



Fillit

Can you feel it ?

Team pedago pedago@staff.42.fr

*Résumé: c'est l'histoire d'une pièce de **Tetris**, d'un petit carré et d'un(e) codeur/codeuse qui entrent dans un bar...*

Table des matières

I	Préambule	2
II	Introduction	3
III	Objectifs	4
IV	Consignes générales	5
V	Partie obligatoire	6
V.1	L'entrée du programme	6
V.2	Le plus petit carré	9
V.3	La sortie du programme	10
VI	Rendu et peer-évaluation	12

Chapitre I

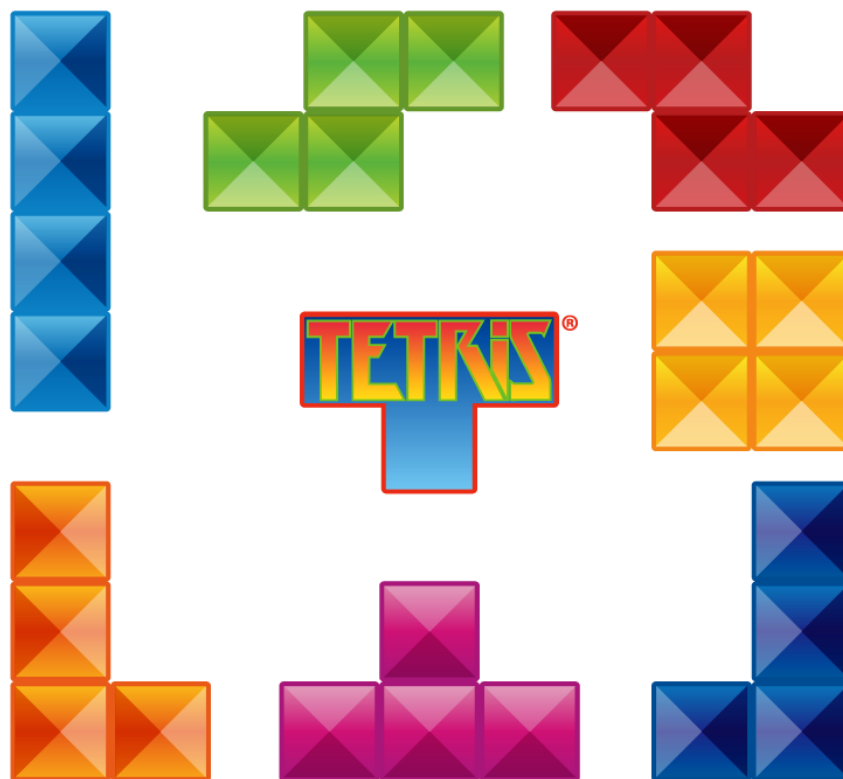
Préambule

Chapitre II

Introduction

Fillit est un projet vous permettant de découvrir et/ou de vous familiariser avec une problématique récurrente en programmation : la recherche d'une solution optimale parmi un très grand nombre de possibilités, dans un délai raisonnable. Dans le cas de ce projet, il s'agira d'agencer des **Tetriminos** entre eux et de déterminer le plus petit carré possible pouvant les accueillir.

Un **Tetriminos** est une figure géométrique formée de 4 blocs que vous connaissez grâce au célèbre jeu **Tetris**.



Chapitre III

Objectifs

Fillit ne consiste pas à recoder **Tetris**, mais reste une variante du jeu dans l'esprit. Votre programme prendra en paramètre un fichier décrivant une liste de **Tetriminos** qu'il devra ensuite agencer entre eux pour former le plus petit carré possible. Le but est bien entendu de trouver ce plus petit carré le plus rapidement possible malgré un nombre d'agencements qui croît de manière explosive avec chaque pièce supplémentaire.

Vous devrez donc bien réfléchir à vos structures de données et à votre algorithme de résolution pour que votre programme réponde avant l'an 3000.



