Tower Defense

Le but de ce projet est de programmer un jeu de type Tower Defense (voir par exemple le jeu en ligne <http://www.candystand.com/play.do?id=18047>), en tour par tour.

1 Description d'un *Tower Defense*

Le *Tower Defense* est un style de jeu de stratégie, où le but est d'empêcher le passage de créatures d'une zone de départ vers une zone d'arrivée, en plaçant des tours de défense qui éliminent les créatures au cours de leur progression.

1.1 Description du terrain de jeu

Le terrain de jeu est un plateau de constitué de $L \times H$ cases, pouvant être de 2 types :

- **Sol** cases sur lesquelles peuvent se déplacer les créatures, mais où les tours sont interdites. En plus des cases de sol « classiques », il existe deux types de cases sol particulières :
 - les zones d'entrée (d'où partent les créatures),
 - les zones de sortie (que les créatures essaient d'atteindre).
- **Murs** cases sur lesquelles on peut placer des tours, mais intraversables par les créatures.

Il doit bien entendu exister un chemin entre les zones d'entrée et la zone de sortie, assez gros pour laisser passer les créatures.

1.2 Les tours de défense

Pour empêcher les créatures d'atteindre la zone de sortie, le joueur va placer des tours de défense sur le trajet des créatures. Ces tours peuvent être de différents types (lasers, effets de zone, roquettes, ...), et avoir diverses spécialités (dommage de zone, chaîne de dommage, ralentissement des cibles touchées, ...). Les tours peuvent ensuite être améliorées, au niveau de leur zone d'action, de leur puissance de feu, de leur fréquence de tir, ... Le placement et l'amélioration des tours de défense a un prix, proportionnel à la puissance de feu ajoutée.

1.3 Les créatures

Les créatures apparaissent par vagues sur une zone d'entrée et doivent atteindre la zone de sortie. Chaque créature y parvenant fait perdre une vie au joueur. À chaque nouvelle vague, les créatures sont plus résistantes (elles ont plus de points de vie). À chaque fois qu'une créature est tuée, elle rapporte une somme d'argent, proportionnelle à son nombre de points de vie.

1.4 Déroulement d'une partie

Une partie se déroule comme une suite de tours de jeu. Chaque tour de jeu se déroule en 2 phases :

Phase de placement durant cette période, le joueur positionne de nouvelles tours de défense et améliore celles déjà existantes, en fonction de l'argent qu'il possède. Une fois qu'il a terminé, il le signale au jeu en appuyant sur un bouton « Démarrer ».

Phase d'action durant cette phase, une nouvelle vague de N créatures apparaît à une zone d'entrée et se déplace vers la zone de sortie, les tours de défense commencent aussi à tirer. Cette phase peut être vue comme la boucle suivante :

```
début
|
|  nbCreaturesCrees ← 0
|  nbCreaturesEnVie ← 0
|  tant que nbCreaturesCrees < N ou nbCreaturesEnVie > 0 faire
|  |
|  |  si nbCreaturesCrees < N alors
|  |  |  Placer une nouvelle créature sur la zone d'entrée
|  |  |  nbCreaturesCrees ← nbCreaturesCrees + 1
|  |  |  nbCreaturesEnVie ← nbCreaturesEnVie + 1
|  |  pour chaque Tour de défense t faire
|  |  |  Gérer le tir de t
|  |  |  si la cible de t n'a plus de vie alors
|  |  |  |  argentDuJoueur ← argentDuJoueur + valeur(cible de t)
|  |  |  |  détruire la cible de t
|  |  |  |  nbCreaturesEnVie ← nbCreaturesEnVie - 1
|  |  pour chaque Créature encore vivante c faire
|  |  |  Déplacer c vers la zone de sortie
|  |  |  si c atteint la zone de sortie alors
|  |  |  |  détruire c
|  |  |  |  nbCreaturesEnVie ← nbCreaturesEnVie - 1
|  |  |  |  viesDuJoueur ← viesDuJoueur - 1
|  |  |  |  si viesDuJoueur < 0 alors
|  |  |  |  |  Partie perdue
|  |
|
| fin
```

