

# Le modèle épidémiologique SIR avec PSTricks

Jürgen Gilg\*

27 octobre 2020

## 1 Le modèle SIR

Il existe de très nombreux documents ayant pour thème ce modèle, en voici deux particulièrement intéressants :

1. Le dossier mis en ligne par le CNRS :  
<https://images.math.cnrs.fr/Modelisation-d-une-epidemie-partie-1.html>  
et qui a servi de modèle à l'élaboration de la commande PSTricks.
2. La revue **tangente** dont le N°194 comporte un dossier très complet sur le sujet intitulé “*Covid-19 : une approche mathématique*” et sous-titré “*Puissance et limites des modèles, l'épidémiologie vue par la statistique*”.  
<https://www.tangente-mag.com/numero.php?id=186>

On rappelle simplement les paramètres et les équations :

$$\begin{cases} \frac{dS}{dt} = -\beta S(t)I(t) \\ \frac{dI}{dt} = \beta S(t)I(t) - \gamma I(t) \\ \frac{dR}{dt} = \gamma I(t) \end{cases}$$

- $S(t)$  représente les personnes saines (susceptible en anglais) au temps  $t$ .
- $I(t)$  les personnes infectées (infected) à  $t$ .
- $R(t)$  les personnes retirées (removed) à  $t$ .
- $\gamma$  est le taux de guérison.
- $\beta$  est le taux de transmission.

## 2 La commande `\psSIR[options]`

Cette commande comprend 5 options dont les valeurs par défaut sont indiquées.

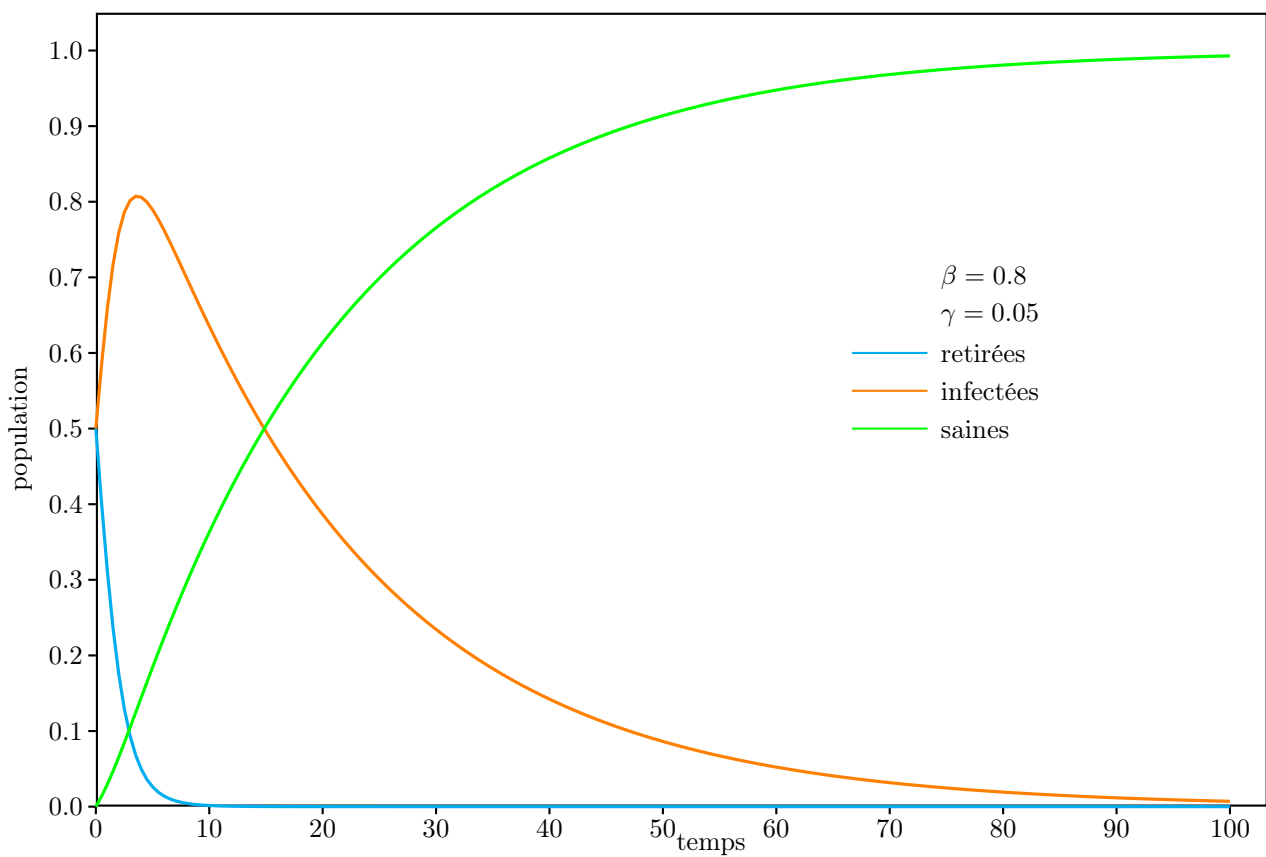
1. `[beta=0.8]`
2. `[gamma=0.05]`
3. `[nitCond=0.5 0.5 0]` : conditions initiales, dans l'ordre  $SI_0 I_0 R_0$ , avec  $SI_0 + I_0 + R_0 = 1$ .
4. `[tmax=100]` : nombre de jours d'épidémie (doit être un multiple de 10).
5. `[tunit=0.15]` : échelle pour l'axe des abscisses ( $t$ ), pour une longueur maximale de 15 cm correspondant à `tmax`. Sa valeur permettra de s'adapter aux conditions initiales.

