

# A la rentrée 2023

**Le BTS SN : Systèmes Numériques**  
Option EC : Electronique et communications

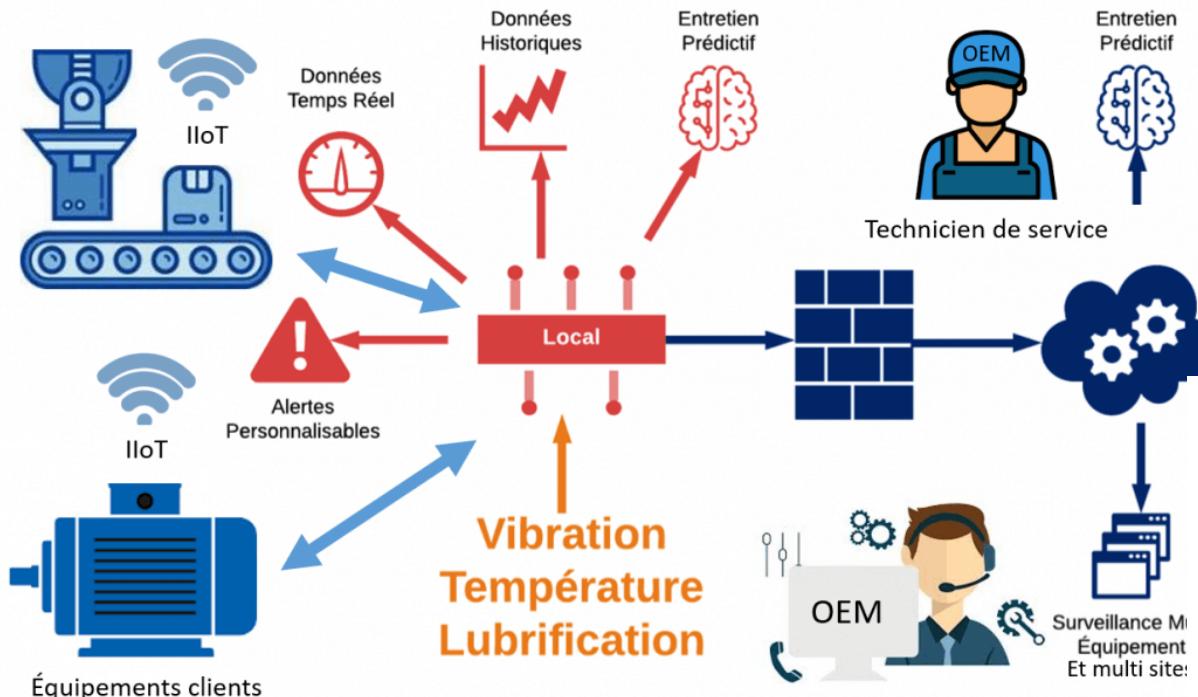
devient

**Le BTS CIEL : Cybersécurité ,  
Informatique et réseaux, Electronique**  
Option ER : Electronique et Réseaux



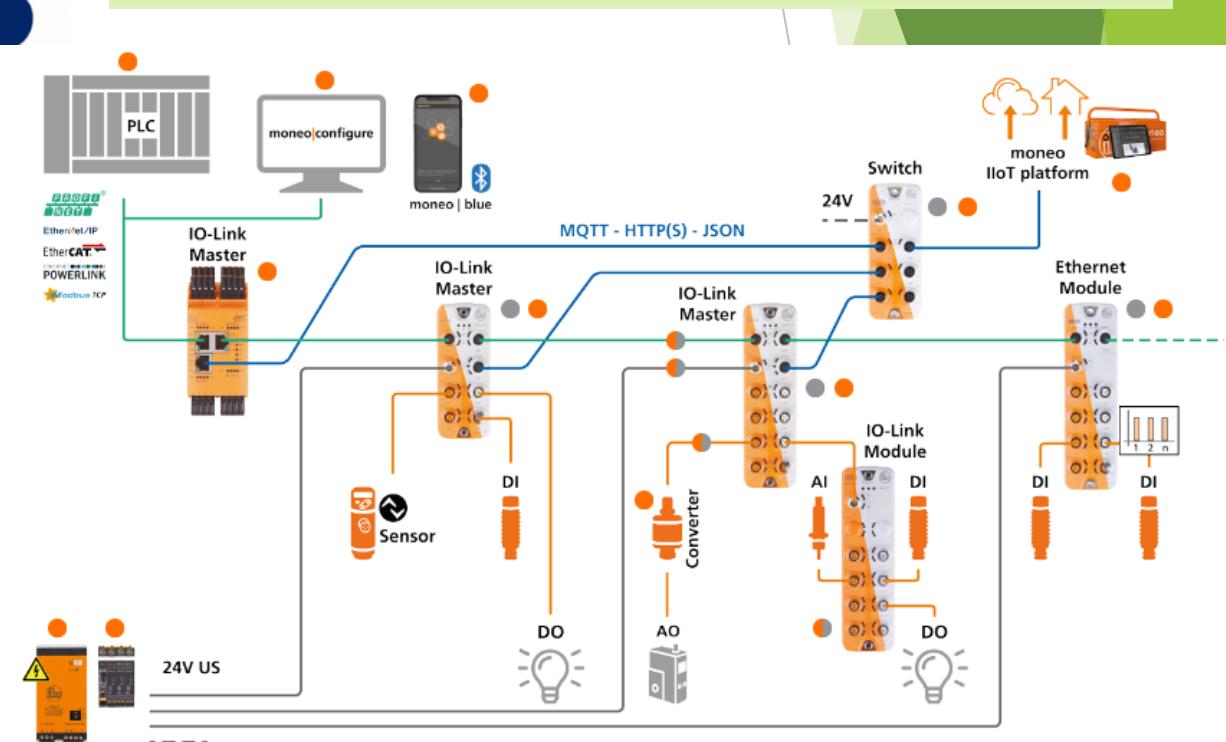
# Secteurs d'activités du BTS CIEL

## ► Industrie 4.0 et 5.0 - Internet des objets IoT



### Activités :

- Installation et configuration de capteurs connectés
- Mise en place du traitement des données (Bases de données - Tableaux de bord - Notifications)



# Secteurs d'activités du BTS CIEL

## ► Télécommunications



**Des métiers exercés par des anciens étudiants :**

Mise en service et maintenance des relais téléphoniques.

Mesure de qualité et détermination des zones d'ombre pour certains opérateurs.

Télémaintenance sur installation téléphonique et matériel informatique pour une chaîne de magasin.

Mise en service et maintenance de réseau WiMax pour Bouygues telecom

# Secteurs d'activités du BTS CIEL

## ► L'aéronautique, la défense, l'espace



### SPÉIALISTE SYSTÈMES DE DÉTECTION ET TRAITEMENT DE L'INFORMATION

CE TECHNICIEN VEILLE SUR LES RADARS DE L'ARMÉE DE L'AIR ET SUR LES SYSTÈMES DE TRAITEMENT, DE TRANSMISSION ET DE VISUALISATION DES INFORMATIONS QU'ILS DÉLIVRENT.

R adars d'approche, de navigation aérienne, aéroportés, d'atterrissement, d'acquisition et de conduite de tir missile anti-aérien, de défense aérienne... Dans l'Armée de l'air, les radars jouent un rôle primordial. Le spécialiste chargé de veiller sur eux et sur les informations qu'ils délivrent, peut travailler dans différentes escadrons d'une base aérienne (systèmes d'information et des communications, détection et contrôle aéroporté sur Boeing E-3F, défense anti-aérienne) ou dans un centre de détection et de contrôle dédié à la défense aérienne.

