



## Certification professionnelle à la Conception de solutions Internet des objets (IoT)

### PRÉSENTATION GÉNÉRALE

Aucun secteur d'activité n'échappe à la création et au développement des objets connectés et de l'Internet of Things (IoT). Le marché est en forte mutation, avec l'apparition d'une pléthore d'objets communicants et d'applications associées. Il s'oriente vers les applications comme la Smart Healthcare, Smart Power Grids, Smart Traffic Systems, Smart Food Systems, Smart City, Smart Finance, DeepTech, Green IT et Green by IT dans des domaines de la santé, de l'énergie, du transport, de la finance, de l'informatique, de l'Industrie 4.0. Proposer des objets communicants et des applications associées devient pour les entreprises une démarche incontournable pour créer une véritable valeur ajoutée à leur offre.

La formation à la conception de solutions IoT permet d'acquérir les compétences nécessaires pour mener des projets d'IoT, étape par étape, en tant que maître d'ouvrage ou maître d'œuvre. Elle est orientée vers la pratique et la mise en œuvre ; le mémoire professionnel peut porter sur une problématique réelle du stagiaire, qu'elle soit industrielle ou personnelle.

Elle est proposée à temps partiel pour être compatible avec la continuité d'une activité professionnelle. Elle est proposée en blended : un mix de sessions à distance et de regroupements en présentiel.

### INFORMATIONS ET CONTACT

La prochaine session inter-entreprises est proposée avec notre partenaire Télécom Paris Executive Education.

- **Dates de formation** : du 14 novembre 2022 au 8 juillet 2023
- **Prix** : 9 600€ nets de taxe
- **Durée** : 25 jour(s) de formation en présentiel
- **Lieu** : Paris (2<sup>e</sup> arrondissement)
- **Admission** : Dossier de candidature + Entretien individuel de validation du projet professionnel

Pour plus d'information, contacter : [Joelle.monange@telecom-sudparis.eu](mailto:Joelle.monange@telecom-sudparis.eu)

## OBJECTIFS ET COMPÉTENCES VISÉES

Cette formation a pour objectif d'acquérir une maîtrise du Machine to Machine (M2M), de l'internet des objets, des objets connectés et de toutes les technologies et méthodes nécessaires pour mener des projets d'IoT.

À l'issue de la formation, les participants seront capables de :

- Réaliser une étude de marché préalable à la conception d'une solution IoT, en considérant les dimensions technologiques, économiques et stratégiques.
- Concevoir l'intégration d'une solution IoT dans une plateforme de service en s'assurant de l'opérabilité des objets et des réseaux.
- Modéliser les usages d'une solution IoT et leur intégration dans un écosystème complet.
- Assurer la sécurité de la solution IoT du point de vue des volumes de données collectées et traitées, en se conformant à la réglementation française en vigueur.

## PARTICIPANTS CONCERNÉS ET PRÉREQUIS

- Professionnels en charge de l'étude et du développement des applications d'objets connectés.
- Chefs de projets, ingénieurs, architectes réseaux, développeurs de services, consultants, managers ayant des connaissances dans les domaines des télécommunications et des systèmes embarqués.

Des connaissances de base sur les réseaux sont indispensables pour cette formation.

## PROGRAMME :

### **M2M / IoT et objets connectés : applications, mise en œuvre et évolutions.**

- Marché M2M et de l'IoT : applications et enjeux économiques
- Technologies associées au M2M et à l'IoT
  - GPRS/EDGE/3G, e-SIM
  - Solutions WWAN dédiées à l'IoT (LoRa, Sigfox, LTE CatM, NB-IoT)
  - Géolocalisation
  - Introduction aux technologies RFID et NFC
  - Bluetooth Low Energy et IoT
  - Technologies radio dans les bandes ISM
  - M2M : standardisation et architecture de référence (haut niveau)
  - Réseaux de capteurs à ultra faible consommation d'énergie
  - Comparaison des technologies utilisées dans les réseaux de capteurs (ZigBee, 6LowPAN, technologies propriétaires, etc.)
- Applications verticales associées au M2M, à l'IoT et aux objets connectés
  - Systèmes de transport intelligents (ITS), Smart City, Smart Building, Smart Grid, industrie du futur, télésanté, M2M dédié au maintien à domicile (Silver Economy)
  - Tendances et évolutions
- Avantages et inconvénients, enjeux stratégiques et défis

### **Technologies de connectivité longue portée (LPWAN, LTE-M, NB-IoT, 5G) : cas d'applications, réseaux et interconnexions**

- Marché de l'IoT : applications, solutions, perspectives post 2020
- Alliance LoRaWAN et interface radio LoRa : applications, architectures, interfaces, commandes, problématiques et solutions
- Réseaux mobiles 2G/4G pour l'IoT : architectures réseaux
- Architecture du réseau 5G et besoins de demain : positionnements, attentes et opportunités

