

# PROGRAMME FORMATIONS 2022

## 2EME SEMESTRE

Formations professionnelles en électronique, IoT, performance industrielle, design mécanique, gestion de projets innovants...

Technocampus Electronique & IoT

# Développez vos compétences en électronique, IoT et production

Toute l'année, profitez de formations adaptées à votre transformation digitale. Bénéficiez de formateurs experts de leur domaine pour transmettre avec passion leurs savoirs.

En présentiel au sein du Technocampus Electronique & IoT d'Angers (49) ou bien à distance grâce aux outils de visioconférences, vos équipes peuvent compter sur nous pour les accompagner et mener à bien leurs projets en cours ou à venir.

**Vous pouvez compter sur le sérieux de notre organisme de formation !**



We Network est labellisé Centre de Ressources Technologiques



We Network est organisme de formation enregistré sous le n° 52490270649 et certifié Qualiopi depuis le 12/11/2021

## 1. Découvrir les bases



Explorez les fondamentaux de l'IoT et de l'industrie du futur dans des formations mixant apports théoriques et mises en situation pratiques.

## 2. Accompagner les projets



Lancer un projet IoT ou d'industrie du futur et coordonner son équipe ne s'improvise pas. Abordez vos prochains projets avec toutes les cartes en main.

## 3. Maîtriser les technologies



L'industrie 4.0 et l'IoT, c'est maintenant. Perfectionnez votre expertise en maîtrisant les technologies liées aux procédés et produits intelligents.

# Sommaire



## 1. Découvrir les bases

page 4

L'IoT du capteur au cloud pour la filière végétale - *2 jours*

page 5



## 2. Accompagner les projets

page 8

Comprendre les contraintes de l'industrialisation pour réussir la conception de sa carte électronique - *2 jours*

page 9

Intégrer de l'électronique à vos designs mécaniques - *1 jour*

page 12

Protocoles de communication pour l'IoT : de la RFID à la 5G - *3 matinées*

page 15



## 3. Maîtriser les technologies

page 18

Conception Radio Fréquence - *2 jours*

page 19

Bluetooth Low Energy et Bluetooth Mesh - *4 matinées*

page 22

Sécuriser la mise à jour des logiciels embarqués (FOTA) - *3 jours*

page 25



## 4. Les formations partenaires au Technocampus Electronique & IoT

page 28

Les formations de l'IFTEC

page 29

Les formations EDA Expert

page 30

Les formations CCI

page 31



# 1. Découvrir les bases

Explorez les fondamentaux de l'IoT et de l'industrie du futur dans des formations mixant apports théoriques et mises en situation pratiques.



15-16 novembre 2022 - 2 jours



Technocampus Electronique  
& IoT d'Angers

# L'IoT du capteur au cloud pour la filière végétale

Référence FW107

## Objectifs

1. Acquérir le vocabulaire de l'IoT
2. Appréhender la conception, la réalisation, les caractéristiques, les technologies et le comportement d'un objet connecté
3. Découvrir les capteurs couramment utilisés dans le domaine végétale
4. Comprendre les impacts de la définition du besoin sur une architecture à base d'objets connectés
5. Comprendre comment s'articule la chaîne de valeur applicative avec l'objet connecté
6. Mesurer les enjeux de sécurité liés aux objets connectés

## Public

- Chefs de projet
- Responsables de service
- Dirigeants

## Pré-requis

Aucun prérequis scientifique ou technique nécessaire

## Modalités d'inscription

**INSCRIPTION**  
En ligne - [Cliquez ici !](#)

**DÉLAIS D'ACCÈS**  
Clôture des inscriptions 2 semaines avant la formation

**ACCESSIBILITÉ**  
Les personnes en situation de handicap sont invitées à nous contacter directement afin d'étudier ensemble les possibilités de suivre cette formation

## Tarifs

- 900€ HT pour les adhérents PME de We Network

- 1100€ HT pour les adhérents hors PME de We Network

- 1600€ HT pour les non adhérents

# Programme

## Jour 1

- 1 – Introduction à l'IoT
- 2 – Les principales fonctionnalités de l'objet connecté
- 3 – Critères dimensionnant d'un projet mettant en œuvre des objets connectés
- 4 – Panorama des capteurs couramment utilisés pour des applications du domaine du végétal
- 5 – Aperçu des solutions de stockage et de production d'énergie embarquée
- 6 – Sensibilisation à l'ajustement des besoins / contraintes technico-économiques
- 7 – Protocoles de communication sans fil et architectures associées

## Jour 2

- 8 – Architectures et solutions cloud pour l'IoT
- 9 – Transfert de la donnée et cybersécurité
- 10 – Géolocalisation
- 11 – Application sur cas d'étude du domaine du végétal

*Les sections théoriques seront illustrées tout au long de la formation par des exemples pratiques.*

### Formateur

Jean-Philippe ENEAU  
Ingénieur conseil  
We Network



## Formation à distance

Le lien d'accès à un outil informatique en ligne adapté sera fourni au stagiaire avant le démarrage de la formation. La liste des logiciels spécifiques à installer pour le déroulement des TP sera fournie au stagiaire avant le démarrage de la formation.

## Organisation

1

### MODALITÉS PÉDAGOGIQUES :

- Support de cours sous format papier ou numérique
- Illustration des sections théoriques par des démonstrations et des exemples pratiques tout au long de la formation
- Assistance pédagogique sur le cours assurée par le formateur pendant 1 mois à l'issue de la formation

2

### TUTORAT TECHNIQUE :

- Avant la formation : la vérification du fonctionnement du matériel de visio conférence et des outils spécifiques le cas échéant est assuré auprès de chaque stagiaire

3

### MOYENS PERMETTANT D'APPRÉCIER LES RÉSULTATS DE L'ACTION

- Questionnaire de satisfaction à chaud envoyé à l'issue de la formation
- Question d'évaluation à froid quelques semaines après la formation

4

### MOYENS PERMETTANT DE SUIVRE L'EXÉCUTION DE L'ACTION

- Évaluation des connaissances via un questionnaire au début et à la fin de la formation
- Feuilles de présence signées par chaque stagiaire et le formateur par demi-journée de formation ou attestation de présence dématérialisée

5

### VALIDATION DE LA FORMATION

- Attestation de formation remise en fin de session

Besoin de renseignements ? Contactez Ana Loizeau, responsable formation  
07 68 02 10 98 / a.loizeau@wennetwork.fr



## 2. Accompagner les projets

Lancer un projet IoT ou d'industrie du futur et coordonner son équipe ne s'improvise pas. Abordez vos prochains projets avec toutes les cartes en main.





