|  |
| --- |
|  |
| TP de Simulation |
| *Simulation stochastique d’une population de lapins* |
|  |
| **BARBESANGE Benjamin & GARÇON Benoît** |
| **novembre 2015** |

|  |
| --- |
|  |

Encadré par David Hill

Table des matières

[Présentation du TP 2](#_Toc435558809)

[Objectif du TP 2](#_Toc435558810)

[Analyse des données 3](#_Toc435558811)

[Vie du lapin 3](#_Toc435558812)

[Naissance des lapins 3](#_Toc435558813)

[Création de la solution 4](#_Toc435558814)

[Résultats 5](#_Toc435558815)

[Conclusion 6](#_Toc435558816)

Présentation du TP

# Objectif du TP

Ce TP s'inscrit dans le cadre des cours de simulation de 2ème Année. Le but est de créer un modèle de simulation de lapins un peu plus réaliste que les précédents modèles effectués par la fonction de Fibonacci.

L'objectif est également de produire une simulation dont les performances permettent d'obtenir un nombre de lapin de l'ordre du milliard en un temps raisonnable.

Analyse des données

Avant de débuter la simulation de la population de lapins, il faut se renseigner afin d'avoir une simulation aussi réaliste et performante que possible.

# Vie du lapin

L'espérance d'un lapin peut aller au maximum jusqu'à 15 années pour les plus coriaces. C'est pourquoi dans notre simulation nous ne gèrerons les lapins que jusqu'à leurs 15 ans ; année à laquelle ils mourront directement.

De plus, il est notable que les lapins n'ont pas le même taux de survie lorsqu'ils sont jeunes et lorsqu'ils sont plus âgés. Nous avons effectué la répartition suivante pour les taux de survie :



Figure - Taux de mort des lapins en fonction de leur âge

# Naissance des lapins

Généralement, les femelles peuvent faire entre 4 et 8 portées par an. Chacune de ces portées peut donner naissance entre 3 et 6 lapereaux.

La période de gestation de la lapine se trouve entre 28 et 33 jours ; nous simplifierons et prendrons un mois comme période de gestation. En terme de maturité, celle-ci est atteinte entre 5 et 8 mois. Pour simplifier la simulation, nos lapins sont capables de se reproduire dès lors qu'ils entrent dans leur 10ème mois.

Création de la solution

# Organisation du code

Notre programme de simulation s'organise autour de 5 fichiers :

* main.cpp : code principal de la simulation
* ClasseLapins.cpp : représentation de lapins du même age
* LapinManager.cpp : code de gestion de toutes les classes de lapins et de la simulation

Les fichiers ClasseLapins.cpp et LapinManager.cpp sont accompagnés que leur header c++.

## Fichier main.cpp

TODO insérer code

## Fichier ClasseLapins.cpp

TODO insérer code

## Fichier LapinManager.cpp

TODO insérer code

# Optimisations

Afin d'obtenir de bonnes performances, nous avons utilisées certaines lois de probabilités étant adaptées.

## Vieillissement de population

En ce qui concerne le vieillissement de la population, si la population de la classe n'est pas trop importante (inférieure à 100), nous faisons un tirage selon une loi de Bernoulli ayant pour paramètre le taux de survie pour la classe. Nous le faisons pour chaque individu de la classe. Si ce tirage réussit, l'individu reste en vie, sinon il meut.

Dans le cas où nous avons beaucoup d'individus dans une classe (plus de 100), utilisons une loi normale de moyenne :

Et d'écart type :

## Naissance de lapereaux

Résultats

Dans notre programme, nous avons implémenté un enregistrement dans un fichier. Ceci permet d'avoir une trace d'exécution du programme mois par mois. Ceci nous permet d'avoir des informations, comme le nombre de mâles, de femelles, la population courante ou encore le nombre de naissances.

A cause de la capacité limitée des *unsigned long long* permettant de stocker la population, nous ne pouvons simuler plus de 640 ans. Date après laquelle nous dépassons la capacité et les données sont faussées.

En terme de performance, il est possible de simuler cette durée en XXX s sur nos machines, et en XXX s sur le serveur XXX de l'ISIMA.

# Test sur une période de 20 ans

Conclusion

Grace à ce TP, nous avons pu avoir une meilleure approche de la simulation. Nous avons bien compris que l'analyse est la partie dominante qui va guider nos choix par rapport à l'orientation de la solution.

Dans notre cas, nous voulions pouvoir simuler une très longue période, c'est pourquoi nous avons simplifié certaines données comme le temps de gestation des femelles ou encore le temps de maturité des lapereaux.

Il en résulte donc ici un programme dont les performances sont bonnes, comme ont pu le montrer les résultats. Après avoir effectuées des comparaisons avec d'autres groupes ayant des simulations plus pointues, il est apparu que nos données ne sont pas tellement écartées des leurs.