



Université Paul Sabatier - Toulouse III  
Laboratoire IRIT  
118 route de Narbonne  
31062 Toulouse cedex 9

## OFFRE DE PROJET L3

---

### [sensOCampus] IoT end-devices management (UI + Django)

---

## Contexte

Ce stage/projet se déroulera dans le contexte des systèmes ambiants appliqués à l'opération neOCampus (<https://neocampus.univ-tlse3.fr>). Cette opération vise à doter le campus de l'Université Toulouse III Paul Sabatier d'une intelligence pervasive au service des utilisateurs. Pour cela, elle s'appuie sur un grand nombre de capteurs sans fil disséminés dans les bâtiments et sur des effecteurs pour piloter des équipements tels que volets roulants, ventouses magnétiques, luminaires etc.

## Description

Au cœur de l'infrastructure neOCampus, l'application WEB sensOCampus est en charge de toute la gestion des *end-devices* (i.e un objet connecté au réseau IoT): association à une [salle, bâtiment], une configuration et le statut du *end-device* lui-même. Dans cette seconde itération du projet, nous souhaitons étendre ses caractéristiques selon plusieurs axes:

- prise en compte de la notion de **site**,
- prise en compte de *end-devices* de type **LoRaWAN**,
- monitoring **Prometheus**.

A l'origine, l'application sensOCampus ne gérait que des *end-devices* connectés à un réseau Ethernet situés sur le campus UT3. Avec des déploiements en France et à l'étranger, il est aujourd'hui nécessaire de prendre en compte la notion de **site**. Par ailleurs, la diversification de solutions de connectivité réseau nous amène à prendre en compte des *end-devices* de type **LoRaWAN**. Enfin, il est aujourd'hui indispensable d'être en capacité à **monitorer** cette application sensOCampus en tant que service d'une infrastructure logicielle globale.

## Mise en oeuvre

Le tout premier point sera de vous imprégner de la solution actuelle sensOCampus qui se présente sous la forme d'une application **Django** en conteneur **docker**. Hébergée sur le serveur de l'opération neOCampus, cette application est en lien étroit avec le broker **MQTT** puisqu'elle délivre les **autorisations** et met en œuvre l'**authentification** des *end-devices* qui

s'y connectent.

### [1] *end-devices identities*

Initialement, l'identité d'un *end-device* consistait en son adresse MAC puisque ce dernier était toujours connecté à un réseau Ethernet. A présent nous devons prendre en compte des *end-devices* de nature différente (e.g LoRaWAN) auxquels seront associés des **UUIDs**.

### [2] *end-devices properties*

Comme évoqué précédemment, la notion de **site** doit à présent être prise en compte au niveau de chaque *end-device*, en plus des paramètres actuels. Par ailleurs, compte-tenu de leur connectivité réseau, certains *end-devices* n'ont pas usage de *credentials* pour le broker **MQTT** (e.g LoRaWAN *end-devices*): cela devra donc être pris en compte.

### [3] *end-devices dashboard*

Toutes les 30mn, chaque *end-device* envoie un message MQTT de statut (e.g `<base_topic>/device`) contenant diverses informations. L'application sensOCampus doit souscrire à tous les messages de ce type (i.e `subscribe #/device`) car au-delà de leur contenu, ils représentent un indicateur de présence d'un *end-device* sur le réseau. Au-delà de 30mn, une alerte devra notifier la disparition du *end-device*.

Enfin vous pourriez mettre en œuvre des onglets pour une présentation structurée des informations par site avec éventuellement des synthèses par bâtiment etc: ce *front-end* doit apparaître comme quelque chose de **dynamique** (e.g React, nodejs, autre) !

### [4] *application monitoring*

A plus haut niveau, sensOCampus fait partie d'un ensemble de **micro-services** qui constituent neOCampus. Comme toute application, il peut être soumis à des aléas de fonctionnement (erreurs, situations non prévues etc) qui peuvent éventuellement conduire à son redémarrage. Dans tous les cas, il est primordial que chaque service puisse être monitoré aussi nous vous demandons d'étudier la mise en œuvre de la solution **Prometheus** dans nos conteneurs et de mettre en place un *proof-of-concept* (i.e POC) avec un dashboard présentant l'état du micro-service sensOCampus.

