



Systèmes Intelligents de Perception



UNIVERSITÉ
PARIS DESCARTES
UFR DE MATHÉMATIQUES ET INFORMATIQUE



LIPADE
Laboratoire d'Informatique Paris Descartes

Simulation en Python (R, Scilab)

Nicolas Loménie

<http://www.math-info.univ-paris5.fr/~lomn/>

Equation logistique

scilab ou python

Soit l'équation suivante $N_{t+1} = rN_t(1 - \frac{N_t}{K})$ où K est le nombre de cellules cancéreuses par boîte de Pétri (Cross&Cotton 1994).

On normalise en prenant N comme le ratio de cellules cancéreuses avec K=1 et r représentera le taux de croissance des cellules.

Question préliminaire : comment ces paramètres de l'équation pourraient-ils être estimés ?

On peut observer différents régimes de croissance si $r < 3$, si $r > 3$ et si $r > r_c = 3.828... .$

Equation logistique

scilab ou python

C'est ce que nous allons observer en simulant la croissance de ces cellules en fonction de différents ratios N_0 initiaux et des valeurs de r différentes.

- Prendre en main le code Python proposé et le compléter
- Afficher la courbe d'évolution pour $N_0 = 0.05$ et $r = 2.5$ (Itérations : 50).
- Afficher la courbe d'évolution pour $N_0 = 0.05$ et $r = 3$ puis $r = 3.5$ (Itérations : 50). Observez et décrivez.
- Afficher la courbe d'évolution pour $N_0 = 0.01$ et $r = 3.9$ puis modifiez légèrement $N_0 = 0.01 + \epsilon = 10^{-10}$ (Itérations : 90). Observez et décrivez.

Equation logistique avec python

Simulation avec Python

Algorithm 1: logistic regression

```
def croissance(N_0,T,r):  
    Todo  
    return tps , N  
  
tps , N=croissance (0.05 ,50 ,2.5)  
plt . plot ( tps , N , 'k-' )  
plt . xlabel ( "Temps" , fontsize='medium' )  
plt . ylabel ( "Cellules_tumorales" , fontsize='medium' )  
plt . show ()
```