## **Internet des objets : les protocoles, mise en œuvre d'un développement**

- Théorie du monde IP de l'IoT
- Types d'applications : industrielles, domestiques, bâtiments, milieux urbains
- Acteurs majeurs au niveau de la norme : LoRa Alliance, IETF (6LoWPAN, RoLL et CoRE), W3C, ETSI
- Architecture d'un objet connecté et sa programmation (Pycom Programmable avec capteurs intégrés)
- Mise en œuvre de protocoles au niveau liaison (IEEE 802.15.4, LPWAN et LoRaWAN, IPv6 et 6LoWPAN)
- Mise en œuvre de protocoles et d'environnements d'intermédiation au niveau réseau tels que REST/CoAP et plateformes M2M/IoT
- Structuration et stockage des données fournies par les objets connectés dans des formats unifiés et au sein d'environnements distribués (Cloud)
- Traitement de ces données au sein d'une application de monitoring « intelligente »

## **Objets connectés et terminaux mobiles : technologies, services et intégration**

- Évolution du marché des services des terminaux et objets connectés
- Constituants de base des objets connectés : aspects matériels
- Constituants de base du téléphone mobile : aspects logiciels
- Services additionnels
- Problématiques d'intégration
- Développement de services d'applications
- Évolution et tendances

## **Géolocalisation et ses applications dans l'IoT**

- Introduction sur les systèmes et les données
- Systèmes et données récupérées
- Applications et services
- Appréhension des problématiques de déploiement Indoor et Outdoor via des ateliers
- Avenir des services géolocalisés
- Limites et évolutions : Indoor et IoT

## **Sécurité des objets connectés et de l'IoT : risques et protection des données**

- Concepts de base de la sécurité des réseaux et des applications
- Cryptographie, protection des données en environnement mobile/IoT
- Sécurité en environnement mobile et sans fil
- Sécurité opérationnelle des objets connectés

## **Big Data : enjeux stratégiques et défis technologiques**

- Écosystème économique et business model : comment lier la data aux sources de création de valeur de l'entreprise
- Aspects juridiques, RGPD et données personnelles : enjeux et obligations
- Données massives
  - Limites des SGBD relationnels et des SGBD parallèles
  - Modèle de programmation parallèle sur les données : MapReduce, présentation de Hadoop et HDFS
  - Besoins en analyse de données : présentation de Mahout associée à des exemples
- Flux temps réel
  - Problématique de traitement des flux de données
  - Processeurs de flux de données

## Design et industrialisation

- Analyse et modes d'usage de l'objet dans les phases amont de la conception
  - Ergonomie d'utilisation de l'objet
  - Aspect perçu et esthétique de l'objet
  - Capacité de fabrication et d'industrialisation de l'objet en grande série
- Comment l'utilisateur interagit avec l'objet

## Normalisation et standards : principes et pratiques dans l'IoT

- Base des normes et standards
  - Besoins de standards
  - Standard vs. brevet
  - Norme vs. innovation
  - Aspects sociaux, économiques et juridiques
- Principales organisations liées à l'IoT
- Atelier "étude de cas" lié à un vertical IoT donné

## Plateformes de services pour l'IoT

- Concepts et architectures de plateformes d'hébergement de services pour l'IoT
- Concepts et outils logiciels pour la publication et la consommation de données issues de l'IoT
- Découverte de plateformes d'hébergement de services pour l'IoT

## RESPONSABLES PÉDAGOGIQUES

### Hakima Chaouchi

Enseignante-chercheuse au laboratoire Réseaux et Services Multimédia Mobiles (RS2M) de Télécom SudParis. Ses travaux de recherche et d'enseignement portent sur les réseaux d'accès sans fil hétérogènes, l'Internet des objets (IoT), l'amélioration des architectures de support de la mobilité et des réseaux cellulaires. Elle est l'auteure de l'ouvrage « Internet of Things, Connecting Objects ».

### Thierry Didi

Président-fondateur d'Eeleo, spécialisée dans les objets communicants, notamment en télésanté. Président de TIDIWI, spécialisée dans le développement d'objets connectés (électronique et logiciel). Expert des télécommunications sans-fil et du M2M, il a occupé plusieurs postes de management chez Nortel Networks, avant de rejoindre le "CTO office" de Wavecom, leader des solutions M2M.

## ORGANISATION PÉDAGOGIQUE

Le parcours comprend une formation sur 6 mois, puis une période de travail personnel sur 3 mois.

- La formation totalise 24,5 jours, sur un rythme d'en moyenne 4 jours par mois. Elle comporte des enseignements académiques, études de cas, travaux pratiques, retours d'expériences et mises en situation professionnelle et un projet de groupe sur l'étude de faisabilité et du design d'une solution IoT.
- Au cours des 3 mois suivant la formation, les participants finalisent leur projet IoT. Il donne lieu à la rédaction d'un mémoire, puis à sa soutenance orale devant un jury.

- **ÉVALUATION ET CERTIFICATION**

- La certification « Internet des objets (IoT) – conception de solutions » de Télécom SudParis est délivrée après validation des évaluations constituant la certification : tests, études de cas, exposés des cas pratiques menés puis présentés en groupe, mémoire professionnel portant sur la conception d'une solution IoT rédigé et présenté individuellement devant un jury d'experts.
- Le détail des épreuves et des critères d'évaluation est décrit dans le Référentiel d'activité, de compétences et d'évaluation la Certification professionnelle n°[RS2668](#) et remis aux participants.