

# GUIDE UTILISATEUR

Lulu World



## Table des matières

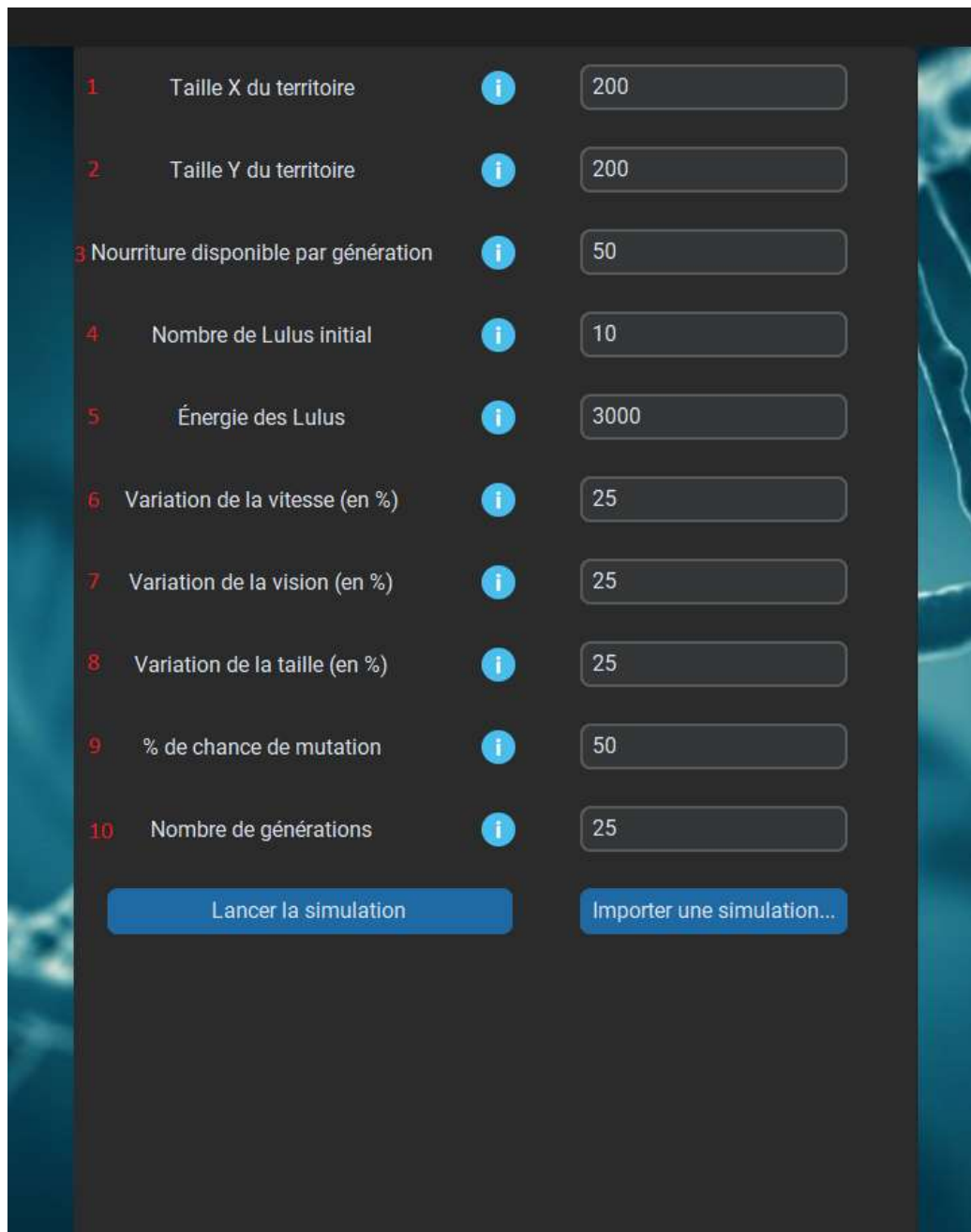
Introduction .....	3
Page d'accueil / formulaire .....	4
Page d'accueil / Boutons.....	6
Déroulement de la simulation .....	7
Graphiques.....	9
Sauvegarde/Importation.....	11

