
IMPACT - Affective Computing

Contexte : l'**affective computing** est un domaine en plein essor avec l'apparition et la commercialisation imminente de capteurs connectés mesurant des signaux physiologiques en temps réel. La figure ci-dessous présente des exemples de dispositifs connectés type *bracelet* ou *occulomètre*.

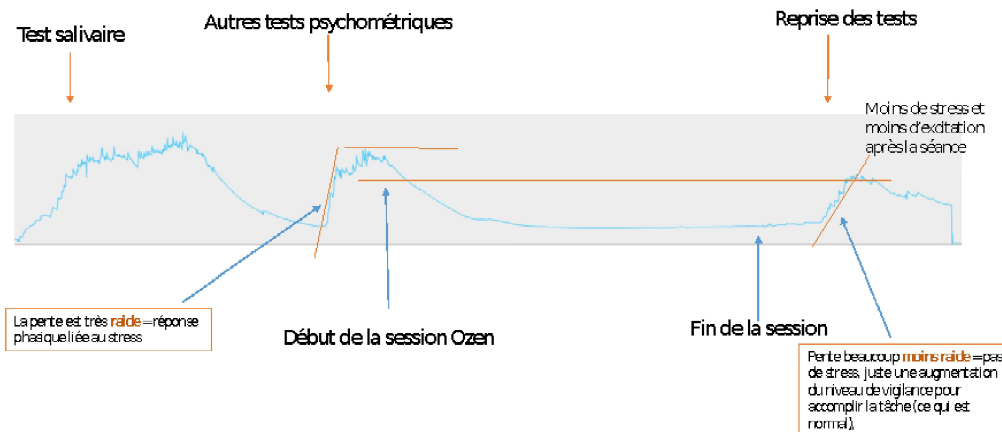


Le champs d'applications potentielles est énorme et encore en phase de développement dans de nombreuses entreprises dans le domaine de la santé et du sport. Le défi principal vient de la grande quantité de données (**Big Data**) et de leur **hétérogénéité**.

Objectif : les étudiants devront se rendre à la **plaine image** de Tourcoing dans les locaux de l'équipex **Irdive** où du matériel d'acquisition de signaux physiologiques est disponible. Une fois des données acquises selon un protocole fourni, différentes modalités de signaux seront disponibles pour chaque patient :

- conductivité électrique de la peau,
- électrocardiogramme,
- diamètre de la pupille,
- concentration chimique en protéines, etc.

Les efforts se concentreront dans un premier temps sur la première modalité aussi appelée activité électrodermale (AED). On montre ci-après un exemple de relevé du bio-signal d'AED au cours d'une expérience psychométrique. On cherchera ici à localiser en temps les montées brutales et leur amplitudes qui caractérisent une situation de stress.



Nous considérerons ce bio-signal comme un processus aléatoire Y_t lié par une relation non-linéaire à l'intensité du stress ressenti par le patient représenté par le processus X_t . Le but principal du projet sera d'utiliser une technique d'inférence type Monte Carlo séquentielle permettant une estimation de X_t pour tout t au sens du *maximum a posteriori* (MAP). Les valeurs estimées de \hat{X}_t permettront ensuite de remonter aux marqueurs spécifiques devant être extraits des signaux.

Dans un second temps, les résultats obtenus par d'autres modalités de bio-signaux seront mis en commun par une méthode de fusion de données probabiliste afin de classifier l'état émotionnel du patient de manière plus robuste.

Encadrement :

- pour les aspects signal : John Klein, enseignant-chercheur au laboratoire LAGIS - UMR CNRS 8219,
- pour les aspects physiologiques et expérimentaux : Laurent Sparrow, enseignant-chercheur au laboratoire URECA - EA 1059.

Le cahier des charges sera également co-établi avec la société **Neotrop** qui souhaite commercialiser des bracelets connectés et développer des applications informatiques dédiées sur smartphone.