

# Entraînement robuste d'oscillateurs biologiques

Benjamin Pfeuty<sup>1,2</sup>, Quentin Thommen<sup>1,2</sup> & Marc Lefranc<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup> Université Lille 1, Laboratoire de Physique des Lasers, Atomes, Molécules, UMR CNRS 8523, F-59655 Villeneuve d'Ascq, France

<sup>2</sup> Université Lille 1, Institut de Recherche Interdisciplinaire, USR CNRS 3078, F-59655 Villeneuve d'Ascq, France

`pfeuty@phlam.univ-lille1.fr`

L'horloge circadienne est un oscillateur biologique qui se synchronise avec précision au cycle jour-nuit en se couplant aux variations périodiques de la lumière et de la température, lesquelles peuvent présenter d'importantes fluctuations d'amplitude. La nécessité pour l'horloge circadienne de se synchroniser de manière robuste soulève la question suivante : quelles sont les propriétés que doivent posséder un oscillateur forcé pour être entraîné indépendamment des variations d'amplitude du forçage. Afin de répondre à cette question, nous étudions la dynamique d'un circuit génétique oscillant contenant une simple boucle négative et soumis à une modulation périodique d'amplitude variable de ses paramètres. Cette étude révèle qu'un entraînement robuste nécessite que la période de l'oscillateur auto-entretenu soit différente de la période de forçage et que la courbe de réponse de phase associée à la modulation ait une forme spécifique caractérisée par ses dérivés première et seconde près de la phase d'accrochage.

## Références

1. A. PIKOVSKY, M. ROSENBLUM & J. KURTHS, Synchronization : a universal concept in nonlinear sciences, *Cambridge University Press* (2000).
2. J.C. DUNLAP, Molecular bases for circadian clocks, *Cell*, **96**, 271-290 (2002).
3. W.M. YOUNG, S.A. KAY, Time zones : a comparative genetics of circadian clocks, *Nature Genetics*, **2**, 702-715 (2002).
4. J.L. LELOUP, D. GONZE & A. GOLDBETER, Limit cycle models for circadian rhythms based on transcriptional regulation in *Drosophila* and *Neurospora*, *J Biol Rhythm*, **14**, 433-448 (1999).