

# Instabilités de Turing dans un système de réaction-diffusion

Nicolas Vauchelet

LAGA, Univ Paris 13

# Instabilités de Turing

Ce projet propose une petite introduction à un phénomène important en biologie : les instabilités de Turing. En partant d'un système différentiel dont on connaît un état stable, Alan Turing a émis l'idée, dans les années 50, que la diffusion pouvait perturber cet état stable et engendrer des instabilités. Ces instabilités présentent des motifs remarquables.



Ces motifs peuvent être utilisés pour expliquer les formations de dendrites dans le mouvement de bactéries. Un modèle bien connu décrivant ce phénomène est le modèle de Gray-Scott.

D'un point de vue mathématique, le modèle de Gray-Scott gouverne la dynamique de deux agents chimiques notés  $u$  et  $v$ . Le système s'écrit :

$$\begin{aligned} \partial_t u - \sigma_u \Delta u &= u^n v - Au && \text{dans } \Omega, \\ \partial_t v - \sigma_v \Delta v &= -u^n v + B(1 - v) \\ \partial_\nu u = \partial_\nu v &= 0, && \text{sur } \partial\Omega. \end{aligned}$$

On a  $A, B > 0$ ,  $n$  un entier (typiquement  $n = 2$ ) et les coefficients de diffusion sont notés  $\sigma_u$  et  $\sigma_v$ .

L'objectif de ce projet est d'étudier ce phénomène d'instabilités et d'effectuer des simulations numériques du système de réaction-diffusion ci-dessus pour les observer numériquement dans cet exemple précis.