18-19 octobre 2022 - 2 jours



Technocampus Electronique  
& IoT d'Angers

# Comprendre les contraintes de l'industrialisation pour réussir la conception de sa carte électronique

Référence FCP07-1

## Objectifs

1. Comprendre et prendre en compte les contraintes de l'industrialisation lors de la conception d'un produit électronique
2. Avoir une vue d'ensemble des principales exigences dans la conception et fabrication d'une carte électronique
3. Acquérir les bonnes pratiques de conception électronique en vue de l'industrialisation
4. Comprendre les contraintes de chaque étape du développement produit et savoir dialoguer avec les experts métiers
5. Identifier les risques pris en fonction des choix technologiques, matériels et process.

## Public

- Techniciens & ingénieurs débutants de bureau d'études électronique
- Techniciens & ingénieurs débutants dont la mission est de concevoir et développer des produits électroniques industrialisables
- Electroniciens sans expérience en industrialisation voulant développer un produit électronique
- Chefs de projet
- Responsables de bureau d'étude

## Pré-requis

Connaissances générales en électronique

## Modalités d'inscription

**INSCRIPTION**  
[En ligne - cliquez ici !](#)

### DÉLAIS D'ACCÈS

Clôture des inscriptions 2 semaines avant la formation

### ACCESSIBILITÉ

Les personnes en situation de handicap sont invitées à nous contacter directement afin d'étudier ensemble les possibilités de suivre cette formation

## Tarifs

- 900€ HT pour les adhérents de We Network et CAP'TRONIC

- 1200 HT pour les non adhérents

# Programme

## Matinée 1

### 1 – Introduction

- Grandes étapes du développement électronique
- Dossier technique
- Sensibilisation à l'impact du domaine d'application
- Les processus de fabrication et de tests des cartes électroniques
- Certifications et normes en vigueur

### 2 - Visite virtuelle de la ligne de production de cartes électroniques

## Matinée 2

### 3 - Ventilation des coûts de fabrication - Aspects technico/économiques

### 4 – Encapsulation, résinage, tropicalisation

- Les vernis
- Les résines

### 5 - Comment choisir ses composants

- Criticité des différents types de boîtiers
- Obsolescence des composants / pérennité
- Stratégie d'achats
- L'encapsulation des composants
- Les familles de connecteurs

### 6 – Comment choisir son PCB

- Les différents types de carte électronique
- Processus de fabrication

## Matinée 3

### 6 – Comment choisir son PCB (suite)

- Les principaux matériaux (substrats) et leurs applications
- Les contraintes mécaniques liées aux outils de découpe des cartes électroniques
- Les PCB spéciaux et innovants

### 7 – Contraintes de l'énergie embarquée :

- Chimie de batterie à risque

### 8 - Adaptation aux contraintes CEM

### 9 - Tension secteur et isolation électrique

### 10 - Intégration mécanique dans les produits

## Formateur

Pascal BLOT  
Expert conception et industrialisation électronique  
We Network



## Formation à distance

Le lien d'accès à un outil informatique en ligne adapté sera fourni au stagiaire avant le démarrage de la formation. La liste des logiciels spécifiques à installer pour le déroulement des TP sera fournie au stagiaire avant le démarrage de la formation.

## Organisation

1

### MODALITÉS PÉDAGOGIQUES :

- Support de cours sous format papier ou numérique
- Illustration des sections théoriques par des démonstrations et des exemples pratiques tout au long de la formation
- Assistance pédagogique sur le cours assurée par le formateur pendant 1 mois à l'issue de la formation

2

### TUTORAT TECHNIQUE :

- Avant la formation : la vérification du fonctionnement du matériel de visio conférence et des outils spécifiques le cas échéant est assuré auprès de chaque stagiaire

3

### MOYENS PERMETTANT D'APPRÉCIER LES RÉSULTATS DE L'ACTION

- Questionnaire de satisfaction à chaud envoyé à l'issue de la formation
- Question d'évaluation à froid quelques semaines après la formation

4

### MOYENS PERMETTANT DE SUIVRE L'EXÉCUTION DE L'ACTION

- Évaluation des connaissances via un questionnaire au début et à la fin de la formation
- Feuilles de présence signées par chaque stagiaire et le formateur par demi-journée de formation ou attestation de présence dématérialisée

5

### VALIDATION DE LA FORMATION

- Attestation de formation remise en fin de session

Besoin de renseignements ? Pour cette formation en partenariat avec CAP'TRONIC, contactez Bérénice RABIA, assistante de direction  
rabia@captronic.fr



17 novembre 2022 - 1 journée



Technocampus Electronique  
& IoT d'Angers

# Intégrer de l'électronique à vos designs mécaniques

Référence FCP08

## Objectifs

1. Acquérir le langage de l'électronique dans le périmètre de la mécanique
2. Découvrir les principales contraintes de l'intégration électronique
3. Acquérir les bonnes pratiques de conception mécanique pour l'intégration d'une électronique du PoC au produit industrialisable

## Public

- Dessinateurs-projeteurs débutants
- Techniciens et ingénieurs d'études mécaniques débutants
- Chefs de projet
- Responsables de bureau d'étude

