

## Propagation d'une épidémie

Plusieurs modèles prédictifs sont utilisés pour étudier la propagation des épidémies. Nous nous intéressons dans cette étude au modèle SIS (Système Susceptible-Infecté)

Dans ce modèle :

- un individu susceptible devient infecté après un contact positif avec un individu infectieux mais ne développe pas d'immunité, il redevient susceptible à taux  $\lambda$ .
- les naissances se font à taux  $(d)$  et les nouveaux nés ne sont pas infectés
- Les morts se font à taux  $(d)$  aussi.

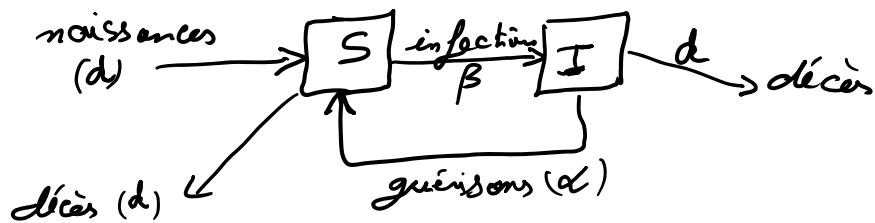
Dans le modèle SIS la population est partagée en deux :

- S : individus susceptibles d'être infectés
- I : individus infectés.

Dans ce modèle :

- $d > 0$  taux de naissance.
- $\alpha > 0$  le taux de guérison
- $\beta > 0$  le taux de contact.

Le graphe suivant résume les paramètres du modèle



Le modèle SIS s'écrit ainsi :

$$\begin{cases} \frac{dS}{dt} = -\frac{\beta}{N} S \cdot I + (d + \alpha) I \\ \frac{dI}{dt} = \frac{\beta}{N} S \cdot I - (d + \alpha) I \end{cases} ; N: \text{nombre d'individus}$$

- 1) Résoudre ce système avec MATLAB et étudier l'influence des différents paramètres sur le résultat
- 2) Résoudre le problème à l'aide de Simulink et étudier l'influence des paramètres
- 3) Comparer les résultats de 1) et 2).
- 4) Proposer une amélioration du modèle SIS et donner les résultats du nouveau modèle