possibles.

À chaque tour de jeu, votre programme doit

- Afficher la zone à carreler (comme indiqué ci-dessus).
- Tirer une carte et l'afficher (bleu, rouge ou taille n)
- Afficher les carreaux désignés par la carte et encore disponibles (comme spécifié ci-dessous).
- Attendre la saisie du choix du carreleur (selon le format indiqué ci-après).
- Prendre en compte son choix (comme précisé ci-dessous).

Les carreaux désignés par la carte et non encore posés sur le mur doivent être affichés en les alignant sur leur base et les séparant par un espace comme dans l'exemple suivant (en faisant l'hypothèse qu'une carte bleue a été tirée et que tous les carreaux de cette couleur sont encore disponibles) :

```

                                e          g g          i i i
                                e          g g    h h h    i i i
      b          d d    e          g g    h h h    i i i
a    b    c c    d d    e    f f f    g g    h h h    i i i

```

Les carreaux doivent être triés par lettre croissante. Si des carreaux de plusieurs couleurs sont désignés par la carte, les carreaux bleus (minuscule) doivent précéder les rouges (majuscule).

Si aucun carreau restant ne satisfait la consigne indiquée par la carte, votre programme doit automatiquement écarter cette carte, afficher un message indicatif et passer au tour de jeu suivant.

Dans le cas contraire, le carreleur peut choisir (1) de stopper la partie en saisissant stop, (2) d'écarter cette carte (car il ne trouve pas de solution) en tapant next ou encore (3) de poser un carreau. Dans ce dernier cas, il doit saisir la lettre désignant le carreau puis les numéros de ligne et de colonne où le coin en bas à gauche du carreau doit être posé. Les 3 données – lettre, ligne et colonne – doivent être séparées par un espace.

Si le carreleur saisit stop, votre programme doit afficher le score atteint par l'équipe et se terminer.

Si le carreleur saisit `next`, votre programme doit passer au tour de jeu suivant.

Si les données saisies par le joueur correspondent à un coup respectant les règles du jeu, votre programme doit prendre en compte ce coup (sans affichage particulier) et passer au tour de jeu suivant.

Pour toute autre saisie, votre programme doit afficher un message indicatif de l'erreur commise et attendre une nouvelle saisie.

Si le paquet de carte ou les carreaux restants à poser sont épuisés, votre programme doit afficher le score atteint par l'équipe et se terminer.

Le score atteint par l'équipe doit être détaillé comme suit :

40 points (9 niveaux complets, 2 carreaux non posés, 3 cartes écartées)

Votre programme ne doit faire aucun autre affichage ou saisie que ceux indiqués dans le sujet.

Qui, quoi et quand ?

Votre projet doit être fait en binôme. Les groupes de 3 ne seront pas acceptés. Évitez de faire votre projet tout seul (soit vous êtes très fort et des personnes ont besoin de votre aide, soit vous avez des difficultés et il faut vous faire aider).

Vous devez porter une attention particulière à la rédaction de votre dossier. Sa qualité est déterminante pour l'évaluation de votre travail. Votre dossier doit être un unique document pdf dont la composition est la suivante :

- Une page de garde indiquant le nom et **le groupe** des membres du binôme, l'objet du dossier.
- Une table des matières de l'ensemble du dossier.
- Une brève introduction du projet.
- Le diagramme UML des classes formant vos applications. Seuls les noms des classes et leurs dépendances doivent être reportés, il est inutile de préciser les attributs et méthodes. Toutefois, vous devez y représenter l'organisation en paquetage.
- Le code Java des tests unitaires de vos classes (en précisant lesquels s'exécutent avec succès).
- Le code Java complet de votre projet. L'ordre dans lequel vous présentez vos classes facilite la lecture. Aller des classes élémentaires (celles qui ne dépendent d'aucune autre classe) aux classes plus complexes (en respectant l'ordre de dépendance) est un bon choix.
- Un bilan du projet (les difficultés rencontrées, ce qui est réussi, ce qui peut être amélioré).

Nous vous rappelons que le critère principal de notation est la structuration de votre application. Votre rapport doit mettre en avant cette qualité.

Vous devez rendre votre rapport complet imprimé le **lundi 9 mars 2020**. De plus, vous déposerez à la même date une archive portant votre nom et contenant l'ensemble de vos fichiers sources (et uniquement cela) sur Moodle. Seules les archives au format `jar` ou `zip` seront acceptées.

3 Épilogue

Le jeu présenté ici est une adaptation (toute personnelle) d'un jeu existant nommé TEAM UP !.

