

Mathématiques et Zombies



Nous allons essayer de modéliser l'évolution de la population lors d'une épidémie de virus Zombie.

Pour se faire, nous allons utiliser un modèle SIR simplifié (**S**usceptible, **I**nfectious, or **R**ecovered). Il s'agit d'un modèle mathématiques pour modéliser l'évolution des épidémies.

Pour nous, il s'agira plutôt d'un modèle SZM (**S**ain, **Z**ombie, **M**ort), que nous adapterons...

Nous allons considérer qu'une personne évoluera comme suit : $S \rightarrow Z \rightarrow M$, elle ne pourra pas faire cela : $S \rightarrow M$. Nous allons prendre en compte un taux d'incidence de la maladie γ (virulence) de 0,9. C'est 2 fois plus que la peste noire, mais notre virus Z est costaud.

Nous allons considérer que l'espérance de vie d'un zombie est de 20 jours ; donc chaque jour, il y aura une proportion de $\frac{1}{20}$ de zombie qui mourra.

De plus, nous prendrons comme base de départ, une population mondiale N de 7 800 000 000 habitants, et une seule personne infectée.

Nous allons utiliser les suites pour nous aider....

Scénario 1 :

Dans ce scénario, nous ne prendrons pas en compte la natalité de la population.

Nous noterons S_i le nombre de personnes saines, Z_i le nombre de zombies et M_i le nombre de morts total au i-ème jour.

On a donc : $S_0 = N = 7\,800\,000\,000$, $Z_0 = 1$ et $M_0 = 0$.

Sachant qu'au i-ème jour, le nombre de personnes nouvellement infectées par notre virus Z augmentera de : $\gamma \times \frac{N_{i-1} \times Z_{i-1}}{N}$, calculer S_i , Z_i et M_i en fonction de S_{i-1} , Z_{i-1} et M_{i-1} . (attention à ne pas oublier l'espérance de vie des zombies).

$S_i =$

$Z_i =$

$M_i =$

À l'aide de votre calculatrice, d'un ordinateur (tableur ou Python), modéliser l'évolution de la population de personnes S, de Zombies et de Morts.

Au bout de combien de temps les êtres humains auront-ils disparus face au virus Z ?

Scénario 2 :

Nous allons prendre en compte le taux de natalité moyen mondiale annuel qui est de 1,96 %.

Cela veut dire que tous les ans, la population mondiale augmente de 1,96%.

Nous allons aussi considérer que les humains ont 15% de chance de tuer un zombie par jour (pour cela vous utiliserez une formule similaire à celle donnée pour l'évolution du nombre de personnes infectées par le virus chaque jour).

En faisant une nouvelle modélisation avec ces paramètres, les humains pourront-ils s'en sortir ?