Deux possibilités d'emploi s'offrent à lui. Chargé de la détection et de la navigation, il installe le radar s'il y a lieu, le règle pour optimiser ses performances, le répare en cas de panne. Chargé du traitement de l'information, il intervient sur les systèmes de traitement et de transmission des informations délivrées par les radars, ainsi que sur les écrans des opérateurs ou des contrôleurs dont le rôle est de guider les avions. Capable d'apprendre toute la partie entretien électrique et informatique des différents matériels, ce spécialiste doit être prêt à se former en permanence. Les hautes technologies font partie de son quotidien. ■

#### SERGENT CHEF CHRISTIAN MAZURIE, 29 ANS

Lorsqu'il a dû choisir son affectation, Christian n'a pas hésité. « Je voulais la base de Metz. Contrairement à d'autres, elle me donnait l'occasion de travailler sur de nombreux matériels et de me déplacer fréquemment. » De fait, depuis dix ans, Christian parcourt la France. De bases aériennes en champ d'entraînement, il transporte, installe, règle, voire dépanne toutes sortes de radars. Quand il ne part pas à l'étranger, il a installé des radars à Djibouti, en a démantelé d'autres en Centrafrique à l'occasion de la fermeture d'une base. « Aucune semaine ne se ressemble », observe-t-il, ravi. Lors de ces déplacements, il apprécie particulièrement de travailler avec d'autres spécialistes détachés sur place : les contrôleurs, mais aussi les mécaniciens auto, les techniciens télécommunication, les électroniciens...

Au fil du temps, Christian a vu son métier évoluer. Devenu chef d'équipe, il forme désormais les techniciens radars et expérimente les nouveaux matériels. « C'est intéressant, mais très prenant, reconnaît-il. On ne pense pas toujours à la promotion. » Pourtant, Christian a un projet : continuer son travail d'instructeur, mais au sein d'une école, soit à Saintes, soit à Rochefort.

- > Statut : sous-officier
- > Formation militaire : 16 semaines à Rochefort
- > Formation professionnelle : 37 semaines à Rochefort
- > 1<sup>er</sup> contrat : 6 ans.

Des métiers exercés par des anciens étudiants :

Sous officier dans l'armée de l'air ou la marine,

Maintenance des radars

# Secteurs d'activités du BTS CIEL

## ► Cybersécurité - Réseaux et infrastructures



Des métiers exercés par des anciens étudiants :

Après une licence professionnelle Métiers des réseaux informatiques et télécommunications à l'IUT de Béthune par exemple, certains deviennent des administrateurs réseaux, installent et font la maintenance des serveurs. (Association la vie active par exemple)

2 anciens étudiants sont actuellement au CESI d'Arras en Ingénierie Systèmes et Réseaux, en alternance.

# Secteurs d'activités du BTS CIEL

- les sciences et technologies de l'information et de la communication, le multimédia



Des métiers exercés par des anciens étudiants :

Mise en service et maintenance des antennes de télédiffusion et de radiodiffusion (Radio FM 107,7 le long des autoroutes)

Technicien son et image pour une chaîne privée.



# Secteurs d'activités du BTS CIEL

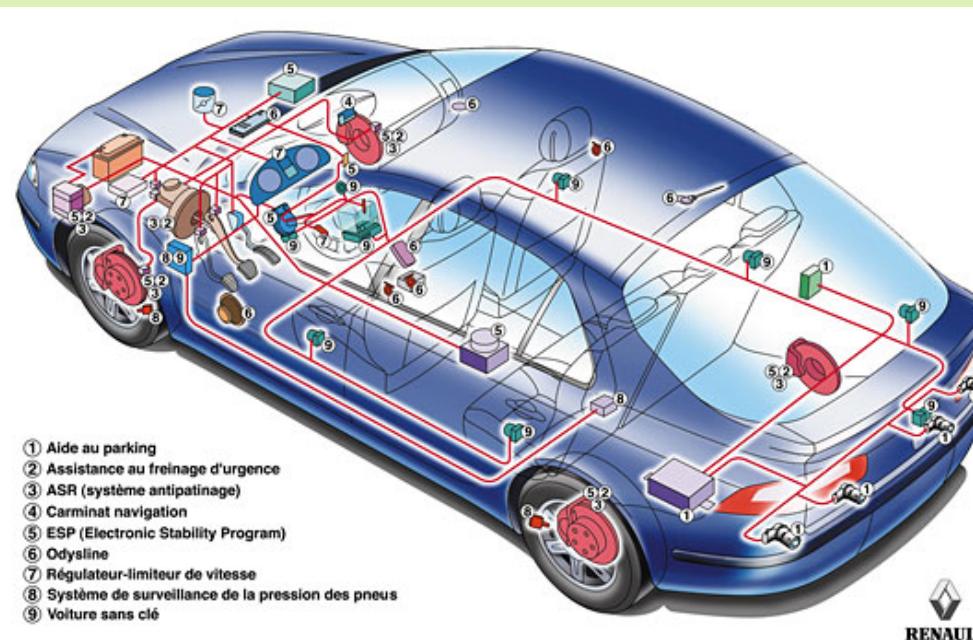
- ▶ l'informatique embarquée
- ▶ l'automobile et les nouveaux moyens de déplacements, les transports



Des métiers exercés par des anciens étudiants :

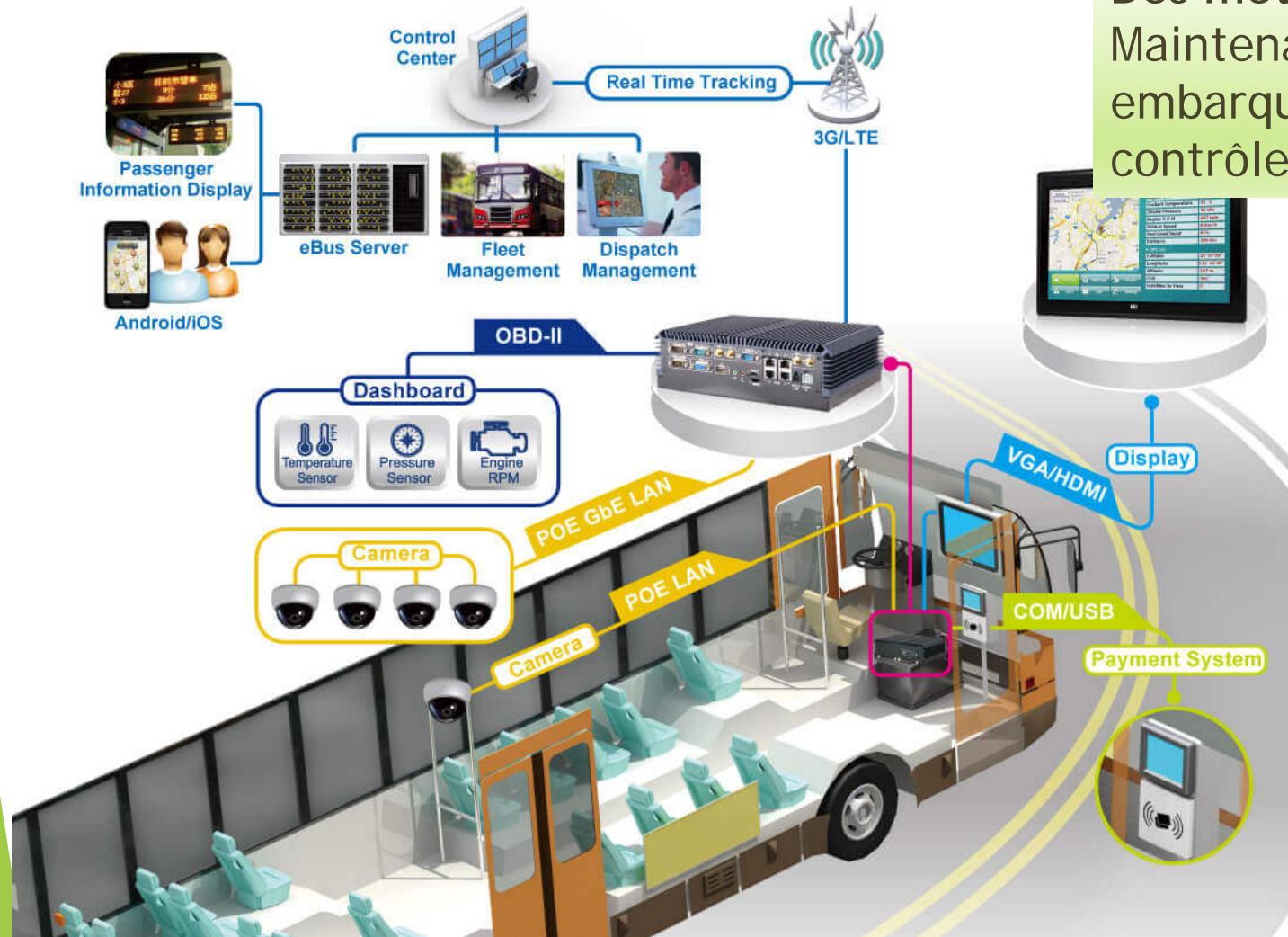
Sous officier dans l'armée de l'air pour la maintenance électronique des avions