Il a été développé par Sébastien Pauchon et Hadi Barkat et est édité par la société Helvetiq. TEAM UP ! est un jeu en 3 dimensions où il s'agit de placer des cartons sur une palette. L'adaptation proposée pour ce projet a simplement consisté à le projeter en 2 dimensions.

4 Annexe

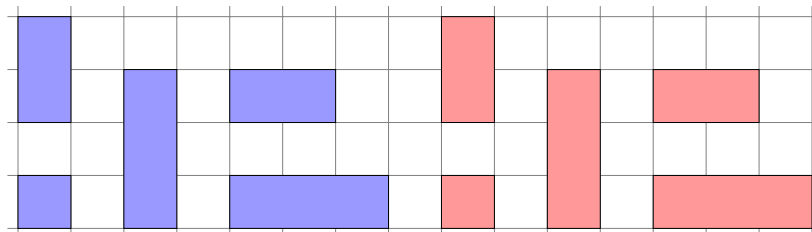


FIGURE 3 – Les carreaux correspondant à une carte 'Taille 1'

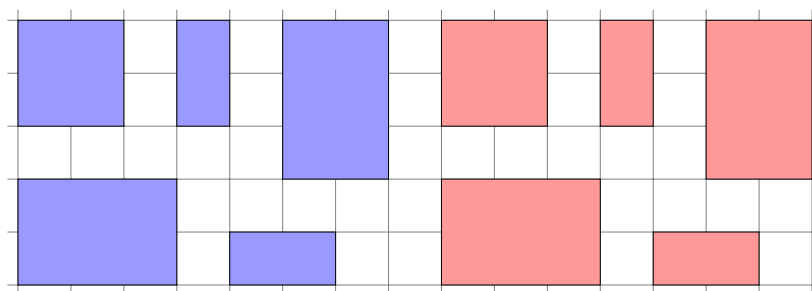


FIGURE 4 – Les carreaux correspondant à une carte ‘Taille 2’

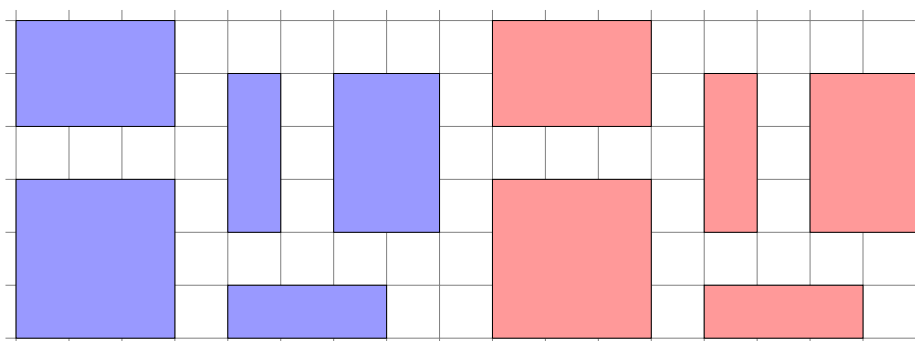


FIGURE 5 – Les carreaux correspondant à une carte ‘Taille 3’

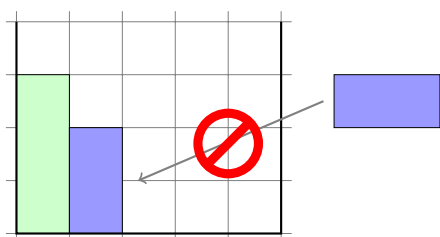


FIGURE 6 – Le carreau garde son orientation d’origine.

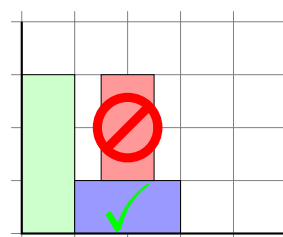


FIGURE 7 – Le carreau est aligné sur les marques de la zone à carreler.

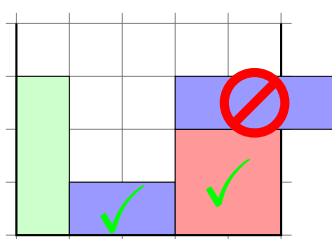


FIGURE 8 – Le carreau ne dépasse pas de la zone à carreler.

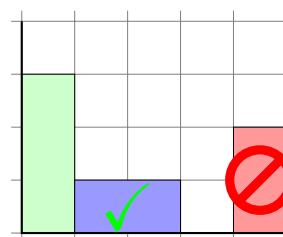


FIGURE 9 – Le carreau touche un carreau déjà posé.

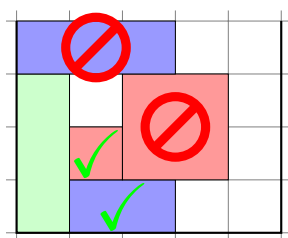


FIGURE 10 – Toute la base du carreau repose soit sur le bas de la zone à carreler, soit sur d’autres cartons.

