

09/04/2014

Thibaut HENIN

Simulation et attaques

Les monstres

Quantyl SARL

Résumé :

*Ce document explicite la gestion des monstres dans Luchronia. De la simulation de population aux mécanismes d’attaques.*

Luchronia - conception

Mentions légales :

Quantyl SARL

**Siège social :**

8 avenue du maquis,

26100 Romans sur Isère

**SIREN :**

797 581 683

RCS de Romans sur Isère

# Sommaire

[1. Sommaire 3](#_Toc398191600)

[2. Principe de base 4](#_Toc398191601)

[2.1 Une quantité 4](#_Toc398191602)

[2.2 Tour de jeu 4](#_Toc398191603)

[3. Déplacements 5](#_Toc398191604)

[3.1 Equation de la chaleur 5](#_Toc398191605)

[3.2 Adaptation de l’algorithme 5](#_Toc398191606)

[3.3 Paramètres de Luchronia 6](#_Toc398191607)

[4. Attaques des bâtiments 7](#_Toc398191608)

[5. Attaques des personnages 8](#_Toc398191609)

[5.1 Attributs du personnage 8](#_Toc398191610)

[5.2 Déroulement de l’attaque 8](#_Toc398191611)

[5.3 Aspect Temps réel 8](#_Toc398191612)

[6. Reproduction 9](#_Toc398191613)

[6.1 Equation logistique 9](#_Toc398191614)

[6.2 Particularité de Luchronia 9](#_Toc398191615)

# Principe de base

## Une quantité

Les monstres ne sont pas simulés individuellement mais en tant que « population ». Le jeu reconnait une « quantité » de monstres dans une zone et les actions d’attaques et de défense ne prennent en compte que cette quantité ; par exemple, il n’est pas possible de choisir quel monstre on attaque, on fait simplement baisser leur nombre.

La simulation des monstres obéit à deux systèmes d’équations. L’équation logistique pour leur reproduction et l’équation de la chaleur pour leurs déplacements.

## Tour de jeu

Chaque tour de jeu consiste à simuler toutes les cases, chacune individuellement. Une gestion globale est certes plus simple (du point de vue de l’algorithme) mais nécessite de verrouiller la base de donnée trop longtemps. Une gestion case par case, bien que plus compliquée, permet de libérer la base entre deux cases (et donc aux joueurs de jouer).

Chaque case est gérée comme suit :

1. Déplacements
2. Attaque des bâtiments
3. Attaque des personnages
4. Reproduction

# Déplacements

## Equation de la chaleur

L’équation de la chaleur[[1]](#footnote-1) décrit, à l'aide d'équations différentielles, l'évolution et la dispersion de la chaleur dans un environnement. Elle est également utilisée en dynamique de population animale car elle permet de modéliser la diffusion de particules browniennes. Le principe d'utiliser l'équation de la chaleur a été utilisé dans Creeper World[[2]](#footnote-2) pour le creeper (et n'as pas été utilisé dans d'autres jeux à ma connaissance). Dans Luchronia, nous utilisons cette équation pour les déplacements des monstres.

Techniquement, l'équation de la chaleur, c'est assez "simple"... soit "u(x, t)" qui donne la densité (u) en fonction du lieu (x) et du temps. L'équation de la chaleur, c'est u' = alpha somme(u") (où la somme c'est pour chaque dimension. En plus technique :

Une solution en temps discret[[3]](#footnote-3) (à la page 9), ils expriment tout avec "t+1". Comme on connait que des "t", ils utilisent une matrice qu’ils inversent (celle de base a plein de 0, mais l’inverse n’en a pas). D'accord, c'est très bien pour des simulations numériques très précises mais pour nous, on peut s'en passer.

Donc, pour simplifier les calculs, on va mettre du « n » partout. L'équation à résoudre :

En dehors des u(), on a un facteur dt \* alpha - dx². Pour que la simulation marche bien, il faut que ce facteur soit faible. Sinon, il y a des oscillations, c'est très beau, mais c'est pas très pratique.

## Adaptation de l’algorithme

L’équation de la chaleur, et sa version en temps discret, n’est pas directement utilisable pour Luchronia pour les raisons suivantes :

1. Le très grand nombre de zones (650 000) ;
2. La fréquence de mises à jour (toutes les heures) ;
3. La complexité du stockage (une géode et 6 voisins plus des accès réseaux SQL).

Il est donc nécessaire d’innover et de proposer une approche plus pragmatique. Moins précise et exacte mais utilisable dans notre contexte.

### Mise à jour des zones individuellement

Comme déjà mentionné, les zones seront mises à jour individuellement (et pas toutes d’un coup). Ceci évitera de bloquer la base de données pour les accès des joueurs. Les cases sont donc munies d’un « timestamp » de dernière mise à jour, pour mettre à jours les cases les plus anciennes.

### Flux sortant uniquement

Dans ce contexte, lors de la mise à jour d’une case, seuls les flux sortant de la zone seront pris en compte. Les flux entrants seront mis à jours lors de la mise à jour des autres zones.