Chef d'équipe du labo électronique dans une entreprise de connectique automobile



# Secteurs d'activités du BTS CIEL

- ▶ l'informatique embarquée
- ▶ l'automobile et les nouveaux moyens de déplacements, les transports



Des métiers exercés par des anciens étudiants :  
Maintenance des matériels électroniques  
embarqués dans les bus et les équipements de  
contrôle (TADAO à Grenay - Communauté de Lille)



# Secteurs d'activités du BTS CIEL

- ▶ la santé, le médical, la télémédecine



Des métiers exercés par des anciens étudiants :

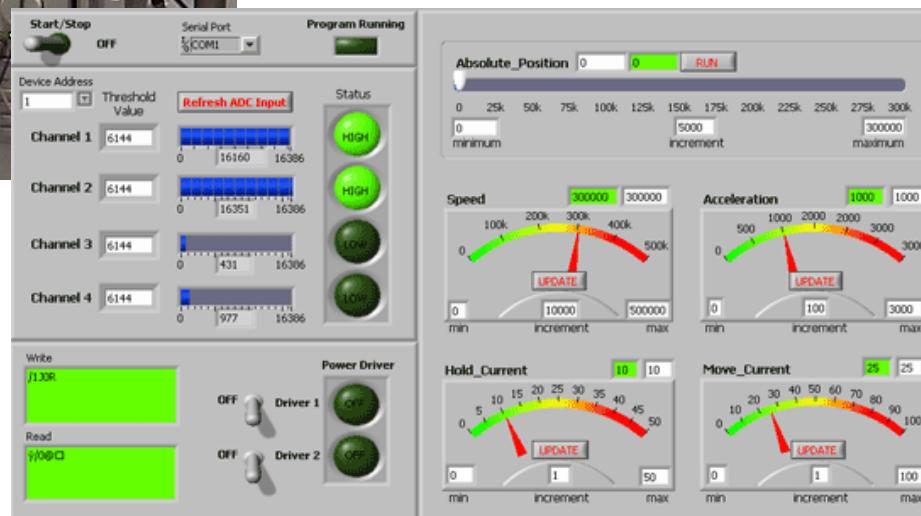
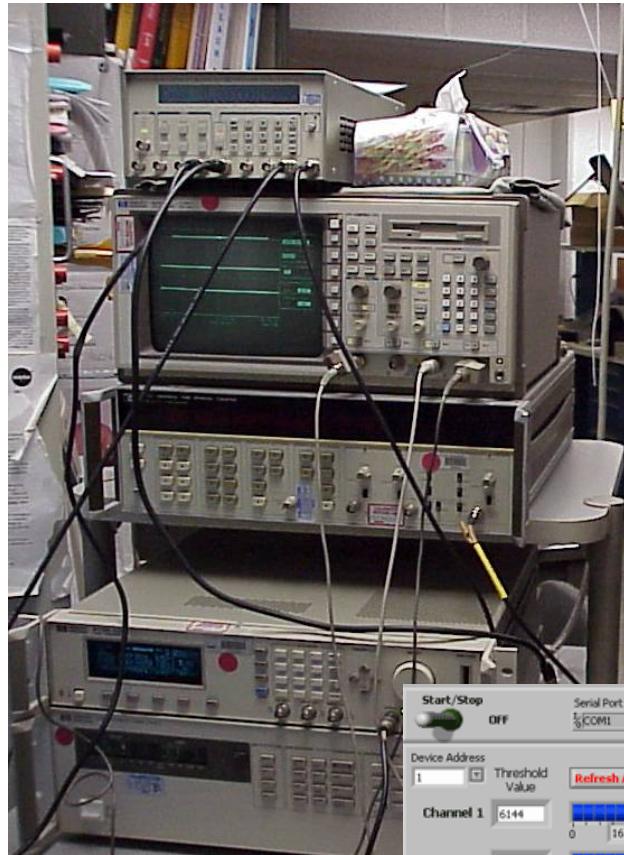
Maintenance préventive des IRM et Scanner

Après une licence Biomédicale (Lille/Tourcoing) ,  
maintenance du matériel médical dans des labos ou  
hôpitaux (ex. LENS).



# Secteurs d'activités du BTS CIEL

## ► Informatique industrielle - Mesure et instrumentation



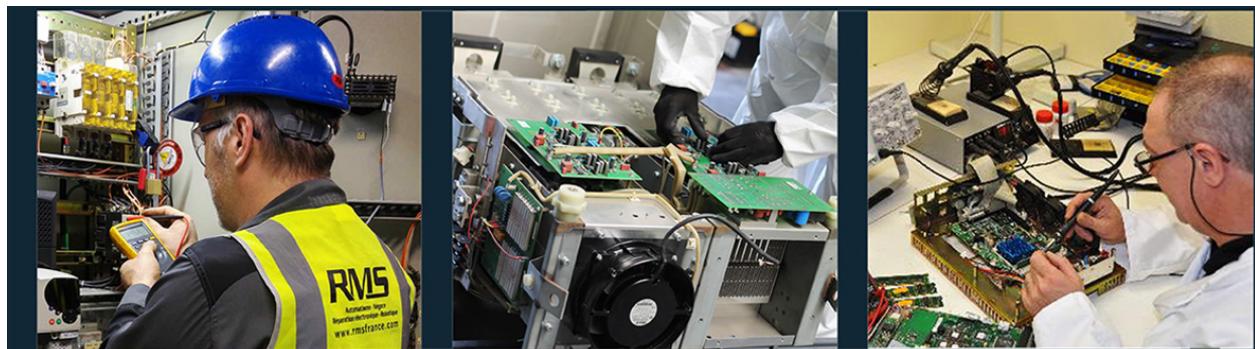
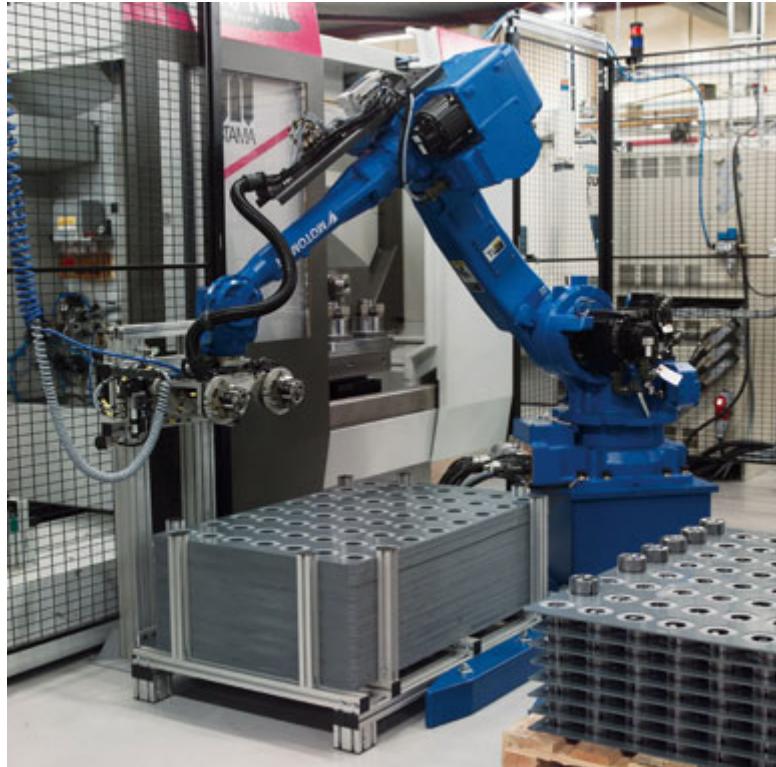
Des métiers exercés par des anciens étudiants :

Mettre en œuvre des tests automatisés sur des cartes électroniques sorties de la production (Ex. Eiffage Énergie Systèmes à Verquin)