## Introduction

Ce document est un guide d'utilisation de l'application « Lulu World » développée par l'équipe des Grands Prophètes constitué de Maxime Lefebvre, Kevin Gauvin, Samuel Guérin, Raphaël Seyer, Laurent Brochu et Justin Leblanc. L'application demandé par Luciano Vidali a pour but d'expérimenter la sélection naturelle en créant une population évoluant dans un environnement déterminé avec des ressources déterminées. Les Lulus ont pour unique but de manger et se reproduire afin d'assurer la survie de l'espèce. La reproduction asexuée permet aussi de faire évoluer les caractéristiques de la Lulu enfant à l'aide d'une mutation dans le but de trouver les gènes les plus favorables à la survie.

## Page d'accueil / formulaire

La page d'accueil de l'application est un formulaire contenant les paramètres de la simulation. Il est requis de remplir tout le formulaire avant d'appuyer sur lancer la simulation. Des valeurs par défaut sont déjà configurées pour fournir un exemple de simulation fonctionnelle, mais l'utilisateur a une grande marge de manœuvre pour tester par lui-même. Il est aussi possible d'avoir des détails pour chaque champ en plaçant le curseur de votre souris sur le cercle d'information en bleu.



The image shows a dark-themed configuration form for a simulation. It contains 10 numbered parameters, each with a text label, an information icon (a blue circle with a white 'i'), and a numeric input field. The parameters are:

Numéro	Paramètre	Valeur par défaut
1	Taille X du territoire	200
2	Taille Y du territoire	200
3	Nourriture disponible par génération	50
4	Nombre de Lulus initial	10
5	Énergie des Lulus	3000
6	Variation de la vitesse (en %)	25
7	Variation de la vision (en %)	25
8	Variation de la taille (en %)	25
9	% de chance de mutation	50
10	Nombre de générations	25

At the bottom of the form are two blue buttons: "Lancer la simulation" and "Importer une simulation...". The background of the form features a faint, abstract blue and white pattern.

1. Taille X du territoire : Corresponds à la taille horizontale du territoire de la simulation. Cette valeur doit être un nombre entier positif **entre 100 et 1 000**.
2. Taille Y du territoire : Corresponds à la taille verticale du territoire de la simulation. Cette valeur doit être un nombre entier positif **entre 100 et 1 000**.
3. Nourriture disponible par génération : Corresponds à la quantité de nourriture qui est disponible sur le territoire pour chaque génération de Lulus. Cette valeur doit être un nombre entier positif **inférieur ou égal à 50 % de la superficie du territoire**.
4. Nombre d'individus initial : Corresponds au nombre de Lulus qui seront présents sur le territoire au début de la simulation. Cette valeur doit être un nombre entier positif **inférieur ou égal au périmètre du territoire - 4**.
5. Énergie des individus : Corresponds à la quantité d'énergie initiale de chaque Lulu présent sur le territoire au début de la simulation. Cette valeur doit être un nombre entier positif **entre 100 et 100 000**.
6. Variation de la vitesse lors de la mutation (en %) : Corresponds au pourcentage de variation de la vitesse des Lulus lorsqu'ils subissent une mutation. Cette valeur doit être un nombre entier compris **entre 0 et 100**.
7. Variation de la vision lors de la mutation (en %) : Corresponds au pourcentage de variation de la vision des Lulus lorsqu'ils subissent une mutation. Cette valeur doit être un nombre entier compris **entre 0 et 100**.
8. Variation de la taille lors de la mutation (en %) : Corresponds au pourcentage de variation de la taille des Lulus lorsqu'ils subissent une mutation. Cette valeur doit être un nombre entier compris **entre 0 et 100**.
9. % de chance de mutation lors de la reproduction : Correspond au pourcentage de chance que la descendance d'une Lulu subisse une mutation lorsque celui-ci se reproduit. Cette valeur doit être un nombre entier compris **entre 0 et 100**.
10. Nombre de générations : Corresponds au nombre de générations que vous souhaitez que la simulation exécute. Cette valeur doit être un nombre entier positif **entre 1 et 1 000**.

