

Instrumentation avancée 2025-2026

TP 3 & 4 - Mise en situation

Objectifs :

1. Réutiliser l'ensemble des notions découvertes au cours des deux premières séances de TP dans un nouveau contexte (protocole I2C, utilisation d'une bibliothèque, création d'un dashboard, utilisation du protocole WiFi, traitement des données, ...).
2. Mettre en place une étude métrologique dans le cadre de la conception d'une chaîne d'acquisition.

Les feuilles de TP sont disponibles sur AMETICE. Les feuilles imprimées doivent rester à côté de l'ordinateur à la fin de la séance pour les groupes suivants.

1 Cahier des charges

L'objectif du projet est de concevoir et d'assembler une chaîne d'acquisition permettant de mesurer une masse comprise entre 0 et 1000g à l'aide du capteur SEN-HX711-01 associé à un micro-contrôleur ESP32.

Deux scénarios métrologiques seront étudiés :

1. La chaîne d'acquisition devra être étalonnée à l'aide de masses étalonnées (certificat d'étalonnage des masses disponible sur AMETICE). Un certificat d'étalonnage sera fourni avec la balance.
2. La chaîne d'acquisition devra être vérifiée à l'aide de masses elles-mêmes classées (classe F1). Un constat de vérification sera fourni avec la balance.

Les données seront transmises via le réseau de l'entreprise vers un tableau de bord numérique accessible sur un ordinateur de la salle (004). Ce tableau centralisera les données et permettra de surveiller le processus de pesée en temps réel.

2 Matériel mis à votre disposition

Matériel : Capteur : SEN-HX711-01 ; Micro-contrôleur : ESP32 UPESY WROOM ; Masses étalonnées et classées (Le constat d'étalonnage et le certificat de vérification sont disponibles sur AMETICE) ; Un support en Plexiglas ainsi que des plateaux circulaires sont fournis.

Logiciels et réseau WiFi mis à disposition : L'interface de développement utilisée est **PlatformIO** dans Visual Studio Code ; Le broker pour la communication entre l'ESP32 et le tableau de bord est géré par **Mosquitto** ; Le tableau de bord est généré via **Node-RED** ; Le réseau Wi-Fi utilisé pour la transmission des données est **Eduroam**.

3 Livrables attendus

1. Une démonstration est prévue à la fin de la deuxième séance de préparation.
2. Un rapport technique détaillant la chaîne d'acquisition.
3. Un certificat d'étalonnage correspondant au premier scénario métrologique étudié.
4. Un constat de vérification correspondant au deuxième scénario métrologique étudié.

Une démonstration est prévue à la fin de la deuxième séance de travaux pratiques (30 dernières minutes de la séance). La démonstration consistera à réaliser devant

l'enseignant la mesure d'une masse inconnue. L'interface devra afficher : la valeur de la grandeur à mesurer dans le cas où l'appareil est étalonné et dans le cas où l'appareil est classé ainsi que l'incertitude de mesure associée dans les deux cas de figure.

Le rapport ainsi que le certificat d'étalonnage et le constat de vérification **devront être rendu une semaine plus tard**. Tous les livrables seront déposés sur AMETICE. **Un rapport par binôme.**

Le rapport technique comprendra une description détaillée de la chaîne de mesure et de l'étude métrologique. Les limitations actuelles de la chaîne d'acquisition devront également être abordées avec des suggestions d'améliorations possibles. Le code source sera commenté et déposé sur **la plateforme GITHUB**. Le lien sera inclus dans le rapport. L'algorithme sera présenté sous la forme d'un logigramme. **L'opération de tarage de la balance sera spécifiquement étudiée.**

4 Aide à la rédaction du rapport scientifique

Un exemple de rapport scientifique vous est proposé sur AMETICE. Vous trouverez ci-dessous les principales consignes à respecter.

4.1 Format du document

1. Marges : Utiliser des marges standards de 2,5 cm sur tous les côtés.
2. Justification : Le texte doit être justifié sur les deux côtés.
3. Interligne : Utiliser un interligne de 1,5 pour le texte principal.
4. Police : Utiliser Calibri en taille 11 pour le texte principal.
5. Numérotation des pages : Numéroté les pages dans le pied de page, à droite.

4.2 Structure du rapport

1. La première page doit contenir le titre du rapport, les noms des auteurs, leurs coordonnées et le nom de l'organisme suivi du résumé et des premières parties du rapport.
2. Un résumé de 150 à 250 mots présentant l'objectif du projet, la méthodologie, et les résultats. Une liste de mots-clés doit être incluse.
3. Le document fera au plus 6 pages. Des annexes peuvent être ajoutées. (1 annexe pour le certificat d'étalonnage et 1 annexe pour le constat de vérification sont attendues).

4.3 Figures et tableaux

1. Chaque figure et tableau doit être numéroté et accompagné d'une légende descriptive.
2. Toutes les figures et tableaux doivent être mentionnés dans le texte.
3. Utiliser des images de qualité (minimum 300 dpi). Si les images ne sont pas libres de droits, mentionner la source.

4.4 Bibliographie

1. Toutes les sources doivent être listées à la fin du rapport, selon une norme cohérente (norme APA). Chaque référence citée doit apparaître dans la bibliographie.

4.5 Annexes

1. Utiliser les annexes pour inclure des informations supplémentaires.
2. Les annexes doivent être référencées dans le texte.