

## Objets connectés



### Composante

École Nationale  
Supérieure  
d'Électrotechnique  
d'Électronique  
d'Informatique  
d'Hydraulique  
et des  
Télécommunications

### En bref

- **Code Ametys:** N6EE05A
- **Ouvert aux étudiants en échange:** Oui

## Présentation

### Objectifs

Concevoir des chaînes d'amplification, de filtrage, de traitement analogique/numérique

Comprendre le principe de la conversion analogique-numérique

Comprendre le principe de l'émission/ réception QAM des données

Savoir analyser les données

Apprendre à travailler en groupe (savoir écouter les autres et s'investir pour participer activement au travail de groupe, se sentir responsable des apprentissages de chacun)

Apprendre à gérer un projet de la conception à la réalisation

Apprendre à rédiger un rapport de conception

### Description

De nos jours, il y a une demande de plus en plus croissante pour le développement de capteurs pour enregistrer, quantifier et analyser l'état de santé à travers divers critères. Cette demande fait écho à un

sentiment de mal vivre lié au stress, aux mauvaises habitudes alimentaires et au manque d'exercice physique Les capteurs les plus répandus sont ceux qui sont liés à la mesure de l'activité physique via la vitesse, la distance parcourue, le rythme cardiaque (à l'aide de smartphone, smartwatch ...) ... Connaître la quantité d'énergie que l'on a dépensé devrait permettre de mieux adapter nos besoins alimentaires et de modifier nos comportements. Ici l'on s'intéresse plus particulièrement au suivi du rythme cardiaque. Ce dernier était jusqu'à présent essentiellement mesuré et obtenu par ECG à l'aide de bandeau à porter autour de la poitrine ce qui n'était pas très confortable (ou à l'aide d'électrodes). Depuis quelques années, un autre mode de mesure plus adéquat est apparu basé sur la mesure de la lumière absorbée par le flux sanguin : c'est la photoplethysmographie PPG [1]. De plus, de nos jours, il est aussi possible d'autres informations pertinentes sur l'état de santé du patient comme l'oxymétrie [2] [3] et la pression artérielle [1] [4] [5].

Le principe de fonctionnement repose sur un dispositif capable d'émettre de la lumière dans un certain spectre de longueur d'onde (infra rouge, rouge ou vert) et de quantifier la lumière qui est soit réfléchié soit absorbée après avoir traversée des tissus. C'est la variation du volume de sang dans les vaisseaux sanguins qui module la quantité de lumière détectée. En général, la partie du corps la plus utilisée est le doigt mais ne se limite pas seulement à celle-ci. Cela peut être aussi le lobe de l'oreille, la tempe ...

Au cours de ce projet, les étudiants sont amenés à concevoir la partie analogique/numérique permettant de recueillir, amplifier, filtrer et numériser le signal issu du capteur. Il est ensuite transmis en modulation QAM et traité par des algorithmes de traitement du signal pour faire ressortir les paramètres clés contenus dans le signal.





---

## Pré-requis obligatoires

Base des circuits

Conception de systèmes logiques

Amplificateur Opérationnel et compensation

Physique du semiconducteur et jonction PN

Transistor de signal et composants de puissance

Montages amplificateurs à transistors

Traitement Numérique du Signal

Traitement du Signal

## Infos pratiques