## Page d'accueil / Boutons

Les boutons présents dans la page d'accueil vous permettent de faire toutes les actions de l'application.

The image displays two side-by-side screenshots of a simulation application's home page. Both screens feature a dark background with a blue, abstract, wavy pattern on the left and right sides. The central area contains a list of parameters for the simulation, each with a label, a small blue circular icon with a white 'i', and a text input field. The parameters are: Taille X du territoire (200), Taille Y du territoire (200), Nourriture disponible par génération (50), Nombre de Lulus initial (10), Énergie des Lulus (3000), Variation de la vitesse (en %) (25), Variation de la vision (en %) (25), Variation de la taille (en %) (25), % de chance de mutation (50), and Nombre de générations (100). Below the parameters, there are five buttons: 'Lancer la simulation' (labeled 1), 'Importer une simulation...' (labeled 2), 'Annuler la simulation' (labeled 3), 'Visualiser les graphiques' (labeled 4), and 'Sauvegarder la simulation' (labeled 5). The left screenshot shows the 'Lancer la simulation' button highlighted with a red box. The right screenshot shows the 'Sauvegarder la simulation' button highlighted with a red box. At the bottom of the left screenshot, there is a green progress bar. At the bottom of the right screenshot, the text 'La simulation est terminée' is displayed in green.

1. Lancer la simulation : Permet de lancer la simulation selon les paramètres entrés dans le formulaire.
2. Importer une simulation : Permet de charger une simulation à partir d'un fichier. Voir la section « Sauvegarde / Importation ».
3. Annuler la simulation : Apparaît une fois la simulation lancée. Permet d'annuler une simulation en cours.
4. Sauvegarder la simulation : Apparaît une fois la simulation terminée. Permet d'enregistrer les paramètres de la simulation et ses résultats. Voir la section « Sauvegarde / Importation ».
5. Visualiser les graphiques : Apparaît une fois la simulation terminée. Permet de visualiser les résultats de la simulation. Voir la section « Graphiques ».

## Déroulement de la simulation

Une fois le bouton « Lancer la simulation » appuyé, le programme va récolter les informations du formulaire et débiter la simulation pour le nombre de générations demandées. Le territoire est créé et la nourriture est mis aléatoirement dans celui-ci. Il est normal que l'application ne réponde pas pendant quelques secondes au lancement de la simulation, puisque celle-ci prend beaucoup de ressource lors de son lancement. Après quelques secondes, une barre de progression s'affichera et avancera à chaque génération complétée.

La première étape de chaque génération est le déplacement des Lulus. Les Lulus débutent sur les côtés du territoire aléatoirement. Par la suite, chaque Lulu se déplace selon la vitesse qu'elle possède. Par exemple, une Lulu qui possède une vitesse de 5 fera cinq déplacements d'une case. Puis, la prochaine Lulu fera son déplacement et ainsi de suite. La simulation comporte aussi un système de proie/prédateur. Une Lulu devient une proie lorsqu'elle est la moitié de la taille d'une autre Lulu. Les décisions des Lulus se font dans l'ordre suivant :

1. Y'a-t-il un prédateur dans mon champ de vision?
2. Y'a-t-il de la nourriture dans mon champ de vision?
3. Y'a-t-il une proie dans mon champ de vision?

Si la réponse à ces trois questions est négative, la Lulu se déplacera vers une case aléatoire dans le but de trouver de la nourriture ailleurs sur le territoire. Chaque déplacement effectué amène une consommation d'énergie. Cette énergie consommée correspond à l'équation suivante :

$$\text{énergie} = \text{taille}^3 \times \text{vitesse}^2 + \text{vision}$$

Après que chaque Lulu est fait leur déplacement, ceux ayant encore de l'énergie pourront à nouveau se déplacer dans un ordre différent. Une fois que chaque Lulu a épuisé toute son énergie, l'étape de déplacement se termine.