Chapitre IV

Consignes générales

- Votre projet doit être en C et à la Norme.
- Les fonctions autorisées sont : `exit`, `open`, `close`, `write`, `read`, `malloc` et `free`.
- Votre Makefile devra compiler votre rendu et proposer au moins les règles suivantes : `all`, `clean`, `fclean` et `re`.
- Vous devez compiler votre exécutable avec les flags `Wall`, `Wextra` et `Werror`. Tout autre flag, et en particulier d'optimisation, est interdit.
- L'exécutable doit s'appeler `fillit` et se trouver dans le répertoire racine de votre dépôt.

Chapitre V

Partie obligatoire

V.1 L'entrée du programme

Votre exécutable doit prendre en paramètre un (et un seul) fichier décrivant la liste des **Tetriminos** à agencer. Ce fichier est formaté de façon très précise : chaque description d'un **Tetriminos** est sur 4 lignes et deux **Tetriminos** sont **séparés par une ligne vide**.

Si le nombre de paramètres passés à votre exécutable est différent de 1, votre programme doit afficher son **usage** et quitter proprement. Si vous ignorez ce qu'est un **usage**, lancez la commande **cp** sans argument dans votre shell pour vous faire une idée.

La description d'un **Tetriminos** doit respecter les règles suivantes :

- Exactement 4 lignes de 4 caractères suivis d'un retour à la ligne.
- Un **Tetriminos** est une pièce de **Tetris** classique composée de 4 blocs.
- Chaque caractère doit être, soit un '#' lorsque la case correspond à l'un des 4 blocs d'un **Tetriminos**, soit un '.' lorsque la case est vide.
- Chaque bloc d'un **Tetriminos** doit être en contact avec au moins un autre bloc sur l'un ou l'autre de ses 4 côtés.

Quelques exemples de descriptions de **Tetriminos** valides :

```
....    ....    ####    ....    .##.    ....    .#..    ....    ....
..##    ....    ....    ....    ..##    .##.    ###.    ##..    .##.
..#.    ..##    ....    ##..    ....    ##..    ....    #...    ..#.
..#.    ..##    ....    ##..    ....    ....    ....    #...    ..#.
```

Quelques exemples de descriptions de **Tetriminos** invalides :

```
####    ..#    ##...    #.    ....    ..##    ####    >>>>    .HH.
..#    ..#    ##...    ##    ....    ....    ####    ####    HH..
....    .#..    ....    #.    ....    ....    ####    >>>>    ....
....    #...    ....    ....    ....    ##..    ####    >>>>    ....
```

Chaque **Tetriminos** n'occupant que 4 cases des 16 cases disponibles il est donc possible de decire le même **Tetriminos** de plusieurs façons différentes. Toutefois, la rotation d'un **Tetriminos** décrit un **Tetriminos** différent de l'original dans le cadre de ce projet. Cela signifie qu'aucune rotation n'est possible sur un **Tetriminos** lorsque vous l'agencerez par rapport aux autres.

Ces **Tetriminos** sont donc parfaitement équivalents à tous points de vue :

```
##..  .##.  ..##  ....  ....  ....
#...  .#..  ..#.  ##..  .##.  ..##
#...  .#..  ..#.  #...  .#..  ..#
....  ....  ....  #...  .#..  ..#
```

Ces 5 **Tetriminos** sont, quand à eux, 5 **Tetriminos** parfaitement distincts à tous points de vue :

```
##..  .###  ....  ....  ....
#...  ...#  ...#  ....  .##.
#...  ....  ..#  #...  .##.
....  ....  .##  ###.  ....
```

Pour terminer, voici un exemple de fichier de description valide que votre programme doit accepter de résoudre,

```
$> cat -e valid_sample.fillit
...#$
...#$
...#$
...#$
$
...$
...$
...$
####$
$
.###$
...#$
...$
...$
$
...$
.###$
.##$
...$
$
$
```


Ainsi qu'un exemple de fichier de description invalide que votre programme doit rejeter pour plusieurs raisons :

```
$> cat -e invalid_sample.fillit
...#$
...#$
...#$
...#$
...#$
...$
...$
...$
...$
...$
...$
###$
$
$
.###$
...$
...$
...$
...$
$
...$
...$
.###$
.##$
...$
$
$
^
```

V.2 Le plus petit carré

Le but de ce projet est d'agencer les **Tetriminos** entre eux pour former le plus petit carré possible, sachant que ce carré peut présenter des trous quand les pièces données ne s'emboîtent pas parfaitement.

