ESIEE PARIS	Projets Étudiants E3 Axe Recherche 2024-2025
Version : 1	Date : 01/03/2025
Entreprise ou laboratoire : (nom et adresse) Laboratoire ESYCOM, ESIEE Paris, Université Gustave Eiffel, CNRS, UMR 9007	
Interlocuteur ESIEE Paris : Georges HAMAOUÏ et Armande HERVE	
Suiveur(s) : Georges HAMAOUÏ et Armande HERVE	

Axe : Informatique et Communication	Titre : Automatisation et visualisation scientifique en caractérisation thermique	
Domaine(s) du projet :		
☒ Informatique	☒ Électronique	☐ e-Santé
☒ Data science et IA	☒ Systèmes Embarqués	☐ Génie Industriel
☒ Énergie	☐ Réseaux	☐ Cyber Sécurité
☒ Communication/Marketing		
☐ Autre :		
<u>MOTS CLES :</u> Automatisation, LabVIEW, MATLAB, Python, 3-omega, Zurich Instruments, Keithely, Nextron, Visualisation scientifique, Blender, Figure scientifique, Caractérisation thermique.		
<u>CONTEXTE DU PROJET :</u> Les mesures de caractérisation thermique, notamment via la technique 3-omega, jouent un rôle clé dans nos recherches sur les propriétés thermiques de matériaux avancés. Cependant, ces mesures nécessitent un suivi manuel rigoureux et prennent plusieurs heures pour obtenir des résultats exploitables. Automatiser ces expériences permettrait non seulement de gagner du temps mais aussi de réduire les erreurs liées à la manipulation humaine. Par ailleurs, la communication scientifique requiert des figures de haute qualité pour valoriser nos résultats. Blender, en tant qu'outil de visualisation 3D, offre un potentiel énorme pour produire des figures scientifiques claires, esthétiques et adaptées aux publications de haut niveau.		
Objectifs Principaux :		
1. Automatisation des mesures de caractérisation thermique		
<ul style="list-style-type: none"> • Réduire les tâches manuelles répétitives en développant un contrôle automatisé des instruments de mesure (Zurich Instruments, Keithely, Nextron) à travers un programme informatique fiable et modulaire. • Accélérer les expérimentations 3-omega en réduisant le temps d'acquisition et en améliorant la précision des mesures grâce à des scripts optimisés. 		

- Générer automatiquement des visualisations scientifiques (graphiques, courbes) directement exploitables pour l'analyse des données et les publications.
2. **Création d'une bibliothèque de figures scientifiques**
 - Améliorer la qualité des figures utilisées dans les publications scientifiques en produisant des illustrations réalistes et détaillées des instruments, des manipulations expérimentales et des résultats obtenus.
 - Standardiser la production des figures pour les rendre facilement réutilisables dans différentes communications (posters, articles, présentations).
 - Développer un workflow sous Blender permettant de créer rapidement des figures personnalisées adaptées à nos recherches spécifiques.
 3. **Renforcer les collaborations scientifiques**
 - Associer les étudiants au processus de publication scientifique, en valorisant leur contribution dans les remerciements des articles.
 - Sensibiliser les étudiants aux exigences de la recherche académique et industrielle en matière de qualité des données et des visuels.
 4. **Former les étudiants aux outils modernes**
 - Développer des compétences avancées en programmation (LabVIEW, MATLAB, Python) et en visualisation scientifique (Blender), leur offrant une expérience pratique et une forte valeur ajoutée sur le marché du travail.
 - Introduire les étudiants à la gestion des expérimentations complexes sous des environnements contrôlés (chambre Nextron) et aux défis des mesures de précision.

Ce projet vise ainsi à allier l'excellence scientifique à une approche pédagogique pour former les ingénieurs de demain tout en contribuant à l'avancée de la recherche dans le domaine de la caractérisation thermique.

PROPOSITION DU SUJET :

Le projet se divise en deux axes complémentaires :

1. Automatisation des mesures de caractérisation thermique
 - Développement d'un programme de contrôle des instruments de recherche (ex. Zurich Instruments, Keithely, et chambre Nextron sous environnement contrôlé) à l'aide de LabVIEW, MATLAB ou Python.
 - Mise en place d'un workflow automatisé permettant de réaliser et d'enregistrer des mesures selon des paramètres définis, avec la génération de graphiques scientifiques directement exploitables.
2. Création de figures scientifiques de haute qualité
 - Développement d'une bibliothèque de modèles et figures scientifiques sous Blender pour illustrer les manipulations, instruments, et résultats thermiques.
 - Production de figures adaptées aux publications et communications scientifiques, en tenant compte des contraintes éditoriales.

Les étudiants seront officiellement remerciés dans les publications scientifiques utilisant leurs contributions.

COMPETENCES DEVELOPPEES :

- Programmation sous LabVIEW, MATLAB ou Python pour le contrôle d'instruments scientifiques.
- Connaissance approfondie des techniques de caractérisation thermique (3-omega) et des environnements expérimentaux sous conditions contrôlées.
- Création de figures scientifiques en utilisant Blender, avec un accent sur le réalisme et la qualité graphique.
- Gestion et optimisation des workflows expérimentaux automatisés.
- Analyse et traitement de données scientifiques pour publication.

RESULTATS ATTENDUS :

- Un programme fonctionnel et robuste permettant de contrôler et d'automatiser les instruments de mesure pour des expériences 3-omega.
- Des figures 2D et 3D de qualité publication, intégrant des représentations réalistes des manipulations et des résultats thermiques.
- Un guide utilisateur pour le programme d'automatisation et un ensemble de modèles standardisés pour Blender.

LIVRABLES : Livrables du Projet :

1. Programme d'automatisation complet, documenté et testé.
2. Ensemble de graphiques scientifiques générés automatiquement par le programme.
3. Bibliothèque de figures scientifiques sous Blender.
4. Rapport final détaillant la méthodologie, les résultats obtenus et les perspectives d'amélioration.

MATERIELS NECESSAIRES :

1. Accès aux instruments de recherche :
2. Instruments Zurich Instruments et Keithely
3. Chambre Nextron sous environnement contrôlé
4. Logiciels nécessaires : LabVIEW, MATLAB, ou Python (au choix selon les préférences des étudiants)
5. Blender pour la création de figures scientifiques