2 Ce qui vous est demandé

2.1 Niveau 1 : Strict minimum

Pour avoir la moyenne, votre programme devra avoir les fonctionnalités suivantes :

1. gestion basique du jeu :
 - gestion de l'argent
 - gestion du nombre de vie

- gestion des tours de jeu
 - amélioration des créatures à chaque fin de tour.
2. implantation d'une tour de défense Laser (qui tire sur une créature à la fois, à chaque tour).
 3. chargement du plateau de jeu contenu dans un fichier.
 4. calcul du plus court chemin de la zone d'entrée vers la zone de sortie.
 5. affichage du jeu avec la lib MLV.

2.2 Niveau 2 : Pour un jeu correct

Une fois le niveau 1 correctement implanté, vous pouvez vous attaquer à des améliorations pour plus de fun (et plus de points!) :

- gérer différents types de créatures (plus rapides, ou qui se régénèrent un peu à chaque tour), qui reviennent à intervalles réguliers en termes de tours de jeu.
- gérer les améliorations de tours de défense (plus puissantes, plus grande zone de détection),
- gérer des tours avec des tirs à effet de zone (qui font des dégats non seulement sur une créature, mais aussi sur tout ce qui se trouve à proximité),
- gérer des tours avec des tirs à rebonds (qui infligent des dégats à une créature, puis à un de ces voisins, et ainsi de suite jusqu'à ce que le nombre de rebonds soit atteint, ou que la distance avec les autres créatures soit trop grande, ou que toutes les créatures dans le voisinage soient déjà touchées par ce tir).

2.3 Niveau 3 : Pour un jeu captivant

Une fois le niveau 2 correctement implanté, vous pouvez vous attaquer à des améliorations pour encore plus de fun (et encore plus de points!) :

- gérer des tours lançant des missiles suiveurs,
- possibilité pour le joueur de donner des priorités aux tours de défense (préférer tirer sur la créature la plus faible, la plus forte, la plus proche de la zone de sortie, ...),
- gérer des sols avec différentes vitesses (certaines cases mettront plus de temps à être traversées que d'autres), et bien entendu, recalculer le plus court chemin en fonction de ces nouvelles contraintes.

2.4 Bonus

Dés le niveau 1 terminé, vous pouvez également planter différentes choses, histoire de grappiller des points supplémentaires, et de rendre le jeu plus addictif :

- gérer différents types de créature dans un même tour,
- implanter des tours ralentissant les créatures touchées,
- et bien entendu, toute autre amélioration intéressante pouvant vous passer par la tête.

3 Annexe : format du fichier contenant la carte

Le fichier contenant la carte a le format suivant :

```
@FTD
1
#Mes commentaires
#
#
L
H
@@@@@@@
@@@@@@@
....
```

Où,

- @FTD est un drapeau magique qui vous permet de vous assurer qu'il s'agit bien d'un fichier Tower Defense,
- 1 est un entier non-signé contenant le numéro de version du format FTD,
- # toutes les lignes suivantes commençant par # sont des commentaires et doivent être ignorées. Une ligne de commentaire ne dépasse pas 256 caractères.
- L et H sur deux lignes différentes sont des entiers non-signés contenant la largeur et la hauteur de la carte,
- ensuite, viennent LxH caractères en binaires, non-signés, déterminant le type de la case correspondante, tel que, si le caractère vaut :
 - 0 la case est une zone d'entrée,
 - 1 la case est une zone de sortie,
 - 2 la case est un mur,
 - 3 la case est un sol classique,
 - 4 la case est un sol sur lequel le mouvement coûte 1.1 unités de déplacement,
 - 5 la case est un sol sur lequel le mouvement coûte 1.2 unités de déplacement,
 - et ainsi de suite...