Chaque **Tetriminos**, bien que présenté sur une grille de 16 cases, n'est défini que par ses cases pleines (ses '#'). Les 12 '.' restants sont ignorés pour l'agencement des **Tetriminos** entre eux.

Les **Tetriminos** sont placés dans l'ordre dans lequel ils apparaissent dans le fichier. Parmi les différentes solutions possibles réalisant le plus petit carré, sera retenue la solution où chaque Tetriminos est disposé le plus en haut, puis le plus à gauche possible, au moment de son placement.

Exemple :

Considérons les deux **Tetriminos** suivants (les '#' sont remplacés par des chiffres pour simplifier la lecture des résultats) :

```
1...  ....
1...  ....
1... ET ..22
1...  ..22
```

Le plus petit carré formé par ces 2 pièces fait 4 cases de côté, mais il en existe plusieurs versions que vous pouvez voir ci-dessous :

a)	b)	c)	d)	e)	f)
122.	1.22	1...	1...	1...	1...
122.	1.22	122.	1.22	1...	1...
1...	1...	122.	1.22	122.	1.22
1...	1...	1...	1...	122.	1.22
g)	h)	i)	j)	k)	l)
.122	.1..	.1..	221.	..1.	..1.
.122	.122	.1..	221.	221.	..1.
.1..	.122	.122	..1.	221.	221.
.1..	.1..	.122	..1.	..1.	221.
m)	n)	o)	p)	q)	r)
22.1	.221	...1	...1	...1	...1
22.1	.221	22.1	.221	...1	...1
...1	...1	22.1	.221	22.1	.221
...1	...1	...1	...1	22.1	.221

D'après les règles du jeu, la bonne solution est donc a).

V.3 La sortie du programme

Votre programme doit afficher le plus petit carré solution sur la sortie standard. Pour pouvoir identifier chaque **Tetriminos** dans le carré solution, vous assignerez une lettre majuscule (en commençant avec 'A') à ce **Tetriminos** dans l'ordre où ils apparaissent dans le fichier de description. Il n'y aura jamais plus de 26 **Tetriminos** dans un fichier de description.

Si le fichier de description comporte au moins une erreur, votre programme doit afficher **error** sur la sortie standard et quitter proprement.

Exemple :

```
$> cat sample.fillit | cat -e
....$
##..$
.#..$
.#..$
$
....$
####$
....$
....$
$
#...$
###.$
....$
....$
$
....$
##..$
.##.$
....$
$> ./fillit sample.fillit | cat -e
DDAA$
CDDA$
CCCA$
BBBB$
$>
```

Autre Exemple :

```
$> cat sample.fillit | cat -e
....$
....$
####$
....$
$
....$
...$
..##$
..##$
$> ./fillit sample.fillit | cat -e
error$
$>
```

Dernier Exemple :

```
$> cat sample.fillit | cat -e
...#$
...#$
...#$
...#$
...#$
$
....$
....$
....$
....$
####$
$
.###$
...#$
....$
....$
....$
$
....$
.###$
.###$
....$
$
....$
.###$
.###$
....$
$
....$
....$
....$
.###$
.###$
$
.###$
.###$
....$
$
.###$
.###$
.###$
....$
$
....$
####$
.###$
....$
$> ./fillit sample.fillit | cat -e
ABBBB.$
ACCCEE$
AFFCEE$
A.FFGG$
HHHDDG$
.HDD.G$
$>
```

Chapitre VI

Rendu et peer-évaluation

Rendez-votre travail sur votre dépôt GiT comme d'habitude. Seul le travail présent sur votre dépôt sera évalué.

Votre travail sera évalué par une moulinette (en plus de toute possible peer-évaluation selon votre cursus). Cette moulinette aura un timeout arbitraire qui arrêtera l'exécution de votre programme si celui-ci met trop de temps à trouver la solution d'un test. Ce test sera alors compté comme faux, bien entendu.