

# LICENCE PROFESSIONNELLE

## Chaînes Instrumentales Connectées

### *En alternance*

La révolution des objets connectés, couplée à la généralisation de la 5G, fait émerger des métiers inédits qui allient des compétences, tant en électronique qu'en informatique et en métrologie. La licence professionnelle CHIC apporte ces connaissances pour concevoir, installer et assurer le suivi d'une chaîne de mesure connectée. La LP CHIC répond aux besoins suscités par le développement du numérique et des objets connectés dans les domaines de la communication, de la santé, de la défense, de l'environnement, du secteur alimentaire en agri/agro. Ces nouveaux métiers répondent à une demande d'expertise, tant locale, que régionale ou nationale.

## CONTACTS

Service Formation Continue et  
 Alternance (SFCA)

IUT Lannion  
 Rue Édouard Branly  
 22300 Lannion  
[sfca-lannion@univ-rennes1.fr](mailto:sfca-lannion@univ-rennes1.fr)

Chargée de mission

**Marie JEZEQUEL**  
 02 96 46 93 58  
[marie-christine.jezequel@univ-rennes1.fr](mailto:marie-christine.jezequel@univ-rennes1.fr)

Assistante de formation

**Fabienne VAN MONTAGU**  
 02 96 46 94 22  
[sfca-lannion@univ-rennes1.fr](mailto:sfca-lannion@univ-rennes1.fr)

Responsable pédagogique

**Joël CHARRIER**  
[joel.charrier@univ-rennes1.fr](mailto:joel.charrier@univ-rennes1.fr)

Candidature

[candidatures.univ-rennes1.fr](http://candidatures.univ-rennes1.fr)

## Publics

Cette formation s'adresse à des candidats ayant validé un niveau L2 en physique, électronique, mesures physiques... (ex : DUT MP, GEII, R&T, GIM, BTS : Électronique, Électrotechnique, Maintenance Électronique, industrielle...).

## Objectifs

L'enseignement pluridisciplinaire scientifique permet aux diplômés d'acquérir de solides connaissances scientifiques et techniques dans le domaine de la mesure, du traitement informatisé du signal et des données ainsi que les techniques d'élaboration et d'exploitation de la chaîne instrumentale. Ils auront ainsi la capacité de s'adapter rapidement à l'évolution des sciences et des techniques.

## Compétences développées

À l'issue de la formation, les stagiaires seront en mesure de :

- choisir le transducteur en fonction de la grandeur physique à mesurer et de la chaîne de mesures ;
- sélectionner la chaîne de mesures appropriée afin d'optimiser le signal à transmettre avec le souci d'une consommation énergétique maîtrisée ;
- gérer la transmission des données sans fil ;
- valoriser l'exploitation des données à l'aide d'une interface graphique ergonomique ;
- relier les résultats de mesures aux étalons internationaux (métrologie) ;
- garantir la conformité de l'équipement aux normes de qualités et de compatibilité électromagnétique ;
- assurer le suivi, l'entretien et le dépannage de la chaîne de mesure.

## Les plus de la formation

- Les enseignements sont réalisés par des professionnels en activité, des enseignants et enseignants chercheurs.
- Travaux pratiques sur des matériels et équipements au plus près des technologies innovantes.
- L'IUT de Lannion bénéficie d'une implantation au cœur d'une technopole dédiée aux activités du numérique et des objets connectés.

# PROGRAMME

## Outils mathématiques et statistiques - Compétences visées

- Comprendre les notions de dérivation et d'intégration
- Caractériser un signal sinusoïdal temporel
- Représenter un signal sinusoïdal sous forme fréquentielle (nombre complexe)
- Interpréter une fonction de transfert sous forme graphique

### Contenu du module :

Mathématiques : Dérivation et intégration, trigonométrie, nombres complexes

Traitement du signal : Caractérisation d'un signal sinusoïdal temporel (amplitude, pulsation, fréquence, période, phase) | Représentation fréquentielle d'un signal sinusoïdal temporel (représentation complexe) | Notion de fonction de transfert et de sa représentation : diagramme de Bode module et phas | Réponses fréquentielle et impulsionnelle d'un système | Statistique : Notion de variable aléatoire | Caractérisation d'une distribution expérimentale (moyenne d'échantillon, écart-type expérimental) | Modélisation d'une distribution expérimentale par une loi de probabilité (moyenne et écart-type de population) | Quelques lois de probabilité : loi uniforme, loi normale, loi de Student

## Outils métrologiques - Compétences visées

- Se familiariser avec le vocabulaire métrologique
- Caractériser métrologiquement une chaîne de mesure
- Acquérir les bonnes pratiques assurant la traçabilité des mesures

