

Jean-François Joanny¹

1. Physico-Chimie Curie, CNRS-Institut Curie--Université Pierre et Marie Curie, Paris

** jean-francois.joanny@curie.fr*

Le théorème de fluctuation-dissipation est un résultat essentiel de la physique statistique au voisinage de l'équilibre qui a largement prouvé son utilité.

Les systèmes dans un état stationnaire hors d'équilibre n'ont a priori aucune raison de satisfaire ce théorème.

Dans un premier temps nous discuterons quelques exemples de violation de ce théorème sur des systèmes biologiques. Le cas des cellules ciliées qui sont les organes de détection du son dans l'oreille interne est particulièrement spectaculaire. On peut mesurer une température effective qui diverge et change de signe en fonction de la fréquence. Ce comportement est typique d'une bifurcation de Hopf. D'autres exemples mettent en jeu les gels actifs d'actine et de myosine et les moteurs moléculaires.

Après avoir introduit la relation de Hatano Sasa qui est valable pour des systèmes dont la dynamique est markovienne et dépend de manière continue de "forces extérieures, nous montrons comment l'on peut écrire un théorème de fluctuation-réponse analogue au théorème de fluctuation dissipation. Nous discutons ensuite l'application de ce théorème pour les cellules ciliées de l'oreille interne à partir d'expériences effectuées par P. Martin et J. Barral.