

Projet Simulation d'Épidémie

1. Objectif du projet

Ce projet a pour objectif de simuler une épidémie à l'aide de plusieurs paramètres modifiables. L'utilisateur précisera notamment le r_0 ainsi que la taille de la population. On fixera certains paramètres tels que la probabilité de mort d'un individu et la durée de contagion pour plus de simplicité (ils restent cependant facilement modifiables - il suffit de changer leur valeur fixée en début de code).

2. Modèle épidémique choisi : spécificités, cahier des charges

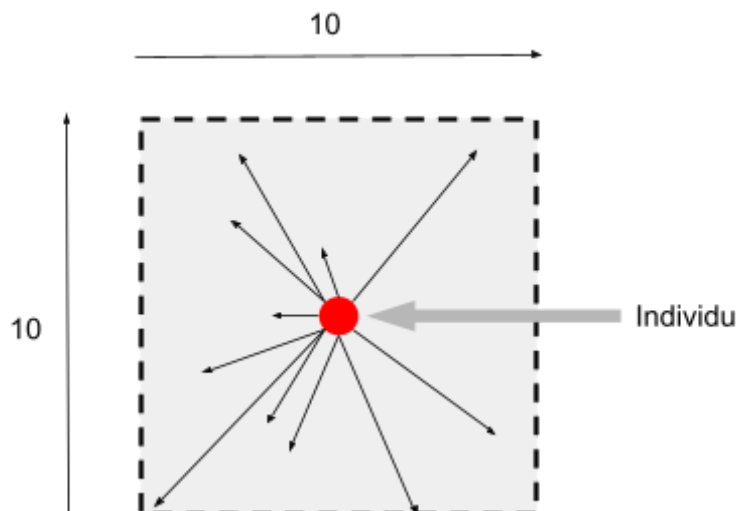
- La classe Individu

Le modèle épidémique repose sur une classe Individu permettant d'instancier des individus ayant les attributs suivants:

- Coordonnées (x et y)
- Jours d'infection restants (jours_restants)
- Statut d'infection ("positif", "negatif", "mort" ou "gueri" (immunisé))

Par ailleurs, la classe comporte des méthodes permettant d'infecter l'individu (c'est à dire transformer son statut en "positif"), de réduire ses jours d'infection restants de 1 et de faire bouger l'individu aléatoirement (c'est à dire modifier les coordonnées x et y de l'individu pour simuler un déplacement aléatoire dans un carré de 10 par 10)

Voici un schéma modélisant la possibilité de déplacement d'un individu lorsque la méthode mouvement_alea() est appelée:



- Le R0

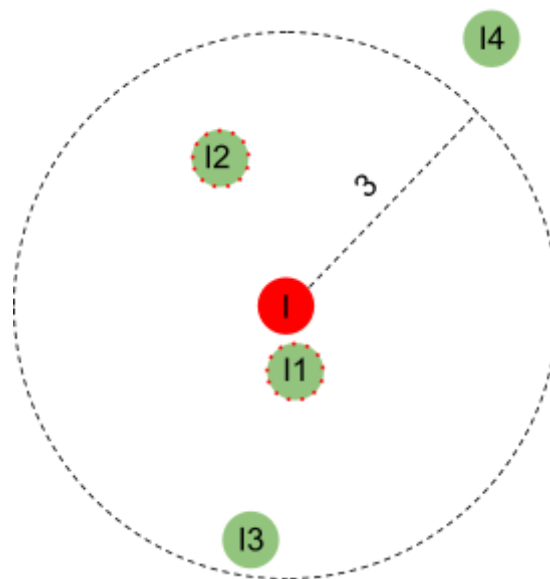
Dans ce modèle, l'utilisateur peut choisir le r_0 . Cependant, il est important de noter que le r_0 tel qu'il est utilisé dans ce code ne suit pas la définition exacte d'un r_0 . Il symbolise ici le nombre de plus proches voisins négatifs qu'un individu positif contamine chaque jour. On appelle voisin un individu qui se situe dans un rayon de 3 de l'individu en question.

→ Le r_0 doit donc impérativement être un nombre entier

→ Le r_0 n'est pas évolutif

→ Un individu positif qui n'a pas de voisins négatifs ne contamine personne

Admettons que $r_0 = 2$, dans l'exemple ci dessous, les individus I1 et I2 seront contaminés par l'individu I ; les individus I3 et I4 eux ne seront pas contaminés :



- La durée de contagion

J'ai décidé de fixer la durée de contagion (DUREE_CONTAGION) pour ce modèle à 10 jours mais elle est facilement modifiable (il suffit de modifier sa valeur en tout début de code)

- La probabilité de décès

Dans ce modèle la probabilité de décès (PROBA_MORT) désigne la probabilité (en pourcentage) qu'un individu positif meurt chaque jour d'infection. Un individu positif aura, chaque jour (pendant 10 jours), une telle probabilité de décéder. Cette valeur est fixée à 0.5% mais est également facilement modifiable au début du programme.

- Le déroulement de la simulation

La fonction `epidemie(taille, r0, proba_mort)` simule l'épidémie en utilisant toutes les fonctions définies précédemment. Tant que le virus n'a pas disparu (aucun individu n'est positif), la simulation continue. Chaque jour, chaque individu positif contamine ses `r0` plus proches voisins négatifs (s'il en a) et se déplace aléatoirement.

→ On rappellera également que chaque individu positif a, tous les jours, une probabilité de `PROBA_MORT%` de décéder. Dans ce cas, l'individu ne se déplace plus.

→ Quand un individu positif n'est plus contaminé (quand son attribut `jours_restants` devient 0) il a une chance égale de redevenir négatif ou d'être immunisé contre le virus.