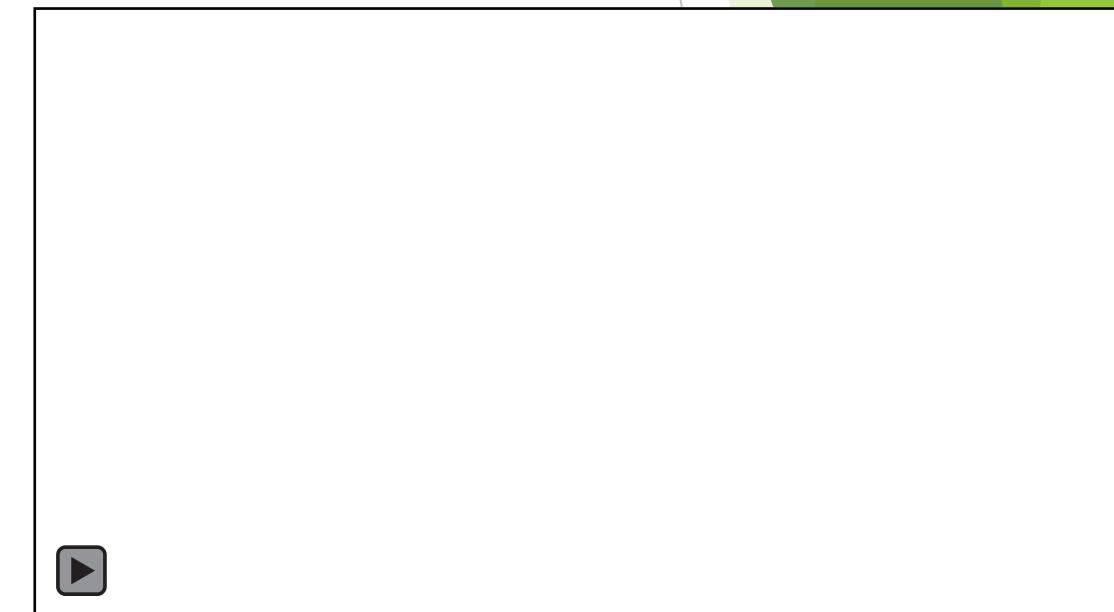
# Secteurs d'activités du BTS CIEL

## ► L'informatique industrielle - La robotique - Industrie 4.0



Des métiers exercés par des anciens étudiants :

Dépannage et test sur carte électronique industrielle  
(Société RMS Lens - DV Group Douvrin)



# Secteurs d'activités du BTS CIEL

## ► L'agriculture



### Exemples d'activités:

Equiper des engins agricoles de matériel informatique (GPS - Informatique embarquée - Gestion des pulvérisateurs)

Installation et configuration de capteurs connectés (humidité - température - hygrométrie ...)

Configuration et maintenance de robot agricole

Entreprise partenaire : OPTIMA CONCEPT (Ruitz)



# Les emplois visés en début de carrière

**Technicien(ne) d'étude et de développement en électronique**

**Technicien(ne)  
méthodes**

**Technicien(ne) d'installation, maintenance et assistance technique**

**Technicien(ne) chargé(e)  
des tests et contrôle**

**Encadrant(e) de production et  
maintenance de matériel  
électrique et électronique.**

**Technicien(ne) en  
design de cartes  
électroniques**

**Technicien(ne) de câblage et  
d'intégration d'équipements  
électroniques**

# Présentation du diplôme : Compétences attendues

<b>BTS « Cybersécurité, Informatique et réseaux, Électronique »</b> <b>option B « Électronique et réseaux »</b>		
<b>ETUDE ET CONCEPTION DE PRODUITS ÉLECTRONIQUES</b>	<b>Bloc n°1 – Étude et conception de produits électroniques</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Analyser une structure matérielle et logicielle</li><li>- Concevoir une structure matérielle et logicielle</li></ul>	<b>U4</b> <b>Étude et conception de produits électroniques</b>
<b>MISE EN ŒUVRE DE RÉSEAUX INFORMATIQUES</b>	<b>Bloc n°2 – Mise en œuvre de réseaux informatiques</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Organiser une intervention</li><li>- Valider une structure matérielle et logicielle</li><li>- Installer un système électronique ou informatique</li><li>- Exploiter un réseau informatique</li></ul>	<b>U5</b> <b>Mise en œuvre de réseaux informatiques</b>
<b>RÉALISATION ET MAINTENANCE DE PRODUITS ÉLECTRONIQUES</b>	<b>Bloc n°3 – Réalisation et maintenance de produits électroniques</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Communiquer en situation professionnelle (français/anglais)</li><li>- Gérer un projet</li><li>- Réaliser des maquettes et prototypes</li><li>- Maintenir un système électronique</li></ul>	<b>U6</b> <b>Réalisation et maintenance de produits électroniques</b>

# Présentation du diplôme : Grille horaire

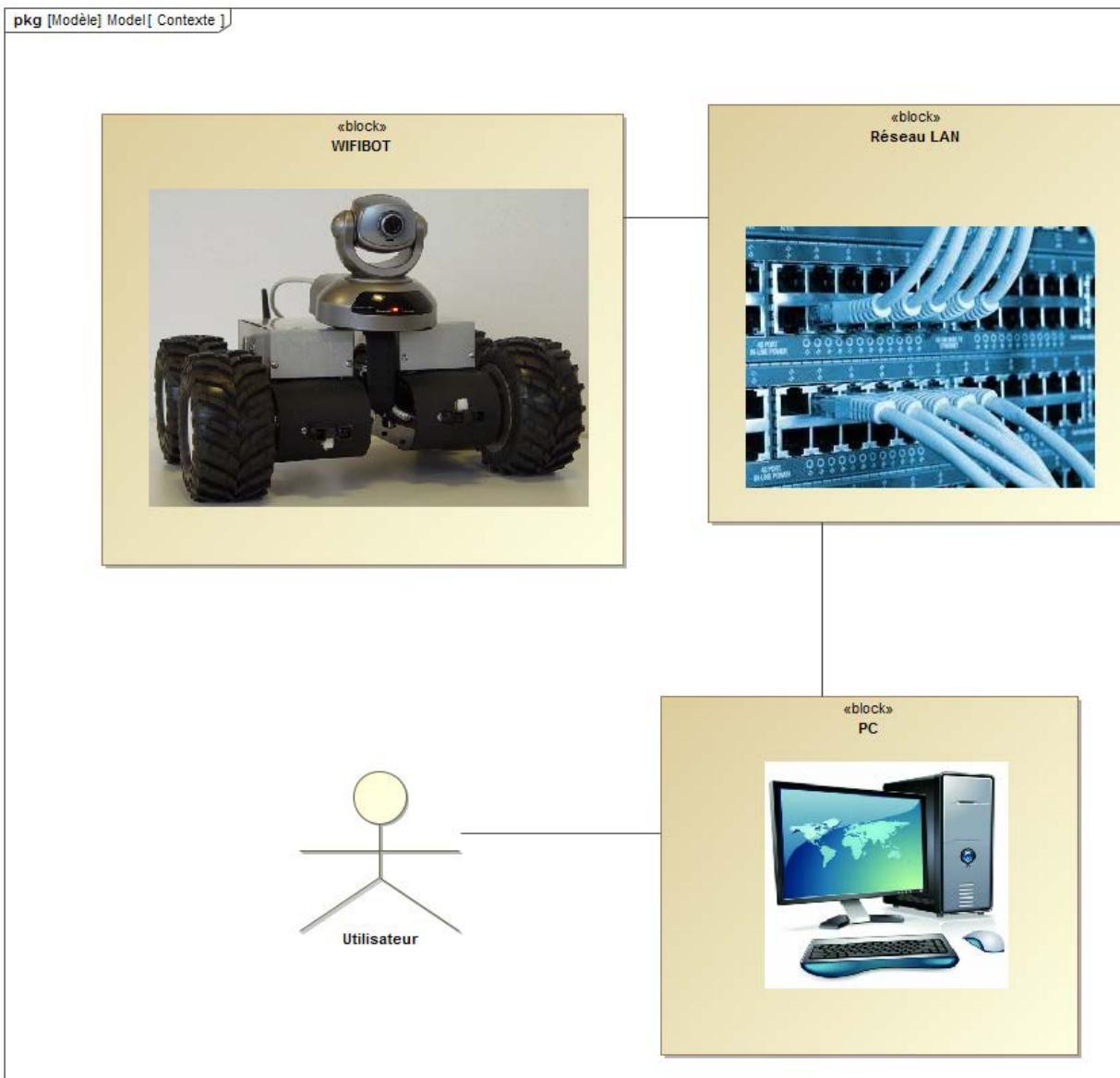
BTS CIEL option B : électronique et réseaux	Horaire de 1 <sup>ère</sup> année				Horaire de 2 <sup>e</sup> année				Cycle de deux ans <sup>(1)</sup>
	Semaine	a	b	c	Semaine	a	b	c	
1. Culture générale et expression <sup>(3)</sup>	3	2	1	0	3	2	1	0	180
2. Langue vivante étrangère : anglais <sup>(3)</sup>	2	0	2	0	2	0	2	0	120
3. Mathématiques <sup>(3)</sup>	2	1	1	0	2	1	1	0	120
4. Enseignements professionnel et généraux associés <sup>(4)</sup>	20	8	0	12	22	10	0	12	1260
Détails	Physique	4	2	0	2	5	2	0	270
	Sciences et techniques industrielles (STI)	12	2	0	10	12	3	0	720
	STI en co-enseignement avec anglais <sup>(5)</sup>	1	1	0	0	1	1	0	60
	STI en co-enseignement avec mathématiques <sup>(6)</sup>	1	1	0	0	1	1	0	60
	STI en co-enseignement avec physique <sup>(7)</sup>	2	2	0	0	3	3	0	150
5. Accompagnement personnalisé <sup>(8)</sup>	3	0	0	3	1	0	1	0	120
Total	30	11	4	15	30	13	5	12	1800
Stage									
Enseignement facultatif Langue vivante 2	2	2	0	0	2	2	0	0	120