## Pré-requis

Connaissances générales en mécanique

## Modalités d'inscription

**INSCRIPTION**  
[En ligne - cliquez ici !](#)

**DÉLAIS D'ACCÈS**  
Clôture des inscriptions 2 semaines avant la formation

**ACCESSIBILITÉ**  
Les personnes en situation de handicap sont invitées à nous contacter directement afin d'étudier ensemble les possibilités de suivre cette formation

## Tarifs

- 480€ HT pour les adhérents de We Network et CAP'TRONIC

- 600€ HT pour les non adhérents

# Programme

## Matin

### 1 – Introduction

- Mise en situation
- Rappel sur les différentes étapes de la conception et développement mécanique de produits intégrant de l'électronique

### 2 – Les principales caractéristiques mécaniques de l'électronique

- Les principaux types de cartes électroniques (FR4, SMI, Flex-rigides)
- Les contraintes mécaniques d'une carte électronique (torsion, flexion admissible, vibration)
- Méthodes de fixation d'une carte électronique (glissières, visserie, clip, résine...)
- L'interfaçage des périphériques électroniques avec le boîtier mécanique

## Après-midi

### 3 – L'intégration des contraintes de l'électronique dans la conception mécanique

- Dissipation thermique
- Contraintes de compatibilité électromagnétique
- Contraintes de l'énergie embarquée
- Mise en oeuvre des capteurs
- Comment adapter certaines fonctions mécaniques à l'intégration électronique durant la phase PoC ?

#### Formateur

Romain FAUQUET  
Expert en mécanique et plasturgie  
We Network



Dernière mise à jour le 03/11/2021

## Formation à distance

Le lien d'accès à un outil informatique en ligne adapté sera fourni au stagiaire avant le démarrage de la formation. La liste des logiciels spécifiques à installer pour le déroulement des TP sera fournie au stagiaire avant le démarrage de la formation.

## Organisation

1

### MODALITÉS PÉDAGOGIQUES :

- Support de cours sous format papier ou numérique
- Illustration des sections théoriques par des démonstrations et des exemples pratiques tout au long de la formation
- Assistance pédagogique sur le cours assurée par le formateur pendant 1 mois à l'issue de la formation

2

### TUTORAT TECHNIQUE :

- Avant la formation : la vérification du fonctionnement du matériel de visio conférence et des outils spécifiques le cas échéant est assuré auprès de chaque stagiaire

3

### MOYENS PERMETTANT D'APPRÉCIER LES RÉSULTATS DE L'ACTION

- Questionnaire de satisfaction à chaud envoyé à l'issue de la formation
- Question d'évaluation à froid quelques semaines après la formation

4

### MOYENS PERMETTANT DE SUIVRE L'EXÉCUTION DE L'ACTION

- Évaluation des connaissances via un questionnaire au début et à la fin de la formation
- Feuilles de présence signées par chaque stagiaire et le formateur par demi-journée de formation ou attestation de présence dématérialisée

5

### VALIDATION DE LA FORMATION

- Attestation de formation remise en fin de session

Besoin de renseignements ? Pour cette formation en partenariat avec CAP'TRONIC, contactez Bérénice RABIA, assistante de direction  
rabia@captronic.fr



20-22 septembre 2022 - 3 matinées



À distance

# Protocoles de communication pour l'IoT : de la RFID à la 5G

Référence FCP10-1

## Objectifs

1. Acquérir ou enrichir le vocabulaire de l'IoT
2. Découvrir les principales technologies radio pour l'IoT, ses caractéristiques et ses perspectives
3. Comprendre l'utilité des protocoles applicatifs IoT
4. Être capable d'établir le lien entre cas d'application et réseaux IoT optimal
5. Découvrir l'écosystème des opérateurs IoT

## Public

- Chefs de projet
- Responsables de service
- Dirigeants
- Développeurs et intégrateurs de solutions IoT

## Pré-requis

- Connaissances de base en électronique et/ou logiciel embarqué
- Notions de communications sans fil
- Un PC avec webcam, haut-parleur et micro et une liaison Internet sont requis

## Modalités d'inscription

### INSCRIPTION

[En ligne - cliquez ici !](#)

### DÉLAIS D'ACCÈS

Clôture des inscriptions 2 semaines avant la formation

### ACCESSIBILITÉ

Les personnes en situation de handicap sont invitées à nous contacter directement afin d'étudier ensemble les possibilités de suivre cette formation

## Tarifs

- 650€ HT pour les adhérents de We Network et CAP'TRONIC

- 800€ HT pour les non adhérents

# Programme

## Introduction

### Définition et enjeux de l'IoT industriel

### Architecture et composants des solutions IoT

### Présentation des principales technologies radio IoT :

- Panorama des solutions techniques
- Communication radio courte portée et réseaux sans fil
  - o Focus technique sur chaque technologie
  - o Illustration avec des cas d'usage et des exemples de produits
  - o Maturité de chaque technologie et perspectives
  - o Comparaison entre protocoles
- Réseaux maillés
  - o Définitions et principe de fonctionnement
  - o Technologies et exemples de produits du marché

### Présentation des principales technologies radio IoT (suite)

- Réseaux mobiles longue portée (SigFox, LoRa, LTE-M, NB-IoT, 5G)
  - o Focus technique sur chaque technologie
  - o Illustration avec des cas d'usage et des exemples de produits
  - o Maturité de chaque technologie, acteurs majeurs (opérateurs) et perspectives
  - o Comparaison entre protocoles

### Présentation des principaux protocoles applicatifs pour l'IoT :

- Panorama des protocoles et applications
- Principe de fonctionnement et exemples d'application :
  - o Protocoles de messagerie (MQTT)
  - o Protocoles de transfert web (coAP, API REST)
- Outils et passerelles (Node-RED, IFTTT)

### Vision prospective des technologies et protocoles IoT

#### Formateur

Ana LOIZEAU  
Experte en protocoles de communication  
We Network



Dernière mise à jour le 22/03/2022



## Formation à distance

Le lien d'accès à un outil informatique en ligne adapté sera fourni au stagiaire avant le démarrage de la formation. La liste des logiciels spécifiques à installer pour le déroulement des TP sera fournie au stagiaire avant le démarrage de la formation.

