

---

# Enseignement de l'électronique en s'appuyant sur l'interfaçage avec le vivant : exemples de mise en oeuvre

Olivier Francais\*<sup>†</sup> and Bruno Le Pioufle<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Systèmes et Applications des Technologies de l'Information et de l'Energie (SATIE) – CNRS : UMR8029, École normale supérieure [ENS] - Cachan, École normale supérieure (ENS) - Cachan – 61 av du President Wilson 94235 CACHAN Cedex, France

## Résumé

L'instrumentation du vivant offre un cadre applicatif qui ouvre les étudiants à l'interdisciplinarité. L'électronique à l'interface avec la biologie met en jeu des montages analogiques "classiques" qui trouvent ici un support pédagogique attractif.

En abordant la biologie par ses propriétés "diélectriques", il est ainsi possible de mettre en oeuvre des mesures de "bio-impédances" et d'y développer des équivalences électriques à l'aide de modèle du type "R-C". Ce réseau électrique permet d'imager l'état physiologique d'un tissu biologique dans une gamme de fréquence allant jusqu'au MHz de manière simple.

En examinant la notion de neurones et de potentiels d'action liés à la communication cellulaire, il est possible de mettre en oeuvre des modèles équivalent en lignes de propagation du transport de l'information dans les réseaux neuronaux. L'électronique associé pour mesurer ces signaux met en jeu des contraintes d'instrumentation qui permettent de sensibiliser les élèves à la notion de bruit, de mode commun mais aussi de bande passante. L'application classique en Travaux Pratiques est la mesure de signaux type EMG (ElectroMyoGramme) ou ECG (ElectroCardioGramme).

---

\*Intervenant

<sup>†</sup>Auteur correspondant: [olivier.francais@satie.ens-cachan.fr](mailto:olivier.francais@satie.ens-cachan.fr)