# Présentation du diplôme : Epreuves

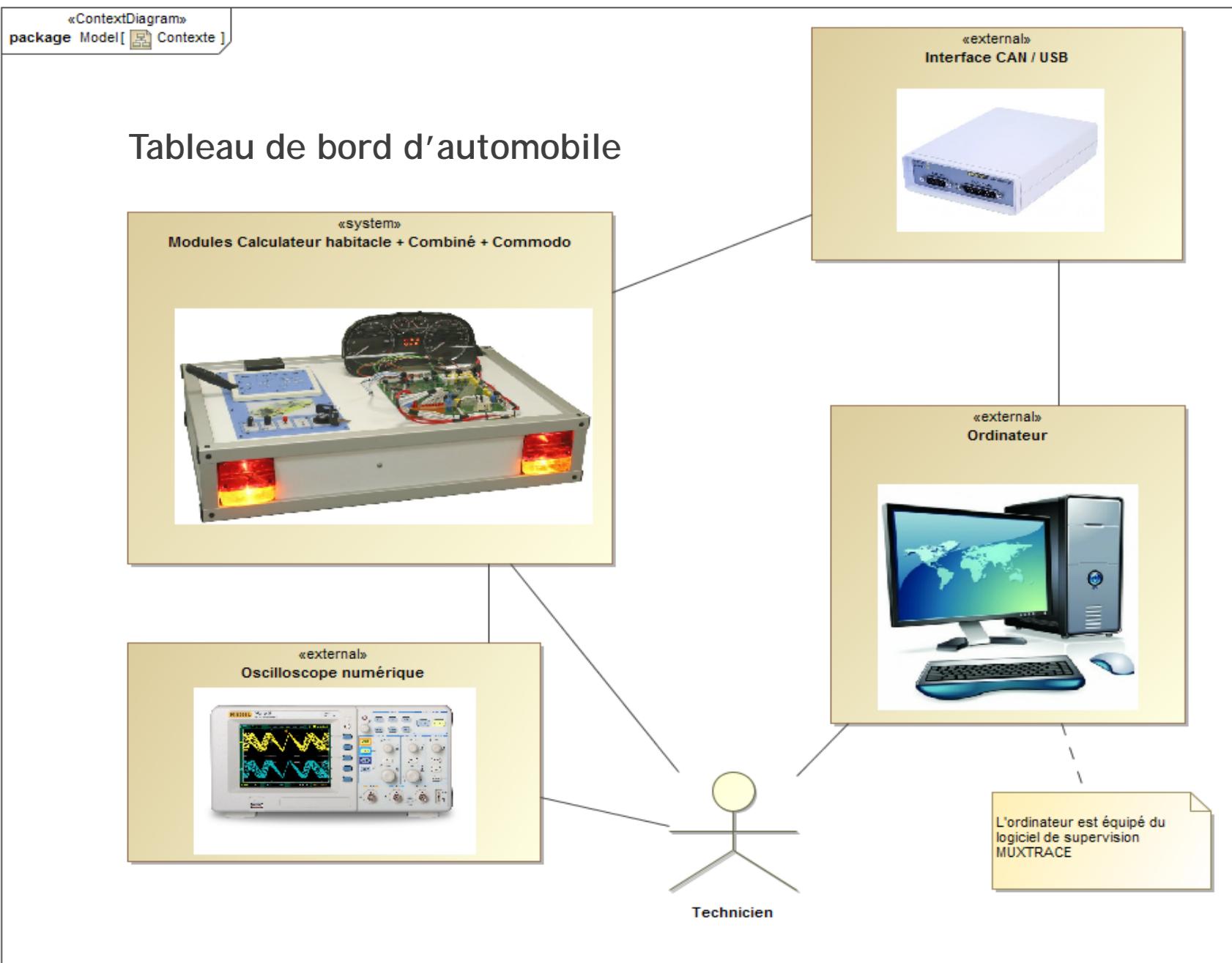
<b>BTS</b> <b>« Cybersécurité,</b> <b>Informatique et réseaux,</b> <b>Électronique »</b>			<b>Candidats</b>				
<b>Option B</b> <b>« Électronique et réseaux »</b>			<b>Scolaires</b> (Établissements publics ou privés sous contrat)  <b>Apprentis</b> (CFA ou sections d'apprentissage, habilités)  <b>Formation professionnelle continue</b> (Etablissements publics habilités)	<b>Formation professionnelle continue</b> (Établissements publics habilités à pratiquer le CCF pour ce BTS)	<b>Scolaires</b> (Établissements privés hors contrat)  <b>Apprentis</b> (CFA ou sections d'apprentissage, non habilités)  <b>Formation professionnelle continue</b> (Établissement privé)  <b>Au titre de leur expérience professionnelle</b>  <b>Enseignement à distance</b>		
<b>ÉPREUVES</b>							
<b>Nature des épreuves</b>	<b>Unités</b>	<b>Coef.</b>	<b>Forme</b>	<b>Durée</b>	<b>Forme</b>	<b>Forme</b>	<b>Durée</b>
<b>Épreuve générale</b> <b>E1 – Culture générale et expression</b>	U1	2	Ponctuelle écrite	4 h	CCF 2 situations	Ponctuelle écrite	4 h
<b>Épreuve générale</b> <b>E2 – Langue vivante étrangère 1 : Anglais</b>	U2	3	CCF 2 situations		CCF 2 situations	Ponctuelle orale	Compréhension : 30 min sans préparation ; Expression : 15 min sans préparation
<b>Épreuve générale</b> <b>E3 – Mathématiques</b>	U3	2	CCF 2 situations		CCF 2 situations	Ponctuelle orale	1 h 35
<b>Épreuve professionnelle</b> <b>E4 – Étude et conception de produits électroniques</b>	U4	4	Ponctuelle écrite	6 h	CCF	Ponctuelle écrite	6 h
<b>Épreuve professionnelle</b> <b>E5 – Mise en œuvre de réseaux informatiques</b>	U5	3	CCF		CCF	Ponctuelle pratique	3 h
<b>Épreuve professionnelle</b> <b>E6 – Réalisation et maintenance de produits électroniques</b>	U6	7	Ponctuelle orale	1 h	CCF	Ponctuelle orale	1 h
<b>EF1 – Langue vivante facultative <sup>(1)</sup></b>	UF1	1 <sup>(2)</sup>	Ponctuelle orale	15 min <sup>(3)</sup>	Ponctuelle orale	15 min <sup>(3)</sup>	Ponctuelle orale
<b>EF2 – Engagement étudiant</b>	UF2	1 <sup>(2)</sup>	CCF		CCF	Ponctuelle orale	20 min