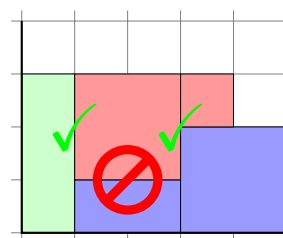


FIGURE 11 – Le carreau ne doit pas cloner un autre carreau (i.e avoir deux bords de même longueur qui se touche de bout à bout).

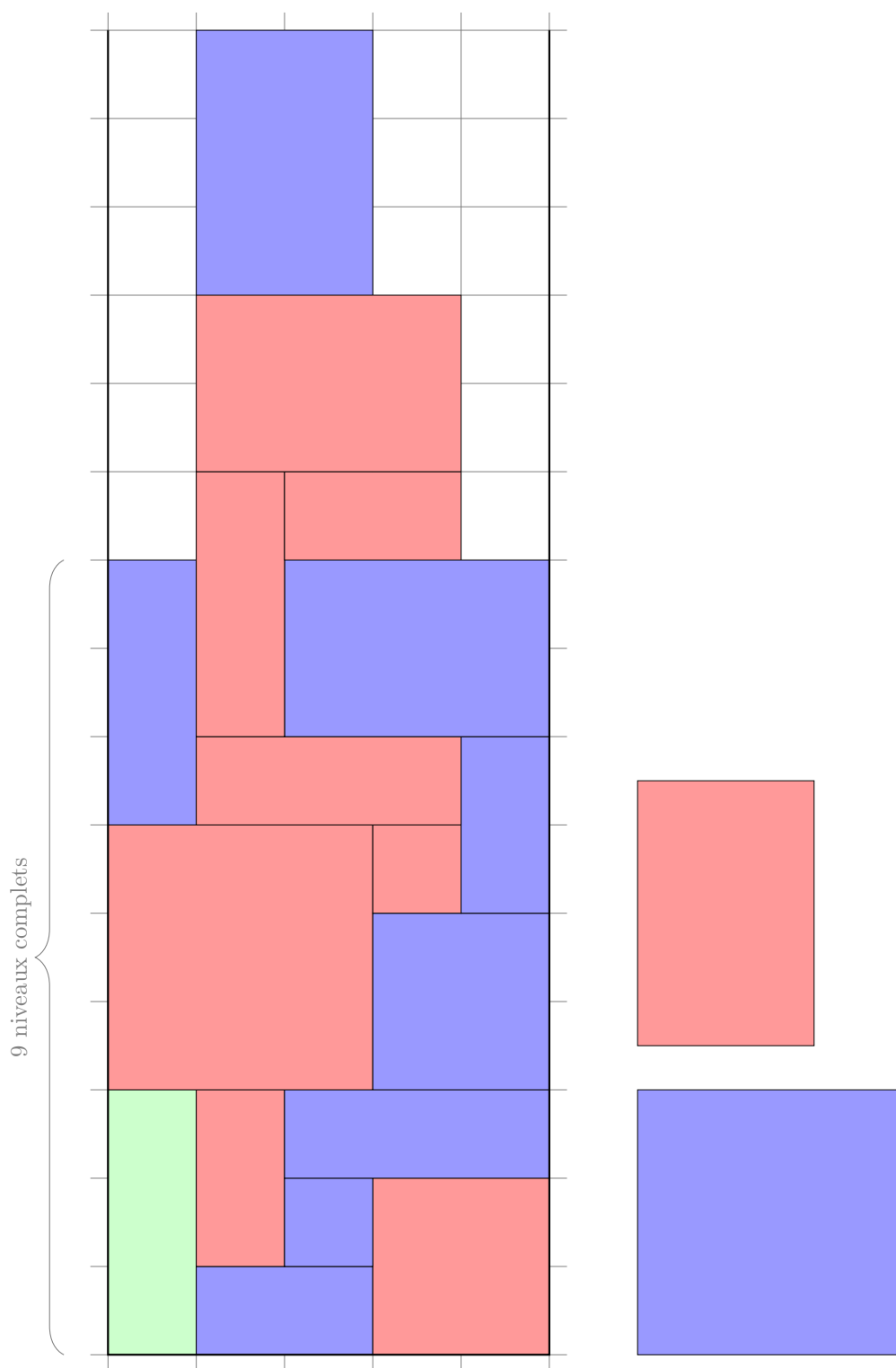


FIGURE 12 – Une fin de partie. Les carreaux restants non posés sont indiqués à droite. Avec des cartes tirées dans le bon ordre, cette partie peut rapporter 43 points.