### Contenu du module :

Notion de mesurage traçabilité d'un résultat de mesure | Les erreurs de mesure | Qualité d'une chaîne de mesure | Caractéristiques métrologiques d'une chaîne de mesure | Aperçu des opérations métrologiques sur les chaînes de mesure

## Outils électroniques - Compétences visées

- Comprendre et réaliser une chaîne de mesures analogique

### Contenu du module :

Générateurs de tension et de courant | Signaux continus et périodiques (valeurs instantanée, moyenne, efficace) | Diviseurs de tension et de courant | Théorème de superposition | Impédances complexes

## Capteurs - Compétences visées

- Sélectionner un capteur en fonction d'un cahier des charges et des différents types de capteurs existants

### Contenu du module :

Classification des capteurs (actifs, passifs) | Notions de mesurande, signal de sortie... | Sensibilité, linéarité, limite de détection | Paramètres caractéristiques importants | Différents capteurs de température, pression, luminosité, humidité, force, jauge de contrainte, niveau, IMU, gaz... | Lecture d'une documentation technique de capteur | Choix d'un capteur en fonction d'un cahier des charges

## Conditionnement de signaux - Compétences visées

- Maîtriser le principe du traitement électronique d'un signal analogique issu d'un capteur
- Choisir les circuits de conditionnement d'un signal électronique pour extraire et exploiter l'information contenue dans ce dernier à partir d'un choix de transducteur
- Extraire un signal du bruit
- Acquérir les bonnes pratiques assurant l'exploitation des signaux analogiques
- Dépanner un circuit

### Contenu du module :

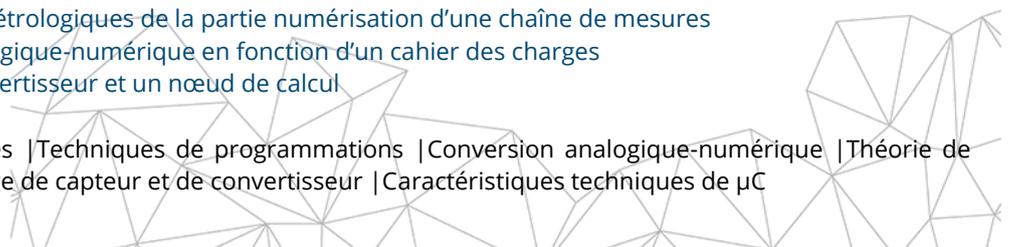
Câblage d'un transducteur | Adaptation d'impédance (quadripôle) | Mesurage de signaux analogiques (instrumentations associées), diviseur de tension et de courant | Conditionneurs de signaux : générateurs de signaux, filtrage passif et actif, amplificateurs | Techniques de protection contre le bruit et les signaux parasites de mode commun, de mode série

## Informatique d'instrumentation - Compétences visées

- Maîtriser la représentation des nombres et leur impact sur la précision de mesure
- Évaluer les caractéristiques métrologiques de la partie numérisation d'une chaîne de mesures
- Choisir un convertisseur analogique-numérique en fonction d'un cahier des charges
- Interfacer un capteur, un convertisseur et un nœud de calcul

### Contenu du module :

Représentation des nombres | Techniques de programmations | Conversion analogique-numérique | Théorie de l'échantillonnage | Interfaçage de capteur et de convertisseur | Caractéristiques techniques de  $\mu C$



### Transmission sans fil et réseau - Compétences visées

- Prétraiter les données captées avant de les transmettre
- Choisir la technologie radio adéquate à des spécifications applicatives
- Mesurer les performances d'une transmission radio
- Mettre en place une architecture réseau simple pour la collecte des données

#### Contenu du module :

Traitement des données brutes | Technos radio | Réseaux

### Collecte de données - Compétences visées

- Utiliser le mécanisme de Publish/Subscribe et les protocoles usuels en IoT
- Mettre en place un serveur, analyser et modéliser des données, série temporelle, importation des données, gestion des droits et accès
- Créer un dashboard pour visualiser les données
- Analyser en post-traitement et créer des alertes

#### Contenu du module :

BDD classique et de type série temporelle | Création, gestion des droits et accès et interrogation d'une base | Protocoles de Publish/Subscribe : intérêt d'un tel protocole pour l'IoT, construction d'un message avec le formatage | Étude des protocoles existants et mise en place d'un broker | Solutions pour interfaçage graphique de l'interrogation des données, création de graphiques | Extraction de données et analyses simples (valeurs moyennes, filtre médian, valeurs seuils pour alerte) | Réponses de systèmes bouclés, asservissements simples, correcteurs PID

### Métrologie qualité CEM - Compétences visées

- Raccorder une chaîne de mesure aux étalons
- Assurer la gestion métrologique d'un parc d'instruments de mesure
- Garantir la compatibilité électromagnétique de la chaîne d'instrumentation

