

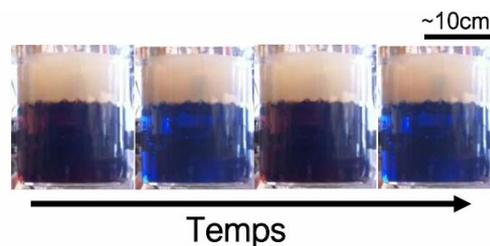
Master OAM – Proposition de projet

A l'Institut de Physique de Nice
CNRS & Université Côte d'Azur

Comment faire une horloge chimique ? Etude expérimentale et numérique

Contexte général – Une réaction chimique de la vie quotidienne (une réaction de combustion, une réaction de dissolution, ...) n'oscille pas. C'est une manifestation de l'irréversibilité des processus chimiques. Cependant au cours des années 1960, deux scientifiques russes Belousov et Zhabotinsky montrent que la couleur d'une solution aqueuse oscille au cours du temps (Figure). C'est l'oscillateur chimique de Belousov Zhabotinsky (BZ) [1].

Vous êtes habitués à voir des oscillations en physique (système masse ressort, pendule pesant, circuit RLC, ou le plus exotique oscillateur de Van der Pol) mais on retrouve ces variations périodiques également dans de nombreux systèmes chimiques et biologiques. Les exemples incluent le rythme cardiaque, l'horloge circadienne biologique, les neurones de notre cerveau ou la dynamique de population [2]. La question est comment les systèmes vivants génèrent-ils des oscillations à partir uniquement de réactions chimiques ?



Objectifs – Dans ce projet, nous proposons d'étudier l'oscillateur chimique de BZ.

1. Nous allons caractériser expérimentalement cette oscillation chimique.
2. Une partie bibliographique sur le mécanisme physico chimique de cette oscillation sera réalisée
3. Un modèle mathématique sera proposé pour cette expérience, puis résolu de manière numérique.
4. Si le temps le permet, nous allons observer des vagues de réaction diffusion de cette même réaction dans un petri dish, et mesurer leurs vitesses de propagation.

Contact – Baptiste Blanc : baptiste.blanc@univ-cotedazur.fr, +33 (0)6 70 65 70 54

[1] https://en.wikipedia.org/wiki/Belousov%E2%80%93Zhabotinsky_reaction

[2] Novák, B., Tyson, J. Design principles of biochemical oscillators. *Nat Rev Mol Cell Biol* **9**, 981–991 (2008). <https://doi.org/10.1038/nrm2530>