---

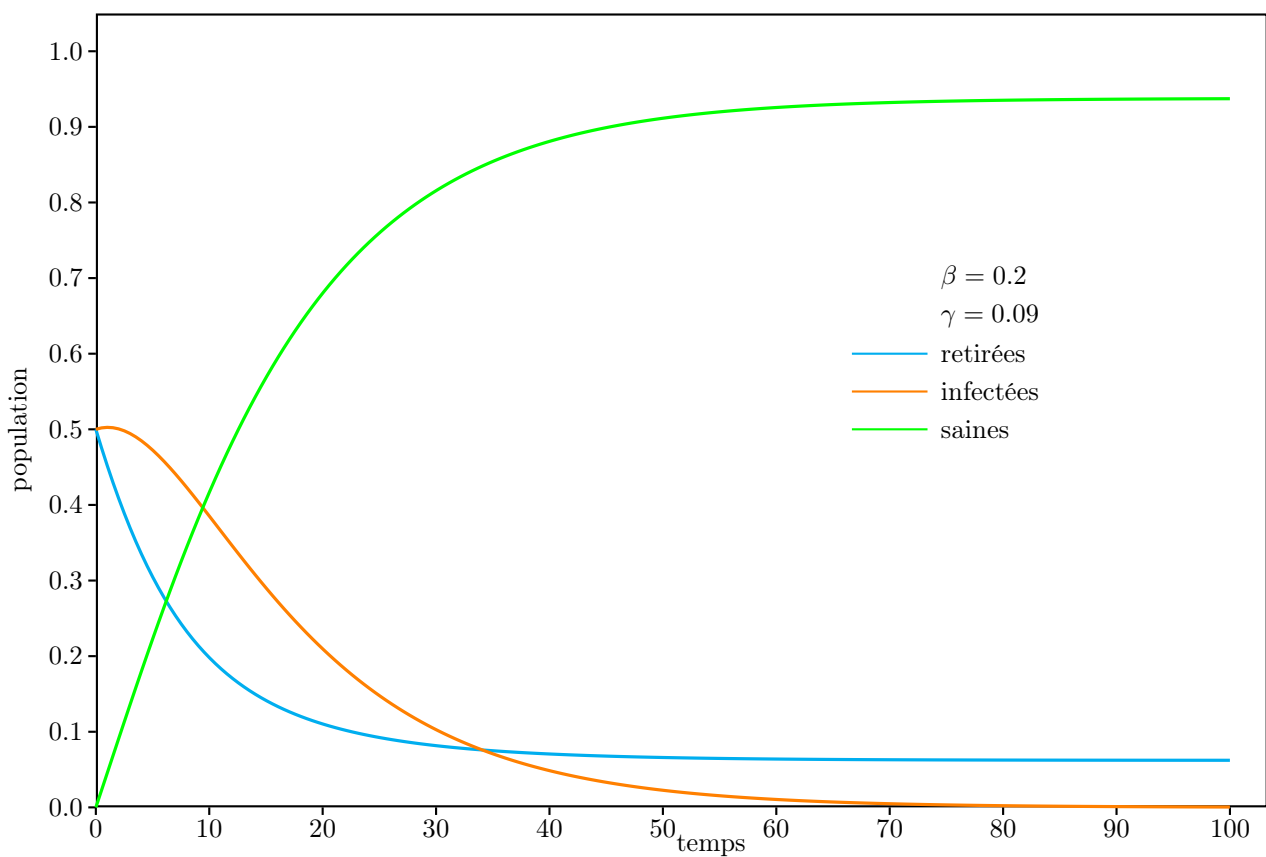
\*avec la participation de Manuel Luque

### 3 Exemples

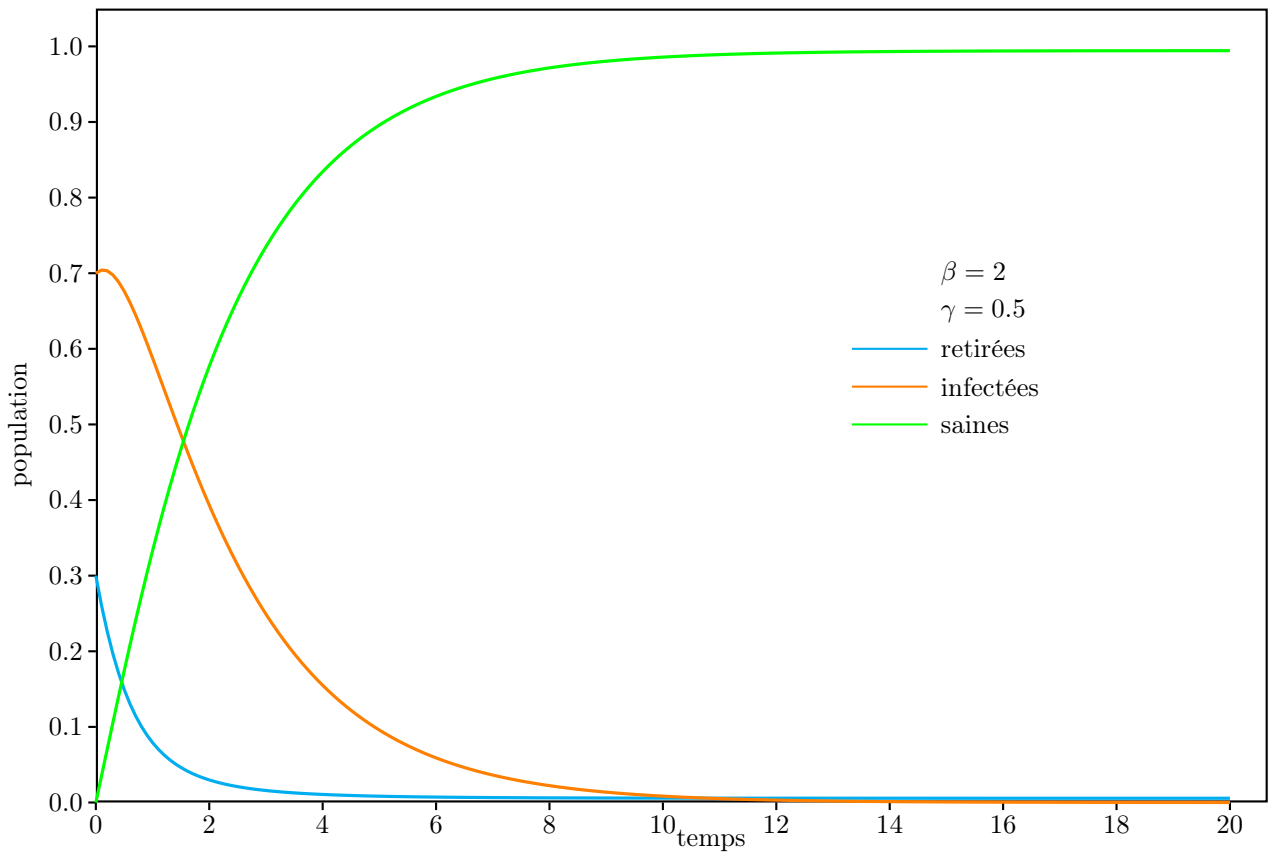
Ces exemples suivent ceux de : <https://images.math.cnrs.fr/Modelisation-d-une-epidemie-partie-1.html>.