La deuxième étape de chaque génération est le calcul du résultat. Une fois le déplacement terminé, la simulation valide quelle quantité de nourriture (incluant les proies) chaque Lulu a récolté. Les trois résultats possibles sont les suivants :

1. Aucune nourriture a été récolté par la Lulu : celle-ci meurt.
2. Une nourriture a été récolté par la Lulu : celle-ci survit.
3. Deux nourritures ou plus ont été récolté par la Lulu : celle-ci survit et se reproduit.

Dans le cas où la Lulu se reproduit, la Lulu fait apparaître une autre Lulu à ses côtés. Cette nouvelle Lulu a une chance de muter selon le pourcentage de mutation déterminé

dans les paramètres. Si celle-ci mute, ses trois caractéristiques varient selon le pourcentage passé dans les paramètres. Par exemple, si le pourcentage de variation de la vitesse était de 50% et que la Lulu mère avait une vitesse de 30, la Lulu enfant pourrait avoir une vitesse allant entre 15 et 45 ( $30 \times 50\% = \pm 15$ ). À condition que la Lulu mute.

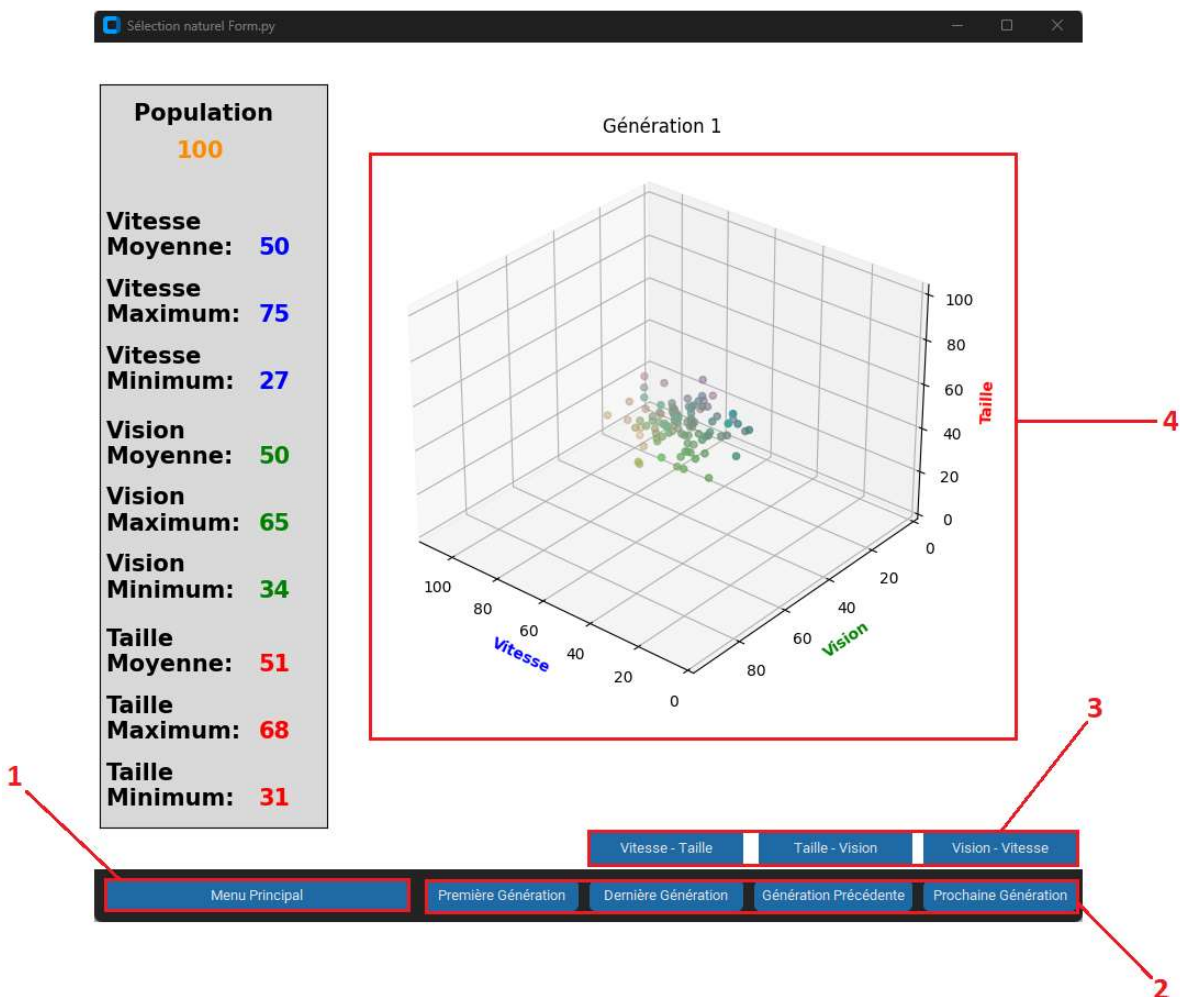
À la prochaine génération, les Lulus restantes (qui ont survécu et sont nés) ont leurs quantités de nourritures remis à zéro, leur énergie remise à la valeur de départ et elles sont déplacées sur les côtés du territoire. La nourriture est remise aléatoirement dans le territoire et le déplacement des Lulus recommence.