## Organisation

1

### MODALITÉS PÉDAGOGIQUES :

- Support de cours sous format papier ou numérique
- Illustration des sections théoriques par des démonstrations et des exemples pratiques tout au long de la formation
- Assistance pédagogique sur le cours assurée par le formateur pendant 1 mois à l'issue de la formation

2

### TUTORAT TECHNIQUE :

- Avant la formation : la vérification du fonctionnement du matériel de visio conférence et des outils spécifiques le cas échéant est assuré auprès de chaque stagiaire

3

### MOYENS PERMETTANT D'APPRÉCIER LES RÉSULTATS DE L'ACTION

- Questionnaire de satisfaction à chaud envoyé à l'issue de la formation
- Question d'évaluation à froid quelques semaines après la formation

4

### MOYENS PERMETTANT DE SUIVRE L'EXÉCUTION DE L'ACTION

- Évaluation des connaissances via un questionnaire au début et à la fin de la formation
- Feuilles de présence signées par chaque stagiaire et le formateur par demi-journée de formation ou attestation de présence dématérialisée

5

### VALIDATION DE LA FORMATION

- Attestation de formation remise en fin de session

Besoin de renseignements ? Pour cette formation en partenariat avec CAP'TRONIC, contactez Bérénice RABIA, assistante de direction  
rabia@captronic.fr



## **3. Maîtriser les technologies**

L'industrie 4.0 et l'IoT, c'est maintenant. Perfectionnez votre expertise en maîtrisant les technologies liées aux procédés et produits intelligents.



15-16 novembre 2022 - 1 journée



Technocampus Electronique & IoT d'Angers

# Conception radiofréquence

Référence FW303

## Objectifs

1. Connaître et être capable d'identifier les éléments d'une fonction radio pour des applications IoT sur les bandes de fréquences SRD (433 MHz, 868MHz et 2.4GHz) et cellulaire (LTE-M, NB-IoT, 5G)
2. Acquérir une méthodologie de conception d'une fonction RF générique
3. Être capable de vérifier une conception RF à l'aide des équipements de mesure
4. Découvrir le marquage CE et les normes applicables aux systèmes radiofréquence

## Public

- Techniciens
- Ingénieurs électroniciens
- Bureaux d'études
- Développeurs souhaitant intégrer des fonctions radiofréquences dans leurs produits

## Pré-requis

Connaissances en radiofréquences

## Modalités d'inscription

**INSCRIPTION**  
En ligne - [Cliquez ici !](#)

**DÉLAIS D'ACCÈS**  
Clôture des inscriptions 2 semaines avant la formation

**ACCESSIBILITÉ**  
Les personnes en situation de handicap sont invitées à nous contacter directement afin d'étudier ensemble les possibilités de suivre cette formation

## Tarifs

- 900€ HT pour les adhérents PME de We Network

- 1100€ HT pour les adhérents hors PME de We Network

- 1600€ HT pour les non adhérents

# Programme

## Jour 1

### Introduction aux communications sans-fil

**Terminologie utilisée en radio** (dB, dBm, longueur d'onde,...)

**Utilisation du spectre de fréquence pour des applications SRDs et cellulaires en Europe**

**Propagation** (concepts de base : propagation en espace libre, influence de la fréquence, bilan de liaison, pertes,...)

**Antennes** (concepts de base : Gain, polarisation,...)

**Modulations utilisées en transmission radio**

**Architecture simplifiée d'une fonction radio avec présentation des différents blocs fonctionnels** (Récepteur, Emetteur, front-end, oscillateur, balun...)

**Technologies radios disponibles sur le marché** (Transmitters, Recepteurs, Transceivers, front end,...)

**Techniques de transmission de données : protocoles de communication, format de trames, mécanismes d'accès au canal**

- o Méthodologie simplifiée de conception d'une fonction RF : des spécifications systèmes au développement.

## Jour 2

**Conception des cartes électroniques en radiofréquences :**

- o Paramètres [S], adaptation d'impédances, abaque de Smith
- o Circuit imprimé en RF
- o Composants passifs en RF (Capacité, inductance, filtre, Balun,..)
- o Composants actifs (front-end RF)
- o Règles de conception et de vérification

**Présentation des principaux équipements de mesure en laboratoire RF et plus particulièrement l'analyseur de spectre, l'analyseur de spectre vectoriel et l'analyseur de réseaux vectoriel (Calibration)**

**Mise en oeuvre d'une adaptation d'antenne PCB ou d'un filtre RF en utilisant un analyseur de réseau : utilisation de l'abaque de Smith et des outils de simulation RF.**

**Présentation des normes radios : essais à réaliser pour obtenir le marquage CE pour un équipement radio SRD (Short Range Device)**

- o Essais à réaliser pour obtenir le marquage CE pour un équipement SRD et cellulaire
- o Tests de pré-qualification CE d'un émetteur en conduit.
- o Antennes : contrainte pour les antennes multi-bandes pour applications LTE-M / NB-IOT / 5G)
- o Guidelines pour Intégration de modules LTE-M /

### Formateur

Claude Guichaoua  
Expert en radiofréquences  
CG WIRELESS



## Formation en présentiel

Chaque stagiaire inscrit à une formation que nous organisons sur site reçoit au préalable une convocation qui précise l'adresse, la durée et les horaires de la formation. Le jour J, l'accueil du stagiaire se fait par le formateur et un café d'accueil est toujours organisé pour une 1ère prise de connaissance de tous les participants.

Les déjeuners sont pris en charge par We Network et la pause se déroule la plupart du temps sur site, où des plateaux repas sont servis.

Les sessions de formation débutent systématiquement par une présentation de We Network.