# Quelques systèmes présents dans le laboratoire

## Robot de surveillance : Robotique et réseaux informatiques



# Quelques systèmes présents dans le laboratoire à Carnot



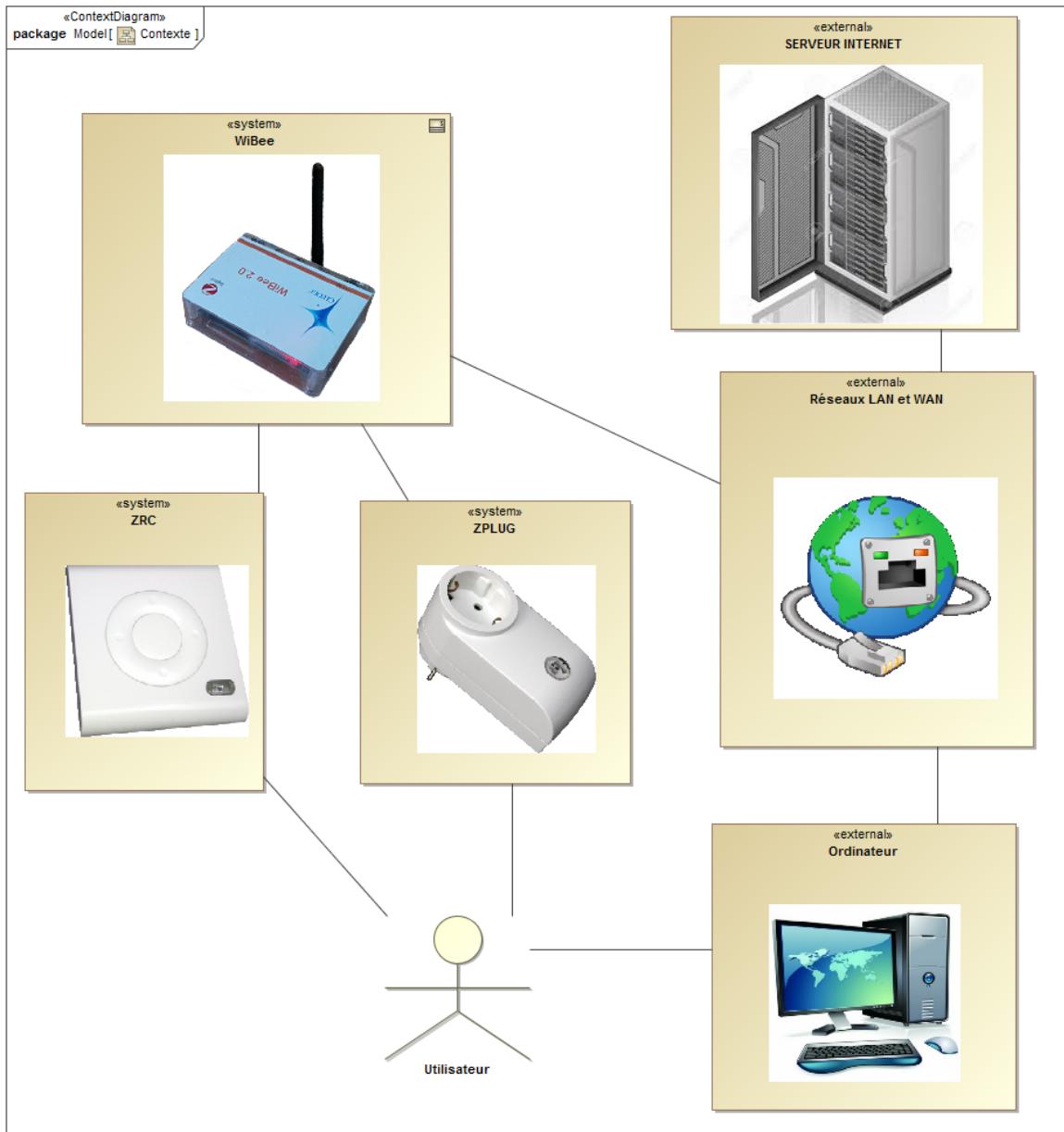
# Quelques systèmes présents dans le laboratoire à Carnot

## Autocommutateur téléphonique : Téléphonie et réseaux informatiques



# Quelques systèmes présents dans le laboratoire à Carnot

## Centrale domotique ZIGBEE



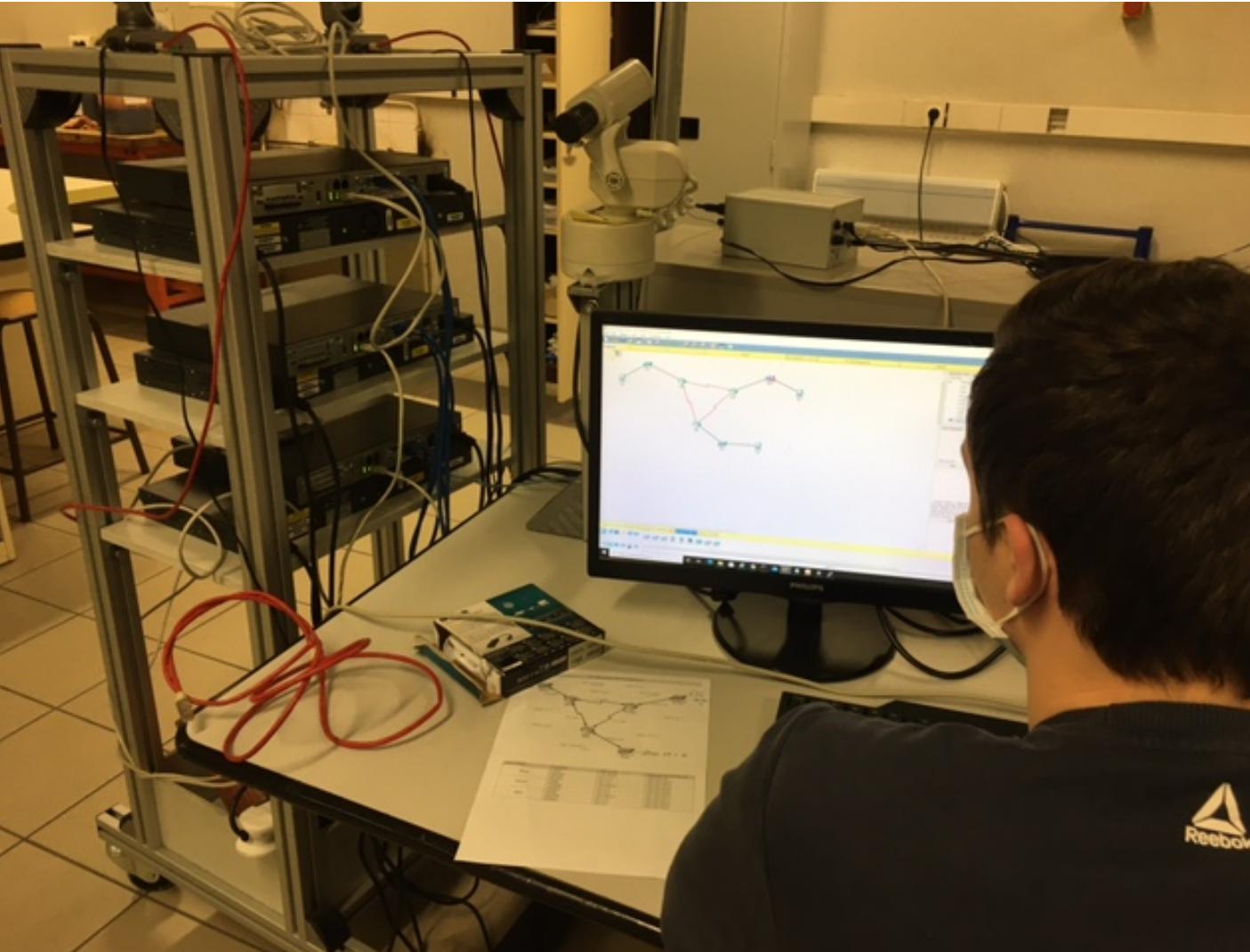
# Quelques systèmes présents dans le laboratoire à Carnot

