

ELWAVE - Stage de fin d'étude (6 mois) Élaboration et validation de circuits équivalents d'un système de mesure d'impédance

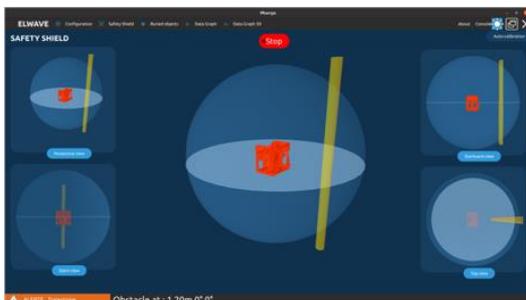
LA SOCIETE ELWAVE

ELWAVE est la 1^{ère} et unique société au monde à développer des systèmes de détection de nouvelle génération basés sur la **technologie électromagnétique du « sens électrique »**. ELWAVE valorise les travaux de recherche conduits par le laboratoire de biorobotique de l'Institut Mines-Télécom Atlantique de Nantes depuis 2007.

La « perception sensorielle électrique » ou le « sens électrique » est le mode de perception de poissons vivant dans les eaux douces tropicales sales et encombrées d'Afrique et d'Amérique du Sud. Dans cet environnement complexe, les modes de perception classiques (visuel et acoustique) sont inopérants. L'évolution naturelle a conduit ces poissons à se doter d'un mode de perception alternatif, le « sens électrique », efficace dans ces milieux.

Il consiste en la génération d'un champ électromagnétique dans l'environnement puis en l'analyse des variations de ce champ par l'environnement. Cette analyse permet au poisson d'obtenir une « image électrique » à 360° de son environnement en déterminant la position, la forme et la nature (conducteur ou isolant, vivant, inerte) des objets environnants.

Depuis 2018, ELWAVE s'inspire du mode de perception de ces poissons pour développer et commercialiser des systèmes de détection et caractérisation en temps réel et à 360° pour la robotique sous-marine et industrielle. ELWAVE, avec l'IMT Atlantique, a développé la technologie brevetée dite CEDAR (Controlled Electric Detection And Ranging) mise en œuvre dans son 1^{er} produit « Octopulse ».



IHM temps-réel (vues 3D et projetées)

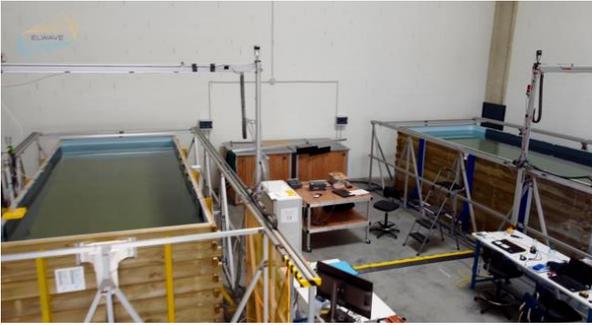


Visualisation d'impédance électrique de 2 câbles de télécommunications posées sur le fonds marins

ELWAVE est en très forte croissance depuis sa création en 2018 :

- Nombreux contrats industriels depuis 2018 avec des leaders mondiaux de la robotique sous-marine (TOTAL, SUBSEA7, SAIPEM, TECHNIP, ...) et poursuite du développement commercial en France et à l'international;

- Lauréate du concours national d'innovation i-LAB 2019 et identifiée par BPIFrance comme une des 8 startups françaises en robotique ;
- Levée de fonds de 2M€ en décembre 2020 ;
- Lauréate d'une subvention de 1,7M€ mi-2021 dans le cadre du très sélectif Blue Economy Window Call de la Commission Européenne (5% de taux de réussite) ;
- Lauréate de l'AAP 'DIANA' de l'OTAN (3% de taux de réussite) en 2023.



ELWAVE est ainsi reconnue par les industriels du secteur et les pouvoirs publics comme une des toutes meilleures et plus prometteuses start-ups européennes du secteur sous-marin.

ELWAVE dispose de moyens de développement et de production de très haut niveau dans ses locaux (vidéo des locaux : <https://www.youtube.com/watch?v=gmObMcAyhjk>).

En particulier, ELWAVE possède 2 piscines d'eau de mer avec des bancs de tests robotisés centimétriques pour le développement et la qualification de ses algorithmes.

DESCRIPTIF DU STAGE

Dans le cadre de nos travaux de R&D, nous proposons un stage de fin d'études d'une durée de 6 mois dont l'objet est la réalisation d'un circuit équivalent pour un système de mesure d'impédance.

Intégré à l'équipe technique, et en vous appuyant sur les compétences des ingénieurs expérimentés ELWAVE, vous travaillez à l'élaboration d'un circuit équivalent d'un système de mesure d'impédance.

Pour mener à bien ce projet vous devrez notamment :

- Rechercher et rédiger une synthèse bibliographique sur les méthodes d'élaboration de circuits équivalents à composants discrets pour les systèmes électriques et électroniques complexes valables sur une gamme de fréquences ;
- Proposer des tests à mener pour acquérir des mesures de l'électronique ELWAVE sur banc de test ;
- Effectuer des mesures de l'électronique en émission et en réception sur banc de test sous différentes conditions opératoires (en courant, tension et fréquence) ;
- A partir des signaux acquis, identifier des circuits équivalents capables de modéliser le comportement de l'électronique à différents niveaux de fidélité ;
- Effectuer des mesures électriques supplémentaires dans les bassins d'essai ELWAVE à partir de signaux sinusoïdaux ;
- Comparer les mesures obtenues en bassin avec les prédictions théoriques basées sur les circuits équivalents ;
- Rédiger un rapport technique sur les travaux effectués durant le stage et présenter les résultats en interne.

Selon l'avancement du projet, des études complémentaires pourront être menées :

- Modélisation des effets transitoires et non-linéaires (i.e. résonances, saturation) ;
- Implémentation et simulation du modèle ;
- Extension du circuit équivalent pour inclure les effets électrochimiques induits par l'interface eau-électrode.

PROFIL RECHERCHE

Étudiant(e) (Ingénieur ou Master) en fin de cycle dans une spécialité électronique et/ou mesures physiques.

Compétences clés pour ce stage :

- une pratique régulière de Matlab ou Octave ;
- traitement du signal ;
- statistiques et variables aléatoires ;
- théorie de l'estimation et de l'identification de systèmes à composants discrets ;
- analyse et modélisation des circuits ;



- mise en place de tests électriques sur un système électronique à basse fréquence ;
- rédaction de documents techniques (Wiki + LaTeX) ;

Une première expérience de LTSpice serait souhaitable.

DÉTAILS

- **Référence** : Stage ELWAVE_CIRCUIT_EQ_ELEC_2024
- **Type de contrat** : Stage
- **Début** : 1^{er} trimestre 2023
- **Durée du stage** : 6 mois
- **Lieu de travail** : Nantes