Le stagiaire est tenu d'émargier par demi-journée de formation pour justifier sa présence.

## Organisation

1

### MODALITÉS PÉDAGOGIQUES :

- Support de cours sous format papier ou numérique
- Illustration des sections théoriques par des démonstrations et des exemples pratiques tout au long de la formation
- Assistance pédagogique sur le cours assurée par le formateur pendant 1 mois à l'issue de la formation

2

### MOYENS PERMETTANT D'APPRÉCIER LES RÉSULTATS DE L'ACTION

- Questionnaire de satisfaction à chaud envoyé à l'issue de la formation
- Question d'évaluation à froid quelques semaines après la formation

3

### MOYENS PERMETTANT DE SUIVRE L'EXÉCUTION DE L'ACTION

- Évaluation des connaissances via un questionnaire au début et à la fin de la formation
- Feuilles de présence signées par chaque stagiaire et le formateur par demi-journée de formation ou attestation de présence dématérialisée

4

### VALIDATION DE LA FORMATION

- Attestation de formation remise en fin de session

Besoin de renseignements ? Contactez Ana Loizeau, responsable formation  
07 68 02 10 98 / a.loizeau@wenetwork.fr



27-30 septembre 2022 - 4 matinées



À distance

# Bluetooth Low Energy et Bluetooth Mesh

Référence FW301

## Objectifs

1. Acquérir les connaissances de base sur le standard Bluetooth Low Energy et sa pile de protocoles associés
2. Découvrir le fonctionnement des profils Bluetooth Low Energy
3. Découvrir le fonctionnement du standard Bluetooth Mesh
4. Être capable de différencier les éléments d'un système Bluetooth

## Public

- Techniciens, ingénieurs ou employés de tout secteur

## Pré-requis

- Manipulation usuelle d'un ordinateur
- Notions d'informatique (modèle OSI)

## Modalités d'inscription

**INSCRIPTION**  
[En ligne - cliquez ici !](#)

**DÉLAIS D'ACCÈS**  
Clôture des inscriptions 2 semaines avant la formation

**ACCESSIBILITÉ**  
Les personnes en situation de handicap sont invitées à nous contacter directement afin d'étudier ensemble les possibilités de suivre cette formation

## Tarifs

- 950€ HT pour les adhérents PME de We Network

- 1150€ HT pour les adhérents hors PME de We Network

- 1650€ HT pour les non adhérents

# Programme

## Matinée 1

### 1- Introduction au standard bluetooth

- Origine et intérêt
- Architecture du système

### 2- Description du noyau Bluetooth Low Energy

- Introduction au noyau BR/EDR
- Travaux pratiques :
  - Analyse de captures BR/EDR préenregistrés
  - Test des outils

## Matinée 2

### 3- Description du noyau Low Energy (suite) :

- Caractéristiques du noyau Low Energy (4.0, 4.1, 4.2)
- Travaux pratiques :
  - Mise en œuvre et analyse des communications BLE

## Matinée 3

### 4- Description du noyau Bluetooth Low Energy (suite) :

- Nouvelles fonctionnalités apportées par les versions 5.0, 5.1 et 5.2
- Récapitulatif des différences entre versions

### 5- Description des profils Bluetooth Low Energy :

- Caractéristiques des profils et services LE
- Description d'un profil LE représentatif (PXP)
- Travaux pratiques :
  - Analyse de captures BLE 5.0 préenregistrés.
  - Prise en main d'un environnement de développement et reprogrammation du kit.

## Matinée 4

### 6- Description des profils Bluetooth Low Energy (suite):

- Spécificités des beacons Bluetooth
- Introduction au LE Audio

### 7- Description du noyau Bluetooth Mesh

- Introduction au noyau Mesh
- Caractéristiques principales du noyau Mesh

### 8- Mise en œuvre d'un système Bluetooth :

- Intégration matérielle (différence entre chip et module, portée, consommation...)
- Intégration logicielle (pile de protocole, OS, licences...)
- Aspects réglementaires, certification et interopérabilité

### Travaux pratiques :

Analyse de captures Beacon et mesh préenregistrés. Les apports théoriques seront illustrés tout au long de la formation par des démonstrations et des exercices pratiques. Kit de TP (carte d'évaluation et outil d'analyse) envoyé à domicile ou lieu de travail.

### Formateur

Ana LOIZEAU  
 Experte en protocoles de communication  
 We Network



## Formation à distance

Le lien d'accès à un outil informatique en ligne adapté sera fourni au stagiaire avant le démarrage de la formation. La liste des logiciels spécifiques à installer pour le déroulement des TP sera fournie au stagiaire avant le démarrage de la formation.

## Organisation

1

### MODALITÉS PÉDAGOGIQUES :

- Support de cours sous format papier ou numérique
- Illustration des sections théoriques par des démonstrations et des exemples pratiques tout au long de la formation
- Assistance pédagogique sur le cours assurée par le formateur pendant 1 mois à l'issue de la formation

2

### TUTORAT TECHNIQUE :

- Avant la formation : la vérification du fonctionnement du matériel de visio conférence et des outils spécifiques le cas échéant est assuré auprès de chaque stagiaire

3

### MOYENS PERMETTANT D'APPRÉCIER LES RÉSULTATS DE L'ACTION

- Questionnaire de satisfaction à chaud envoyé à l'issue de la formation
- Question d'évaluation à froid quelques semaines après la formation

4

### MOYENS PERMETTANT DE SUIVRE L'EXÉCUTION DE L'ACTION

- Évaluation des connaissances via un questionnaire au début et à la fin de la formation
- Feuilles de présence signées par chaque stagiaire et le formateur par demi-journée de formation ou attestation de présence dématérialisée

5

### VALIDATION DE LA FORMATION

- Attestation de formation remise en fin de session

Besoin de renseignements ? Contactez Ana Loizeau, responsable formation  
07 68 02 10 98 / a.loizeau@wennetwork.fr