## Centrale domotique KNX



# Quelques systèmes présents dans le laboratoire à Carnot

## Baie de brassage avec des routeurs et des Switchs CISCO



# Quelques systèmes présents dans le laboratoire à Carnot

Centrale téléphonique DAMALISK ToIP- Centrale domotique intégrée



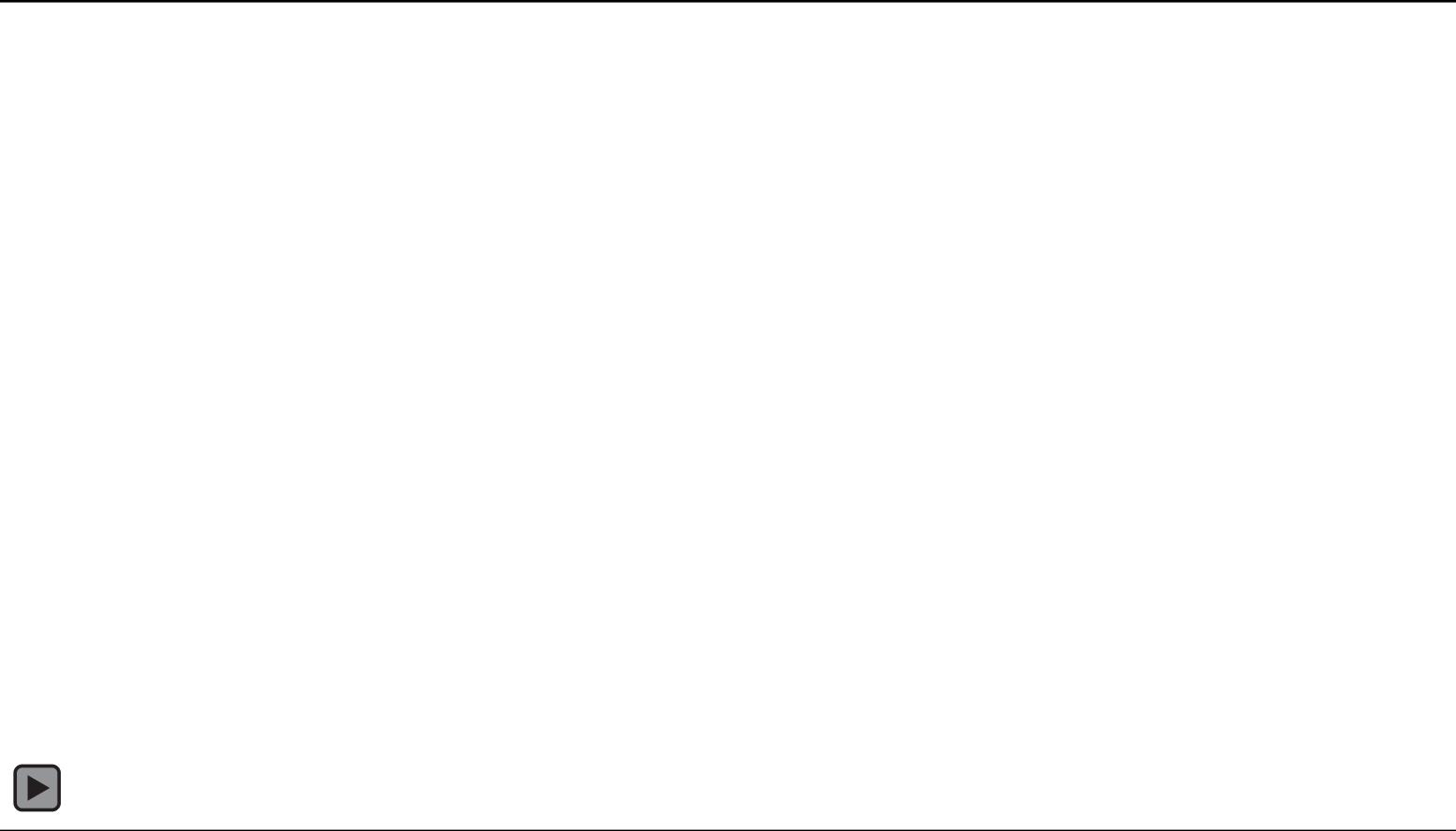
# Exemples de projets réalisés

## Projet TIME LAPSE réalisé en 2018



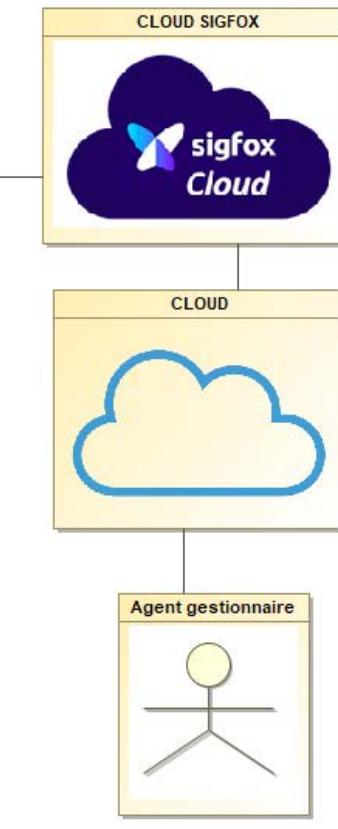
## Exemples de projets réalisés

### Robot Opto Guidé

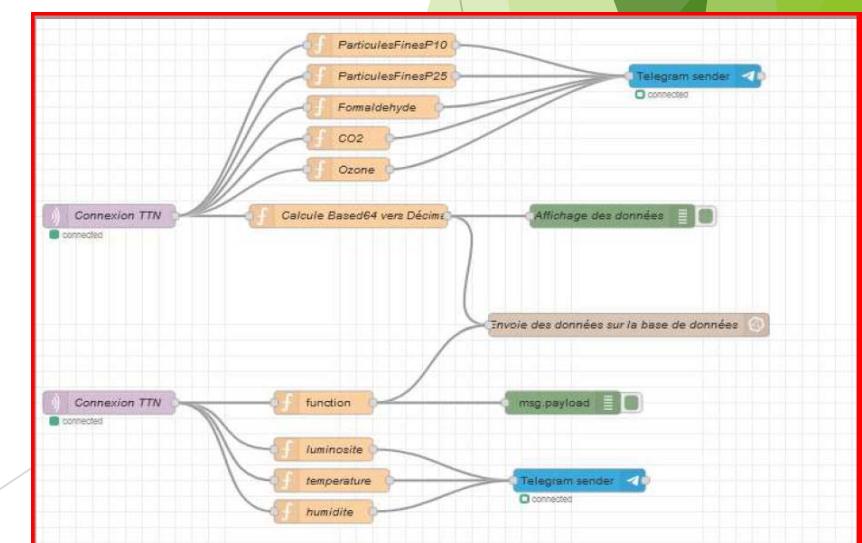
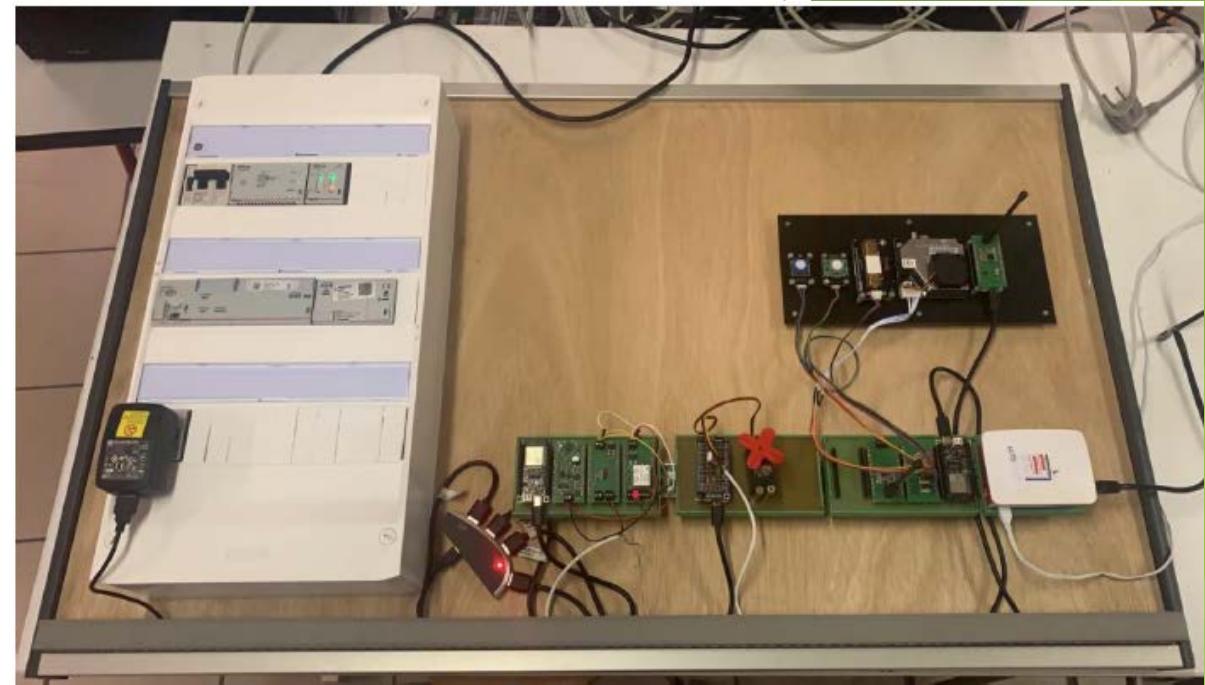


