

# Modèle épidémiologique classique (SIR)

$$\begin{cases} \frac{dS}{dt} = -\beta \frac{SI}{N} \\ \frac{dI}{dt} = \beta \frac{SI}{N} - \mu I \\ \frac{dR}{dt} = \mu I \end{cases}$$

S - Susceptible  
I - Infectés (malades)  
R - Recouvrés (Recupérés)

$$\begin{cases} N = 100000 \\ I_0 = 10, S_0 = N - I_0, R_0 = 0 \\ \beta = 0.3 \\ \mu = 0.1 \end{cases}$$

Dans un script "SIR.py"

1) Ecrire la fonction nécessaire pour intégrer cette système d'équations différentielles.

2) Intégrer le système pour  $t \in [0, 365]$  et faire le plot de  $S(t), I(t), R(t)$ .  
Sauvegarder le plot dans le fichier "SIR.png"

3) Pour  $\beta$  en  $[0.15, 0.3]$  en pas de 0.01:

- Intégrer le système pour  $t \in [0, 365]$

- trouver le maximum de I et R et afficher dans un tableau.

4) Faire le plot de tous les  $I(t)$  dans la même figure et sauvegarder dans le fichier "I-beta.png"

5) Faire le plot de  $I_{\max}$  et  $R_{\max}$  en fonction de  $R_0 = \frac{\beta}{\mu}$  et sauvegarder dans le fichier "max.png"

6) Ecrire le programme pour le système:

$$\frac{dS}{dt} = -\beta \frac{SI}{N} + \mu I$$

$$\frac{dI}{dt} = \beta \frac{SI}{N} - \mu I$$

et recherche point 2 avec le fichier "SIR.png"