11-13 octobre 2022 - 3 jours



Technocampus Electronique  
& IoT d'Angers

# Sécuriser la mise à jour des logiciels embarqués (FOTA)

Référence FW323

## Objectifs

1. Comprendre les vecteurs d'intrusion des mécanismes de communication et de mise à jour
2. Concevoir la sécurité de bout en bout de la mise à jour de ses logiciels
3. Appréhender la manipulation de la cryptographie
4. Concevoir un bootloader avec sa chaîne de confiance
5. Apprendre à déployer et mettre à disposition ses firmwares

## Public

Développeur embarqué  
(microcontrôleur)

## Pré-requis

### La possibilité d'installer une machine virtuelle

(Avoir 15-20Go d'espace libre, avoir 6-8Go de Ram. 2 ports USB, un fichier OVA pour déployer simplement la VM sera fourni)

### Avoir déjà installé un outil de virtualisation

(L'utilisation de Vmware Player, Workstation ou Vmware Fusion Player pour max est recommandé. VirtualBox peut fonctionner, mais aucune assistance ne sera apportée)

## Modalités d'inscription

### INSCRIPTION

[En ligne - cliquez ici !](#)

### DÉLAIS D'ACCÈS

Clôture des inscriptions 2 semaines avant la formation

### ACCESSIBILITÉ

Les personnes en situation de handicap sont invitées à nous contacter directement afin d'étudier ensemble les possibilités de suivre cette formation

## Tarifs

- 1550€ HT pour les adhérents PME de We Network

- 1850€ HT pour les adhérents hors PME de We Network

- 2600€ HT pour les non adhérents

# Programme

## Jour 1

### 1- Introduction à la cybersécurité

- Etat de l'art, vocabulaire, exemples, références
- Présentation générale et prise de contexte
- Comprendre les menaces par le rappel des méthodes offensives employés en IoT et IT
- Comprendre la chaîne complète

### 2- Les fondements d'une mise à jour à distance sécurisée

- Les enjeux de la mise à jour à distance
- Comment gérer le processus de mise à jour en production
- Le rôle du Bootloader Les biens à protéger ?
- Niveau de protection de la FLASH / RAM RDP / CRP (niveau 0,1 2...)
- Comment mettre en place un système de mise à jour sécurisé ?
- Chiffrement / signature d'un Firmware, est-ce toujours nécessaire ?
- Mise à disposition du Firmware depuis le cloud ?
- Les risques de cybersécurité liés à l'utilisation de circuits externes
- L'intérêt du chiffrement de bout en bout
- Gestion de projet et gestion du risque cyber dans l'ensemble du processus

## Jour 3

### 1- TP : Concevoir un bootloader avec sa chaîne de confiance

- Développer son propre bootloader sécurisé qui communique avec son cloud sécurisé
- Chiffrer, signer et mettre à disposition son propre Firmware
- Prendre en compte et implémenter les contrôles nécessaires dans l'objet connecté

## Jour 2

### 1- Cryptographie

- Introduction à la cryptographie
- Présentation des algorithmes Asymétrique / Symétrique / Hash
- Comment choisir un algorithme de chiffrement et s'assurer de son implémentation
- Introduction au démarrage sécurisé
- Comment stocker ses secrets
- L'entropie le secret de la cryptographie ?
- Système anti bruteforce
- Déni de service
- Espace de clés
- Algorithme de dérivation de clé7
- Choix d'un mot de passe
- Attaque par dictionnaire
- Génération des nombres aléatoires

### 2- TP : manipuler la cryptographie

- Manipuler la cryptographie dans l'embarqué (C et C++) sur plateforme STM32
- Manipuler la cryptographie dans le mobile (android)
- Manipuler la cryptographie dans le web

### 3-TP : déployer et mettre à disposition ses firmwares

- Comprendre le web, savoir identifier les principales menaces et être capable de distribuer ses firmwares de manière sûr
- Introduction aux vulnérabilités du monde web
- Mettre en place un échange TLS

### 4- TP : déployer et mettre à disposition ses firmwares

- Comprendre le monde du mobile et du web, savoir identifier les principales menaces et être capable de distribuer ses firmwares de manière sûr
- Introduction aux vulnérabilités du web
- Mettre en place un échange TLS
- Comprendre et implémenter de la sécurité de bout en bout

## Formateur

Julien MOINARD  
Expert en cybersécurité IT et IoT  
LOOTUS



## Formation en présentiel

Chaque stagiaire inscrit à une formation que nous organisons sur site reçoit au préalable une convocation qui précise l'adresse, la durée et les horaires de la formation. Le jour J, l'accueil du stagiaire se fait par le formateur et un café d'accueil est toujours organisé pour une 1ère prise de connaissance de tous les participants.

Les déjeuners sont pris en charge par We Network et la pause se déroule la plupart du temps sur site, où des plateaux repas sont servis.

Les sessions de formation débutent systématiquement par une présentation de We Network.

Le stagiaire est tenu d'émargier par demi-journée de formation pour justifier sa présence.

## Organisation

1

### MODALITÉS PÉDAGOGIQUES :

- Support de cours sous format papier ou numérique
- Illustration des sections théoriques par des démonstrations et des exemples pratiques tout au long de la formation
- Assistance pédagogique sur le cours assurée par le formateur pendant 1 mois à l'issue de la formation

2

### MOYENS PERMETTANT D'APPRÉCIER LES RÉSULTATS DE L'ACTION

- Questionnaire de satisfaction à chaud envoyé à l'issue de la formation
- Question d'évaluation à froid quelques semaines après la formation

3

### MOYENS PERMETTANT DE SUIVRE L'EXÉCUTION DE L'ACTION

- Évaluation des connaissances via un questionnaire au début et à la fin de la formation
- Feuilles de présence signées par chaque stagiaire et le formateur par demi-journée de formation ou attestation de présence dématérialisée

4

### VALIDATION DE LA FORMATION

- Attestation de formation remise en fin de session

Besoin de renseignements ? Contactez Ana Loizeau, responsable formation  
07 68 02 10 98 / a.loizeau@wenetwork.fr



## **Nos partenaires formation**

Bénéficiez de nos partenariats pour accéder à des formations au sein du Technocampus Electronique & IoT à prix préférentiels.