#### Contenu du module :

Normes régissant la mesure et la CEM | Organisation du système national d'étalonnage | Métrologie et assurance qualité : procédures, constats, fiches de vie | Étalonnage, capacité et vérification, calibrage | Rédaction ou exploitation d'un certificat d'étalonnage ou de vérification | Gestion d'un parc d'instruments : planification des étalonnages, gestion des documents, budget alloué | Classification fréquentielle des perturbations électromagnétiques | Tests élémentaires de CEM : méthodes, matériels | Méthodes de protection et d'immunité aux perturbations électromagnétiques

## Organisation pédagogique

**Durée** : la formation se déroule sur 1 an de septembre à août

**Rythme de l'alternance** : 16 semaines de formation à l'IUT et 36 semaines en entreprise (selon le calendrier joint)

**Volume total** : 500 heures

**Lieu de la formation** : IUT de Lannion

**Début des cours** : 19 septembre 2022

**Début en entreprise** : 1<sup>er</sup> septembre 2022

## Modalités de validation

Les aptitudes et l'acquisition des connaissances et des compétences des Unités d'Enseignement (UE) sont appréciées soit par un contrôle continu régulier, soit par un examen terminal, soit par ces deux modes d'évaluation combinés. La licence professionnelle est organisée sur 2 semestres de 30 crédits (ECTS) chacun, répartis sur 1 année.

La licence professionnelle est décernée aux étudiants qui ont obtenu à la fois une moyenne générale  $\geq 10/20$  à l'ensemble des UE, y compris le projet tutoré et le stage, et une moyenne  $\geq 10/20$  à l'ensemble constitué du projet tutoré et du stage. Les modalités de contrôles de connaissances et des compétences (MCCC) sont votées chaque année en CFVU (Commission de la Formation et de la Vie Universitaire). Elles sont consultables sur l'ENT des étudiants et stagiaires inscrits en formation.



# ET APRÈS ?

## Perspectives d'emploi

Les diplômés pourront exercer dans de nombreux domaines tels que la communication, la santé, la défense, l'environnement du secteur alimentaire en agri/agro ; et occuper des postes de techniciens supérieurs et assistants ingénieur.

### Secteurs d'activité (codes ROME)

H1209 : Intervention technique en études et développement électronique

I1305 : Installation et maintenance électronique

H1504 : Intervention technique en contrôle essai qualité en électricité et électronique

H1206 : Management et ingénierie études, recherche et développement industriel

## CANDIDATER

### Prérequis

Étudiants titulaires d'un DUT, d'un BTS ou d'un bac+2 dans les domaines de la physique, de l'électronique, des mesures physiques. (ex : DUT MP, GEII, R&T, GIM, BTS : Électronique, Électrotechnique, Maintenance électronique, Maintenance industrielle...).

Il est possible d'accéder à cette formation sans être titulaire des titres requis via une demande de validation des acquis personnels et professionnels (VAPP), dans laquelle il faudra justifier d'une expérience de 3 années dans le domaine de l'électronique, des capteurs et de la mesure.

### Sélection

Sélection après examen du dossier pédagogique et entretien de recrutement avec le jury de la formation.

Outre la sélection sur critères académiques, l'accès définitif à la formation est conditionné à la signature d'un contrat avec une entreprise d'accueil dont la mission proposée sera soumise à l'approbation du responsable pédagogique.

**Date limite de dépôt de dossier :** 24 mars 2022

**Date des entretiens :** du 1<sup>er</sup> au 8 avril 2022

### Constitution du dossier

Dossier de candidature et justificatifs à déposer en ligne sur le site <https://candidatures.univ-rennes1.fr/>

### Prix de la formation

En contrat de professionnalisation : 6 500 euros

En contrat d'apprentissage : le tarif de la formation est celui du Référentiel unique des niveaux de prise en charge des contrats d'apprentissage de France Compétences en vigueur, ou à défaut celui du décret du N° 2019- 956 du 13 septembre 2019.

Les frais de formation sont pris en charge par l'entreprise d'accueil. Seule la CVEC (Contribution de Vie Étudiante et de Campus) est à charge de l'étudiant en contrat d'apprentissage.

## REFERENTIEL

Type de diplôme :	Licence Professionnelle	Niveau : Bac+3	N° RNCP : 29962
Mention :	Métiers de l'électronique : communication, systèmes embarqués.		
Parcours :	Développement et mise en œuvre d'outils de conception et d'analyse		
Modalités d'enseignement	Alternance : Contrat de professionnalisation – Contrat d'apprentissage		
Fiche détaillée	<a href="#">Licence professionnelle mention Métiers de l'électronique : communication, systèmes embarqués - parcours Chaînes instrumentales connectées (ChIC)   Annuaire des formations (univ-rennes1.fr)</a>		

MAJ : mars 2022

