

TP de synthèse : séances capteurs (4 x 4h)

Sylvain Reynal

2018-2019

L'objectif de ces 4 x 4h de TP de synthèse est de vous amener à mettre en oeuvre un capteur de façon à pouvoir exploiter efficacement l'information qu'il fournit et à estimer ses performances et ses limites. Ces TP de synthèse forment avec les TP Systèmes d'acquisition un ensemble cohérent devant aboutir à la réalisation d'une chaîne d'acquisition complète, du capteur à l'affichage graphique des données via le module XBee.

Je vous propose ici de choisir un capteur parmi la liste suivante :

1. thermistance vs thermocouple
2. capteur de pression absolue MPX2200
3. capteur d'humidité HCZ-D5
4. photodiode BPW21R vs photorésistance
5. jauge de contrainte FSR406
6. capteur de qualité de l'air ou autre détecteur de gaz (MQ-135)
7. capteur ECG vs capteur pléthysmométrie
8. capteur de pression sanguine
9. capteur de flux respiratoire
10. capteur magnétique à effet Hall 1301/1321
11. capteur de distance à ultrasons HC-SR04
12. accéléromètre 3-axes ADXL335Z
13. gyroscope ADXRS652

1 Etude bibliographique

Une fois le capteur choisi, je vous demande tout d'abord de réaliser une étude théorique de son fonctionnement physique, en se basant notamment sur la data-sheet du composant. Cette étude apparaîtra dans le rapport final (je demande un rapport unique pour TP Synthèse + Systèmes d'acquisition Xbee/Java).

2 Travail pratique à réaliser

Il s'agit de mettre en oeuvre un protocole expérimental permettant de calibrer le capteur et d'estimer ses caractéristiques : justesse, fidélité, précision... Il vous faut donc imaginer puis réaliser un dispositif expérimental (thermique, optique, etc) sur lequel s'appuiera votre protocole. Vous pouvez utiliser tout le matériel disponible en 070 ainsi que dans la petite salle optique.

Ce protocole pourra également, selon votre inspiration, questionner les points suivants :

- influence du blindage (capteur éloigné avec câble long par ex)
- montage 4 fil, montage en pont de Wheastone : bénéfices comparés
- mesure de bruit
- présence d'une hystéresis, non-linéarités, modèle physique vs mesures
- identification des différentes sources d'erreur (parasites, systématiques, etc)
- réjection du mode commun, CMRR

Par ailleurs, une des 4 séances devra être consacrée à l'étude de la conformation du signal à l'aide d'un amplificateur d'instrumentation.

3 Evaluation

Je vous demande tout d'abord de tenir un *cahier de manip'*, c'est-à-dire un document recueillant l'ensemble des informations, activités, résultats, etc liées à ce qui se passe pendant votre séance, avec la date de chaque séance clairement indiquée. Je vous demande donc de remplir ce document au fur et à mesure des séances, et non à la fin. Ceci dit, la rédaction peut être informelle (type "bullet-point"). Il s'agit d'un des documents de référence pour l'évaluation, que je vous invite à partager sur cloud.ensea.fr avec moi, et ce dès la première séance.

Je vous demande également de rédiger une documentation officielle de votre protocole, de qualité professionnelle. Cette documentation décrit de manière la plus précise possible, à destination de lecteurs souhaitant le reproduire :

- le dispositif expérimental (agrémentée de schémas, photos, etc)
- les résultats obtenus, ainsi qu'une discussion critique de ceux-ci (graphiques à l'appui)

L'évaluation portera donc également sur :

- la qualité de la documentation du protocole,
- la qualité de la discussion critique des résultats
- la qualité de la démarche expérimentale (rigueur, propreté et robustesse du montage)