L'IFTEC est le centre de ressources et de formation de référence en France sur les procédés de fabrication des cartes électroniques. Les activités de l'IFTEC couvrent la réalisation de sessions de formations théoriques et pratiques sur les métiers de la fabrication électronique ainsi que la réalisation de travaux d'expertises.

L'IFTEC déploie depuis 2019 des sessions de formation interentreprises décentralisées au sein du Technocampus Electronique, sur la base du catalogue des formations dispensées à IFTEC Bourg La Reine (92340).



Mars à novembre 2022



Technocampus Electronique  
& IoT d'Angers (49)

Vous souhaitez vous inscrire aux  
formations IFTEC ?

Parcourez le site internet  
[www.iftec.fr](http://www.iftec.fr)

Remplissez le bulletin d'inscription  
[www.iftec.fr/bulletin-dinscription/](http://www.iftec.fr/bulletin-dinscription/)

## Les formations IFTEC 2022 au Technocampus Electronique & IoT

**Du 13 au 16 septembre 2022**

CIS 610 - N°20 | Formation et certification de spécialiste  
IPC-A-610 (CIS)

**Du 20 au 22 septembre 2022**

RCIS 610 - N°26 | Re-certification de spécialiste IPC-A-610

**Du 3 au 7 octobre 2022**

BFR - N°15 | Brasage au fer

**Du 11 au 14 octobre 2022**

LCE3 - N°102 | Les cartes électroniques

**Du 22 au 25 novembre 2022**

CIS/RCIS 620 - N°36 | Formation et certification de spécialiste  
IPC/WHMA-A-620 (CIS)  
N°37 | Recertification de spécialiste IPC/WHMA-A-620 (CIS)



EDA Expert est le partenaire officiel d'Altium en France et distributeur des solutions logicielles pour la conception et la fabrication des systèmes électroniques.

EDA Expert propose des formations sur ce logiciel aux niveaux essentiel et avancé au sein du Technocampus Electronique & IoT depuis 2020.

EDA Expert est situé en région Parisienne et déploie ses formations dans l'Ouest.



Septembre 2022



Technocampus Electronique & IoT d'Angers (49)

Vous souhaitez vous inscrire aux formations EDA Expert ?

Remplissez le formulaire de contact  
<https://www.eda-expert.com/contact/>

## Les formations EDA Electronique 2022 au Technocampus Electronique & IoT

**Du 28 au 30 septembre 2022**

### **Conception de circuits imprimés avec Altium Designer (niveau avancé)**

**Objectif :** perfectionner l'utilisation de l'outil de CAO électronique «Altium Designer» pour pouvoir concevoir tout type de carte électronique, quelle que soit la complexité, et avec une efficacité optimisée.

**Public :** Techniciens et ingénieurs en électronique, chefs de projet, responsables de service...

[En savoir plus sur le programme de la formation](#)

La Chambre de Commerce et d'Industrie (CCI) de Maine-et-Loire est un établissement public qui représente les entreprises du commerce, de l'industrie et des services du territoire et propose un ensemble de produits et services pour accompagner leur développement. La CCI de Maine-et-Loire est centre de formation certifié Qualiopi, ainsi que CFA, et propose un large panel de formations qualifiantes et certifiantes.

La CCI de Maine-et-Loire propose en partenariat avec We Network des formations complémentaires à l'offre technique du Technocampus.

## Sécurité des données

**Initiez votre démarche RGPD**  
29 septembre

[Voir le programme détaillé](#)

**TPE/PME : piloter la RGPD dans l'entreprise**  
Dates à venir

[Voir le programme détaillé](#)

**Formation certifiante : référent cybersécurité**  
Dates à venir

[Voir le programme détaillé](#)

### INSCRIPTION

Christine MALLET  
02 41 20 54 26  
christine.mallet@  
maineetloire.cci.fr

## Management

**Booster la créativité de votre équipe**  
Dates à venir

[Voir le programme détaillé](#)

**Formation certifiante : manager un projet**

17, 18 octobre + 7, 8 novembre + CCE le 25 novembre

[Voir le programme détaillé](#)

### INSCRIPTION

Christine MALLET  
02 41 20 54 26  
christine.mallet@  
maineetloire.cci.fr

## Qualité

**Formation certifiante : développer la qualité au service du client**

7, 16, 25 novembre + CCE le 16 décembre

[Voir le programme détaillé](#)

### INSCRIPTION

Laura MAISON  
02 41 20 54 28  
laura.maison@maineet-  
loire.cci.fr

## Ressources Humaines

**Accompagnement à la mise en oeuvre de l'AFEST**  
Dates à venir

[Voir le programme détaillé](#)

**Exercer le rôle de conseiller AFEST en entreprise**  
Dates à venir

[Voir le programme détaillé](#)