### [bonus] *CI/CD*

Tous les services neOCampus se présentent sous la forme de conteneurs: nous souhaitons à présent **automatiser** la production de leurs images. En revanche, la mise à jour d'un conteneur basé sur une nouvelle version d'une image restera une opération relevant de la décision d'un opérateur.

Un environnement de base (i.e docker + django + bootstrap) sera fourni au candidat de façon à ce qu'il puisse faire le focus sur la valeur ajoutée de l'application.

## Contacts

Dr. François Thiebolt [thiebolt@irit.fr](mailto:thiebolt@irit.fr)

Pr. Marie-Pierre Gleizes [gleizes@irit.fr](mailto:gleizes@irit.fr)

## Références

neOCampus MQTT messages [https://neocampus.univ-tlse3.fr/media/sensocampus\\_end-devices\\_api.pdf](https://neocampus.univ-tlse3.fr/media/sensocampus_end-devices_api.pdf)

Django <http://www.djangoproject.com>

sensOCampus [https://neocampus.univ-tlse3.fr/media/neocampus\\_q2-20.pdf](https://neocampus.univ-tlse3.fr/media/neocampus_q2-20.pdf) (slides 16-18)

## Summary

**Responsable(s) :** Dr Thiebolt François [thiebolt@irit.fr](mailto:thiebolt@irit.fr)

**Contexte :** neOCampus

**Niveau :** L3

**Dates :** 2020 - 2021

**Rémunération :** *non applicable*

**Keywords :** systèmes ambiants, IoT, MQTT, Django, Bootstrap, Python3, docker, Prometheus

Select device to change

ADD DEVICE +

Action:   0 of 58 selected

<input type="checkbox"/>	MAC ADDRESS	DESCRIPTION	DEVICE TYPE	LAST UPDATE	LAST STATUS	ENABLED	CREDENTIALS DELIVERED
<input type="checkbox"/>	B8:27:EB:6E:E9:99	rpi3-u4-301-plc (concentrator) @ u4/301/wall	rpi3	Feb. 22, 2021, 1:30 p.m.	Status.run	✓	✓
<input type="checkbox"/>	F0:08:D1:C8:4E:24	neosensor-4e24 @1CN-roomA / SHT31	esp32	Feb. 22, 2021, 1:40 p.m.	OK	✓	✓
<input type="checkbox"/>	B4:E6:2D:EB:1A:81	airquality-1a81 / esp32 LCC's airquality board	esp32	Feb. 22, 2021, 1:33 p.m.	OK	✓	✓
<input type="checkbox"/>	B4:E6:2D:EB:16:C9	airquality-16c9 / esp32 LCC's airquality board	esp32	Feb. 22, 2021, 1:31 p.m.	OK	✓	✓
<input type="checkbox"/>	B4:E6:2D:EB:58:A9	airquality-58a9 / esp32 LCC's airquality board	esp32	Feb. 22, 2021, 1:27 p.m.	OK	✓	✓
<input type="checkbox"/>	24:0A:C4:03:03:64	neosensor-0364 / esp32 dev kit	esp32	Sept. 18, 2020, 1:44 p.m.	OK	✓	✓
<input type="checkbox"/>	30:AE:A4:98:6F:F8	neosensor-6ff8 @ BU / tour_etg8 / esp32 dev kit	esp32	Sept. 15, 2020, 12:18 p.m.	OK	✓	✓
<input type="checkbox"/>	24:0A:C4:05:AA:A0	neosensor-aaa0 / esp32 dev kit	esp32	Sept. 14, 2020, 5:10 p.m.	OK	✓	✓
<input type="checkbox"/>	18:FE:34:A5:1B:73	neosensor-1b73 @ IRIT2-160 (local réseau) ESP8266+noise+temp+lux+SHT21 (PCB v3)	esp8266	Feb. 22, 2021, 1:35 p.m.	OK	✓	✓

Fig. x - current end-device status ... a real **dashboard** is needed !