

# Collecte automatisée de données *in natura* : introduction pratique à l'IoT en sciences de l'environnement

## Résumé

Le développement de l'Internet des Objets (en anglais IoT, pour Internet of Things) ouvre de nombreuses possibilités de collecte automatisée de données environnementales *in situ*, selon une approche intégrée allant du choix et de la mise en place de capteurs jusqu'au traitement des séries temporelles télétransmises.

Nous proposons au travers de cette formation une découverte de l'IoT par la pratique. Les participants à cette formation réaliseront l'acquisition de données environnementales (e.g. température, hygrométrie, intensité lumineuse) avec des capteurs à bas coût dans un environnement Arduino. Ces données seront télétransmises en LoRaWAN, et prises en charge sur un serveur avec les outils libres NodeRED et InfluxDB pour leur traitement et leur visualisation en "temps réel".

Nous nous appuyerons dans cette formation sur des solutions techniques mises en œuvre dans plusieurs projets de recherche impliquant des laboratoires de l'OMP et plus largement du site toulousain (e.g. LAAS, IRIT).

## Public

Stagiaires, CDD, doctorants, post-docs et tout personnel permanent en poste à l'OMP. Niveau débutant à intermédiaire : la formation est ouverte à toute personne habituée à manipuler et/ou collecter des données, sans prérequis en matière d'électronique ou de programmation informatique.

## Programme prévisionnel

Remarques :

- ✓ *La première partie peut être suivie seule, en revanche la seconde partie nécessite d'avoir assisté à la première. Nombre de participants à la seconde partie limité à 20.*
- ✓ *Le matériel sera fourni pour la partie pratique, qui sera basée sur un kit pédagogique développé par la plateforme Capteurs et Métrologie de l'Environnement (CME) du CRBE pour le Réseau Technologique des Capteurs en Environnement (RTCE).*

**1<sup>ère</sup> partie : concepts de base (une demi-journée – OMP, salle Lyot) :**

### **Mercredi 28/02 matin**

- Introduction à l'Internet des Objets : protocoles de communication et cloudification

*Rahim KACIMI (IRIT) - 1h*

- Des réseaux de capteurs connectés pour le suivi de l'environnement

*Arnaud ELGER (CRBE) - 1h*

- Arduino : environnement matériel et logiciel

*Jean-Louis DRUILHE (CRBE) - 1h*

**2<sup>ème</sup> partie : mise en œuvre de capteurs communicants (un jour et demi – OMP, salle Lyot) :**

***Mercredi 28/02 après-midi***

- Prise de contact avec les cartes et composants électroniques
- Prise en main de l'IDE Arduino
- Bases de programmation en C/C++

*Arnaud ELGER (CRBE) et Josselin SIMION (CRBE/LAAS) - 3h*

***Jeudi 29/02 matin***

- Mise en œuvre de différents capteurs
- Télétransmission des données en LoRaWAN

*Arnaud ELGER (CRBE) et Josselin SIMION (CRBE/LAAS) - 3h*

***Jeudi 29/02 après-midi***

- Visualisation et gestion du flux de données avec NodeRED et InfluxDB

*Arnaud ELGER (CRBE) et Josselin SIMION (CRBE/LAAS) - 3h*