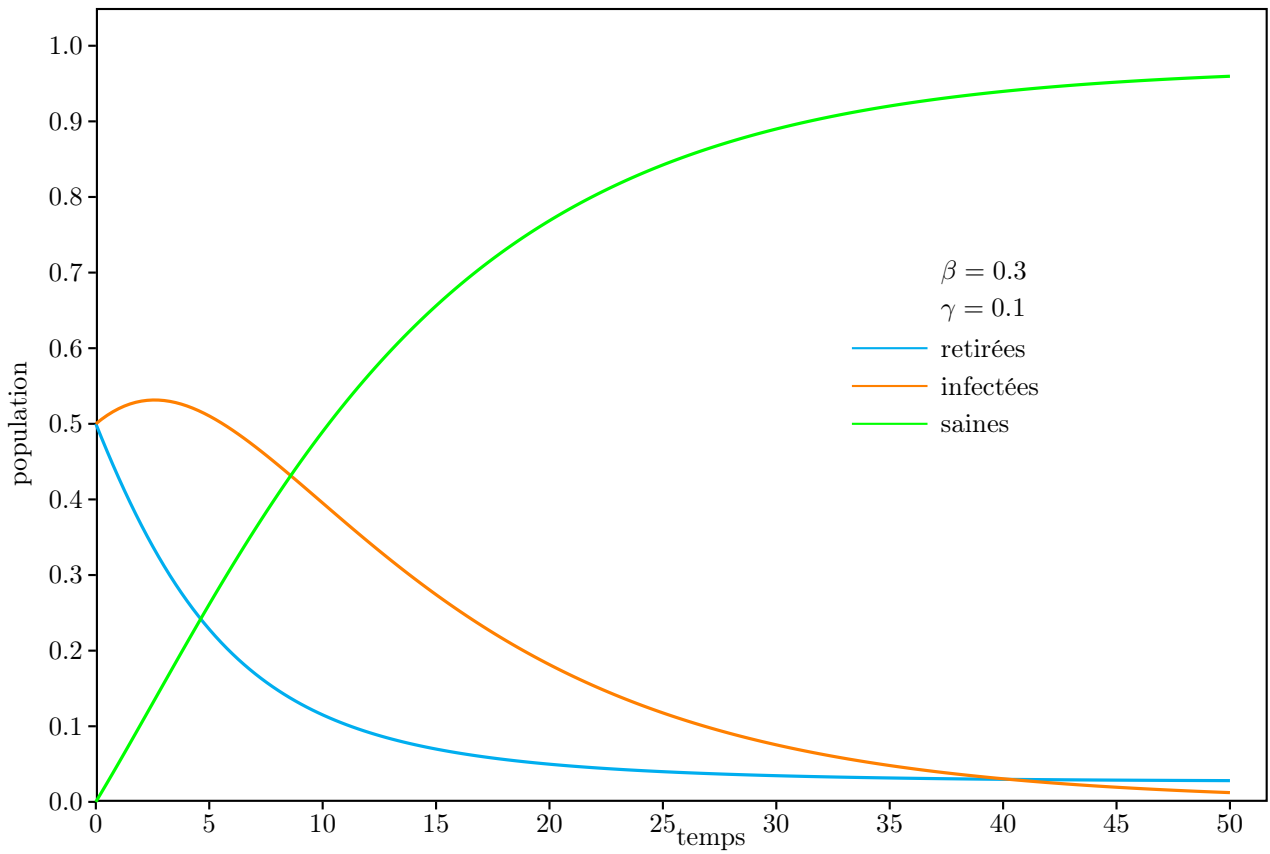
\psSIR



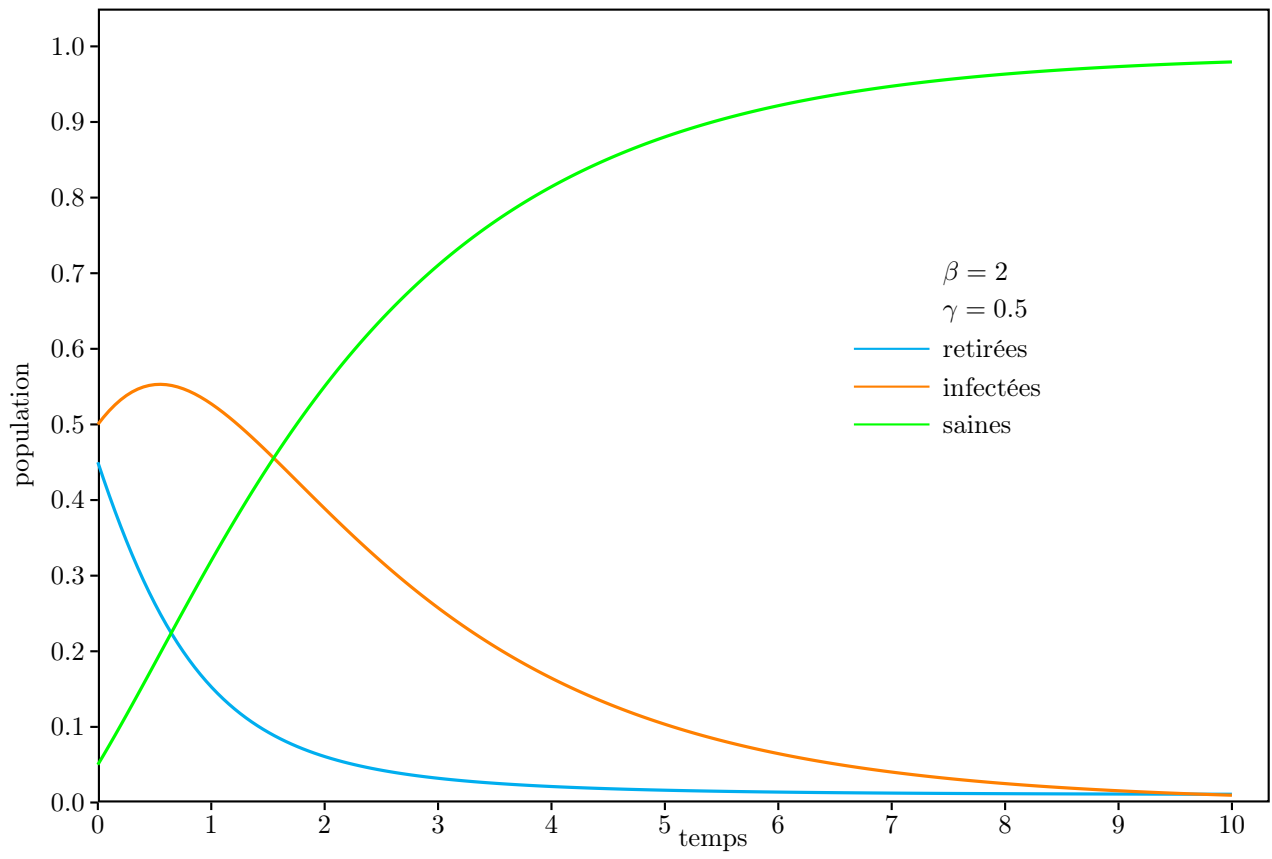
\psSIR[beta=0.2,gamma=0.09]



```
\psSIR[beta=2,gamma=0.5,initCond=0.3 0.7 0,tmax=20,tunit=0.75]
```



```
\psSIR[beta=0.3,gamma=0.1,tmax=50,tunit=0.3]
```



```
\psSIR[beta=2,gamma=0.5,initCond=0.45 0.5 0.05,tmax=10,tunit=1.5]
```