C. Graff, *Etude de rythmes ponctuels. Introduction aux rythmes irréguliers (de l'éthologie à la psychophysique)*

jeudi 11 novembre 2021

Ce mémoire d'Habilitation à Diriger les Recherches a déjà été publié sur la plateforme HAL : « Christian Graff. Time time series. An introduction to irregular rhythms (from ethology to psychophysics) November 3rd, 2014. Méthodes et statistiques. Univ. Grenoble Alpes ; École Doctorale pour l'Ingénierie, la Santé, et l'Environnement (EDISCE), 2014. »

CHRISTIAN GRAFF, *Étude de rythmes ponctuels. Introduction aux rythmes irréguliers (de l'éthologie à la psychophysique)*, 2013-2014.

RESUME : Ce dossier d'habilitation à diriger les recherches est organisé autour d'un mémoire concernant mon axe principal : les *rythmes ponctuels*. Cependant en début de dossier sont présentés succinctement mes travaux dans lesquels s'inscrivent ces processus temporels. Ils interrogent une variété de modèles biologiques, animaux et humains, et les abordent, selon les cas, ou d'une manière descriptive héritée de l'éthologie, ou d'une façon expérimentale issue de la psychophysique.

Le mémoire central présente le modèle théorique des rythmes ponctuels qui permet d'aborder de nombreux phénomènes dont la dimension essentielle est la *temporalité*. Celle-ci est introduite en précisant les termes : *instant, moment, intervalle, durée, cycle, cadence, régularité* etc. Les notions fondamentales de la psychophysique, comme le seuil différentiel, sont rappelées pour être appliquées aux rythmes perçus mais aussi aux durées de mouvements produits. Des *modèles* statistiques et des *représentations* spécifiques sont proposés pour faciliter la manipulation et le

traitement de variables quantitatives et qualitatives. Ces modèles privilégient l'usage de la transformation *logarithmique* népérienne pour caractériser les différences relatives (plutôt qu'absolues), plus pertinentes pour une comparaison de performances et de patterns dans toutes sortes de paradigmes.

Enfin le dossier se conclut par le document de synthèse de mes activités scientifiques et d'animation de la recherche récapitulant les points forts de mon parcours. Les outils conceptuels développés pour la neuro-éthologie des poissons électriques à faibles décharges sont exploités, transposés en psychophysique appliquée pour l'évaluation de processus moteurs et de navigation, et pour la conception de dispositifs bio-inspirés de substitution sensorielle.

SUMMARY : This file for *« Habilitation à Diriger les Recherches »* is organized around a thesis about my main research line : *SPIs, i.e. Sequences of Pulse Intervals* (sometimes quoted as *point rhythms, point time series, time time series, one-dimensional time series*, etc.). However, it is preceded by an introductory document to present my diverse investigations using behaviorist and ethological approaches, combining animal and human models.

The main thesis deals with SPIs as a relevant model for a variety of phenomena in which time is the essential dimension. A lexicon is therefore specified for time : *instant, moment, interval, duration, cycle, pace, regularity*, etc. Then fundamentals of psychophysics, especially the notion of differential threshold, are recalled and applied to timing perception but also to the timing of motor performances. Statistical tools and representations for SPIs are proposed for improved definition and processing of relevant variables. These statistics favor the napiarian-logarithmic transform to characterize relative differences (rather than absolute differences), which are relevant for comparing performances and patterns in a variety of paradigms.

The last document is the record of my scientific projects that recapitulates my curriculum benchmarks. I started with birds and weakly-electric fish neuro-ethology. I capitalize now on acquired conceptual and methodological tools for the development of psychophysics. I am oriented towards evaluating navigation and motor performance and designing bio-inspired models for sensory substitution.