La simulation peut se terminer de deux façons : le nombre de génération demandé a été atteint ou toutes les Lulus sont mortes. Dans les deux cas, il est possible de vérifier les résultats et d'enregistrer ceux-ci. L'utilisateur peut aussi annuler une simulation pendant qu'elle est en cours à tout moment. Les résultats des générations qui auront eu le temps d'être simulées pourront aussi être observés.



## Graphiques

Une fois la simulation terminée, un bouton « Visualiser les graphiques » apparaît. Le graphique contient les variations de caractéristiques d'une génération de Lulu à l'autre. Le tableau à gauche affiche le nombre de Lulus présent au début de la génération ainsi que la valeur minimale, maximale et moyenne de chaque caractéristique soit la vitesse, la vision et la taille. Le graphique affiche l'étendu des Lulus selon les trois caractéristiques.



1. Menu Principal : Vous permet de quitter le graphique.
2. Déplacements dans les générations : Vous permet de vous déplacer de génération en génération pour voir les changements. Donc, si vous avez fait une simulation de 25 générations, vous aurez 25 graphiques 3D disponibles à visualiser.
3. Angle de vue des graphiques : Vous permet de visualiser le graphique 3D d'un angle de vue précis de façon « 2D ». Par exemple, si vous cliquez sur « Vitesse –

Taille », vous verrez le graphique 3D vue de côté en voyant seulement les axes « Vitesse » et « Taille ».

**4.** Déplacements dans le graphique : Dans le graphique 3D lui-même, il y a quelques options :

- 1)** En tenant le clic gauche de la souris enfoncé et en bougeant le curseur, vous pouvez manuellement changer l'angle de vue dans le graphique 3D.
- 2)** En tenant le clic droit de la souris enfoncé et en bougeant le curseur de haut en bas, vous pouvez manuellement zoomer et dézoomer dans le graphique 3D.
- 3)** En tenant la molette de la souris enfoncé et en bougeant le curseur, vous pouvez manuellement vous déplacer dans le graphique 3D.

## Sauvegarde/Importation

Il est possible de sauvegarder les paramètres d'une simulation avec ses résultats dans un fichier. Le fichier peut être facilement envoyé comme exemple à d'autre utilisateur. Il est possible de modifier le nom du fichier, mais toutes modifications du contenu du fichier empêcheront sa lecture par l'application. Le fichier peut par la suite être importé dans l'application à l'aide du bouton « Importer une simulation ». L'importation permet non seulement de remplacer les paramètres de la simulation dans le formulaire, mais aussi de visualiser les résultats qui avaient été obtenus.