### Flux bornés

Les flux n’ayant pas un débit assez gros ne seront pas pris en compte. Il s’agit de monstres qui se déplacent en groupe.

Cette contrainte est appliquée avant la vérification liée au relief.

## Paramètres de Luchronia

L’équation est utilisée comme dans creeper world, avec une notion de « relief » qui permet de faire « descendre » les monstres vers les zones les plus basses. Le relief traduit la répulsion (opposé de l’attrait) des monstres pour une zone. Il dépend de différents facteurs :

* Les bâtiments présents (certains attirent, d’autres repoussent)
* Les actions des joueurs (lors d’attaques des joueurs, la répulsion augmente)
* L’ensoleillement (les monstres haïssent la lumière)

# Attaques des bâtiments

Lors de cette phase, des monstres vont attaquer les bâtiments pour les détruire. Cette étape se fait, bâtiment par bâtiment, par ordre de points de vie décroissant (plus un bâtiment est « gros », plus les monstres l’attaquent[[4]](#footnote-4)).

Chaque bâtiment mobilise un nombre de monstre égal à ses points de vie divisés par dix (arrondi au supérieur). Ces monstres attaquent le bâtiment et ne feront plus rien. S’il ne reste plus de monstre, les bâtiments restants ne sont pas attaqués.

Les points de dégâts des monstres sont multipliés par le coefficient de résistance[[5]](#footnote-5). Plus un bâtiment est résistant (coefficient proche de zéro), moins il perd de points de vie.

# Attaques des personnages

Comme pour les bâtiments, les personnages sont gérés individuellement, par ordre de points de vie décroissants (les plus gros personnages d’abord). Si après un personnage, il ne reste plus de monstres à occuper, les personnages restants ne sont pas attaqués. Cette étape débute avec les monstres restant de l’étape précédente.

## Attributs du personnage

Pour calculer les effets de cette phase, le personnage dispose de 4 caractéristiques secondaires calculées par le jeu. Ces attributs se calculent en faisant la moyenne des caractéristique associées, les bonus des éléments équipés et d’autres bonus de circonstance (potions, …).

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Attribut | Caractéristique | Note |
| Discrétion | Perception, mental | Réduit le nombre de monstres qui attaquent le personnage |
| Défense | Mental, force | Réduit le nombre de monstres qui touchent le personnage |
| Résistance | Force, perception | Réduit les dégâts subis par le personnage |
| Impact | Charisme, force | Réduit l’attrait de la zone |

Toutes ces valeurs sont entières et croissantes ; plus elles sont grandes, mieux c’est pour le personnage. La défense et l’Impact utilisent directement ces valeurs. Par contre, pour la discrétion et la résistance, le jeu utilise un coefficient décroissant calculé comme suit :

## Déroulement de l’attaque

1. **Discrétion.** Pour chaque personnage, le nombre de monstres qui l’attaquent est égal au nombre de monstres multipliés par son coefficient de discrétion. Plus celui-ci est proche de zéro, moins les monstres l’attaquent. Ces monstres sont mobilisés pour ce personnage et ne pourront rien faire d’autre.
2. **Défense.** Parmi ces monstres, seules ceux surnuméraires par rapport à son coefficient de défense lui infligeront des dégâts. Ce coefficient traduit l’habilité du personnage à se défendre (et donc à parer les attaques des monstres), il faut que les monstres le « submergent » pour avoir un résultat.
3. **Résistance.** Les points de dégâts sont multipliés par le coefficient de résistance. Plus ce coefficient est proche de zéro, moins le personnage perd de points de vie. Il traduit la capacité à encaisser les coups.
4. **Impact.** L’impact diminue l’attrait de la zone pour les monstres (le personnage s’est défendu). Les points sont égaux au coefficient d’impact multiplié par les monstres bloqués lors de la phase de défense.

## Aspect Temps réel

La simulation se faisant plus ou moins régulièrement, un paramètre « dt » est utilisé dans les cas suivants :

* Résistance : les dégâts réellement subis sont multipliés par dt.
* Impact : les points d’impact réellement générés sont multipliés par dt.

# Reproduction

## Equation logistique

Le nombre de lycanthropes suit une évolution « logistique » ou Modèle de Verhulst. L’équation en temps discret est :

Où K est la capacité porteuse de la case et a est un coefficient.

## Particularité de Luchronia

La capacité porteuse dépend de plusieurs paramètres :

* L’ensoleillement (elle est nulle en plein jour)
* Les ressources présentes (albedo et biomes)

1. http://fr.wikipedia.org/wiki/%C3%89quation\_de\_la\_chaleur [↑](#footnote-ref-1)
2. http://knucklecracker.com/creeperworld/web/play.php [↑](#footnote-ref-2)
3. http://www.bcamath.org/documentos\_public/archivos/actividades/presentatio.pdf [↑](#footnote-ref-3)
4. Et ça permet au mur de ville, qui a beaucoup de points de vie, d’être le premier attaqué. [↑](#footnote-ref-4)
5. Voir fichier « batiments.docx » [↑](#footnote-ref-5)