### INSCRIPTION

Maud BAUDON  
02 41 49 40 00  
maud.baudon@  
maineetloire.cci.fr







## Le mot d'Ana Loizeau, responsable formation

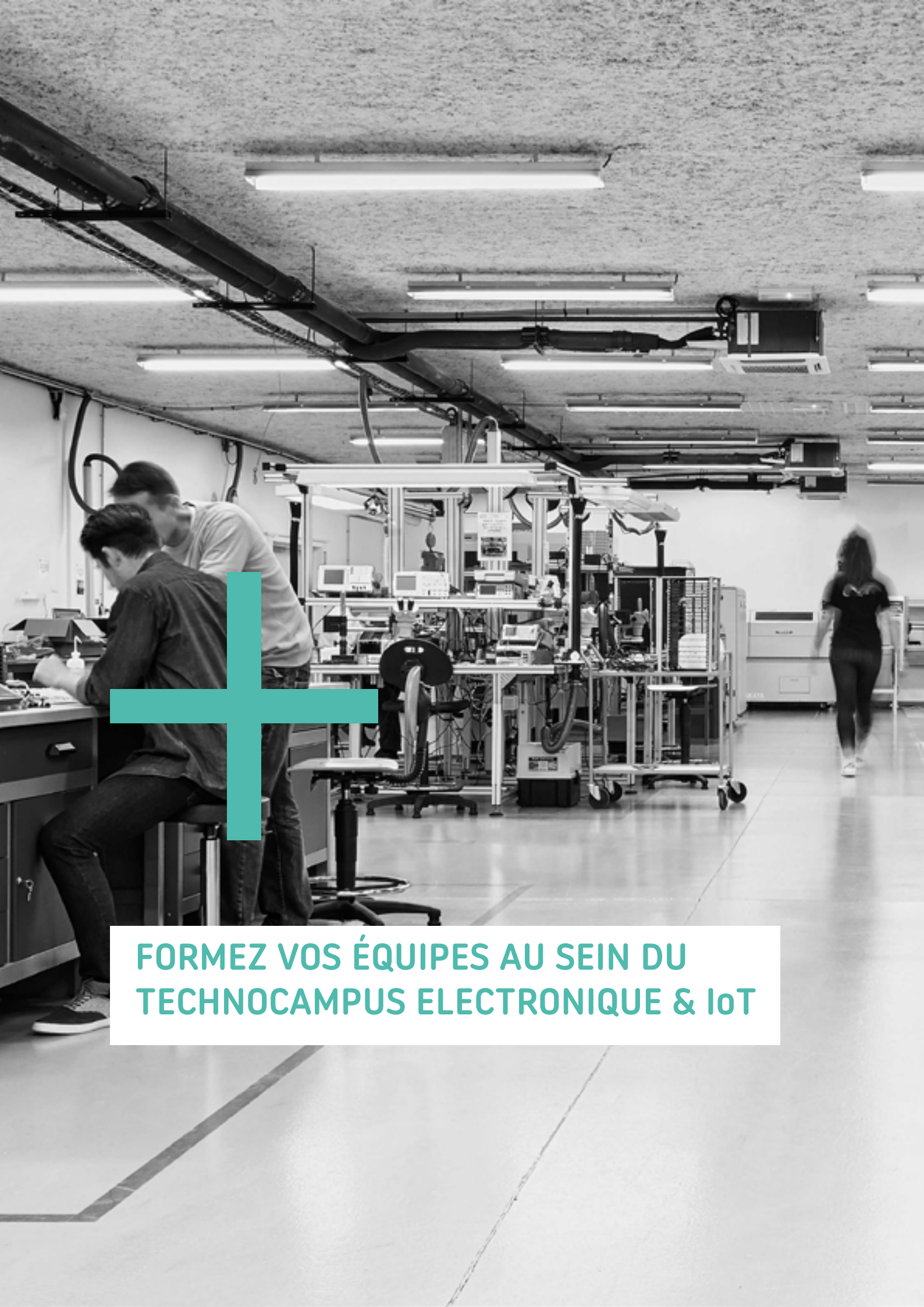
J'ai le plaisir de vous donner rendez-vous pour une nouvelle année de formation au Technocampus Electronique & IoT, mais aussi depuis le Technocampus puisque **les formations à distance continuent**.

Aujourd'hui, plus que jamais, c'est le moment de remettre en question vos pratiques, **d'investir dans les compétences** d'aujourd'hui et surtout de demain. En un seul mot, c'est le moment de se former !

En 2022 nous allons explorer avec vous **des nouveaux terrains comme la 5G ou l'écoconception**. Nous espérons éveiller votre curiosité et alimenter vos **projets de transformation digitale** grâce à des formateurs experts de leurs domaines.

Et pour continuer à vous proposer des formations qualitatives, nous sommes fiers de vous faire savoir que **We Network a décroché la certification Qualiopi**, qui témoigne du soin permanent que nous portons à nos formations.

Ce programme est le vôtre. Si vous ne trouvez pas la réponse à vos besoins actuels de formation, **venez échanger** avec nous et nous la trouverons ensemble !



**FORMEZ VOS ÉQUIPES AU SEIN DU  
TECHNOCAMPUS ELECTRONIQUE & IoT**

# Connectez votre industrie aux expertises électronique & IoT

Animé par We Network, le Technocampus Electronique et IoT est un dispositif régional en faveur de l'excellence technologique. Sur plus de 7000m2 il vise à favoriser l'innovation et la formation ainsi qu'à renforcer les passerelles entre les mondes académiques et industriels. Un lieu unique en France pour accélérer la transformation de toutes les industries portée par la filière de l'assemblage électronique.



## DÉCOUVREZ...

Les technologies de l'électronique et de l'IoT pour vos systèmes intelligents et vos usines connectées.



## FORMALISEZ...

Votre projet produit et / ou process, du cahier des charges au prototype industriel.



## CONNECTEZ-VOUS...

Aux partenaires industriels et académiques pour réaliser et déployer votre projet.



## PROFITEZ...

D'espaces de travail modulables et partagez avec un écosystème riche de plus de 200 acteurs.



www.wenetwork.fr



@We Network



@WeNetwork\_

## RENSEIGNEMENTS



### Ana LOIZEAU

Responsable formation  
a.loizeau@wenetwork.fr  
+33 (0)7 68 02 10 98

## INSCRIPTION



### Justine SAUVAGE

Assistante administrative et  
d'accueil  
j.sauvage@wenetwork.fr  
+33 (0)2 41 19 50 50

## RÉFÉRENT HANDICAP



### Anne LEROUX

Responsable administratif  
a.leroux@wenetwork.fr  
+33 (0)2 41 19 97 46