# Exemples de projets réalisés

## Conteneur connecté : SIGFOX - GPS - Autonomie



# Exemples de projets : Contrôle de la pollution dans des bureaux open space - Gestion de la ventilation et de l'éclairage en KNX

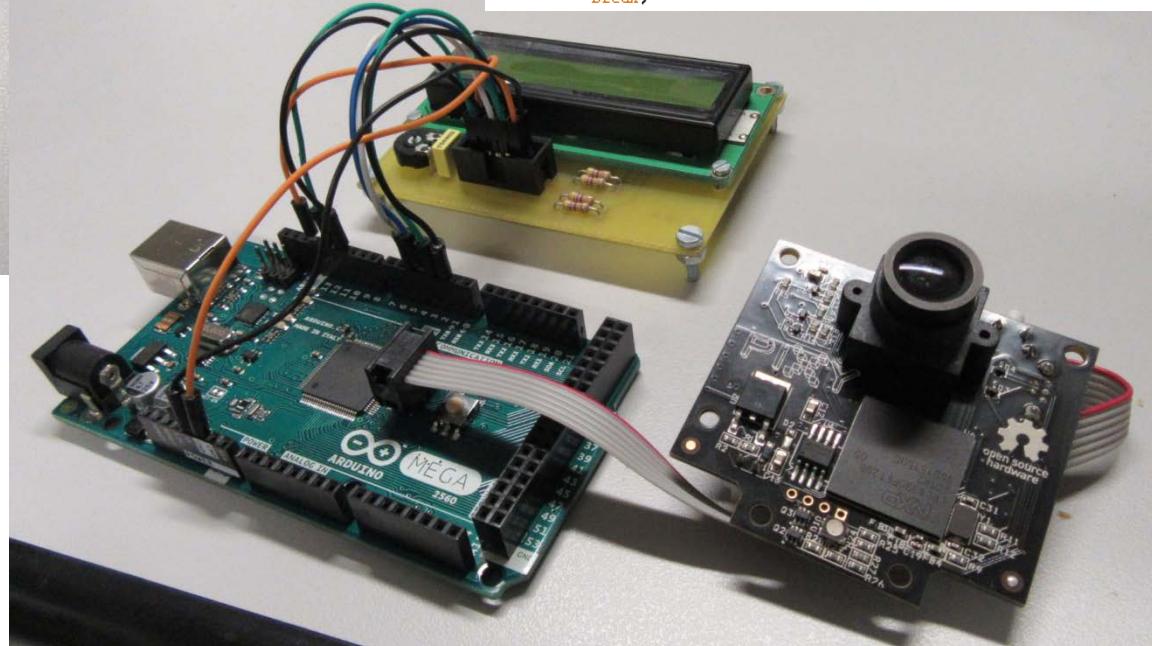


# Activités lors du projet

## Programmation sur carte micro contrôleur en langage C et C++

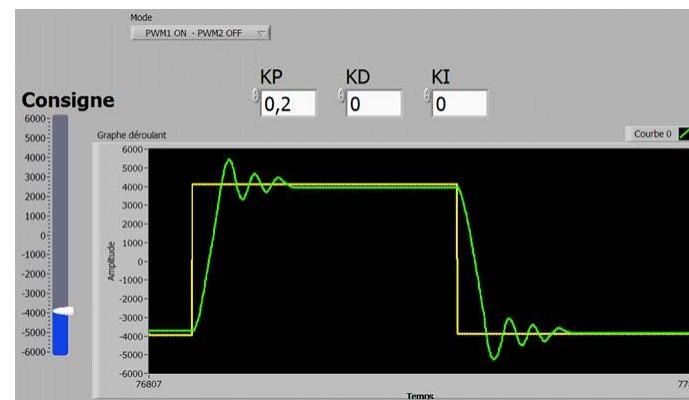
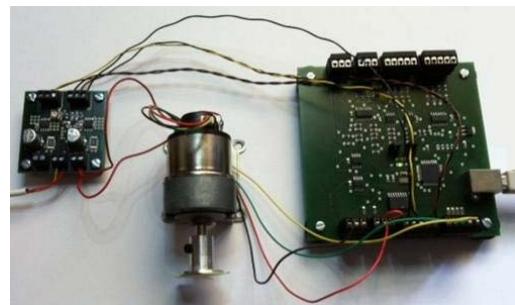
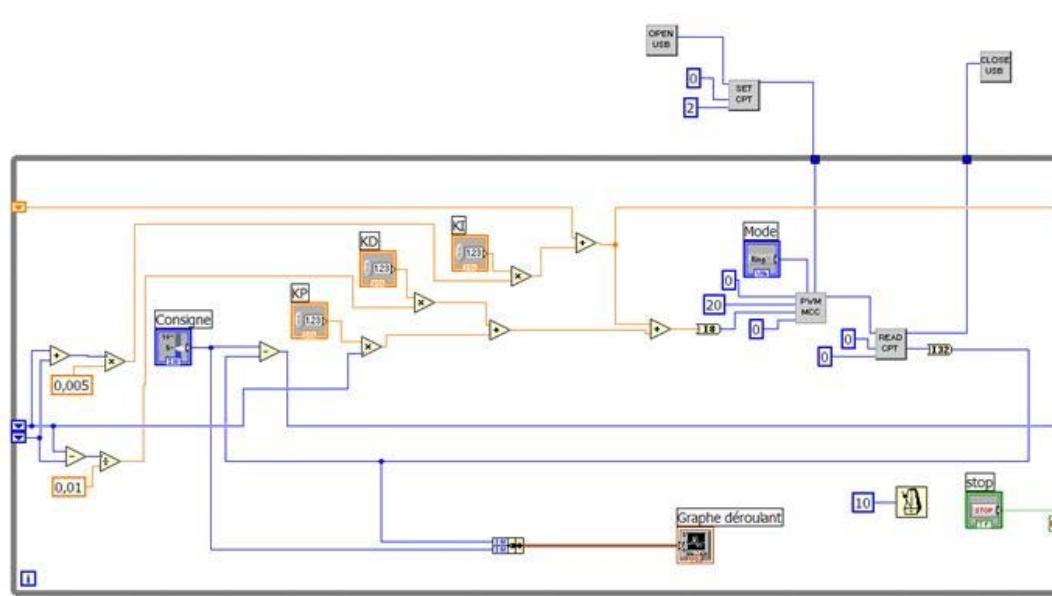


```
void loop()
{
    unsigned char data0, data1, data2;
    if (Serial.available() > 0)
    {
        data0=Serial.read();//lecture 1ère donnée
        switch(data0)
        {
            case 'M':
                while(Serial.available()<=0);//attente 2ème donnée
                data1=Serial.read();//lecture 2ème donnée
                while(Serial.available()<=0);//attente 3ème donnée
                data2=Serial.read();//lecture 3ème donnée
                if (data1==1 && sens==1) MoteurA_Sens1(data2);
                if (data1==2 && sens==2) MoteurA_Sens2(data2);
                if (data1==1 && sens==2) {MoteurA_Stop();delay(1000);sens=1;}
                if (data1==2 && sens==1) {MoteurA_Stop();delay(1000);sens=2;}
                break;
            case 'C':
                Serial.println(nombre_imp);
                break;
        }
    }
}
```



# Activités lors du projet

## Programmation - LABVIEW



```
int main()
{
    sf::RenderWindow window(sf::VideoMode(600, 600),
    sf::Event event;
    Aff7Seg Aff1;
    Delay t1;

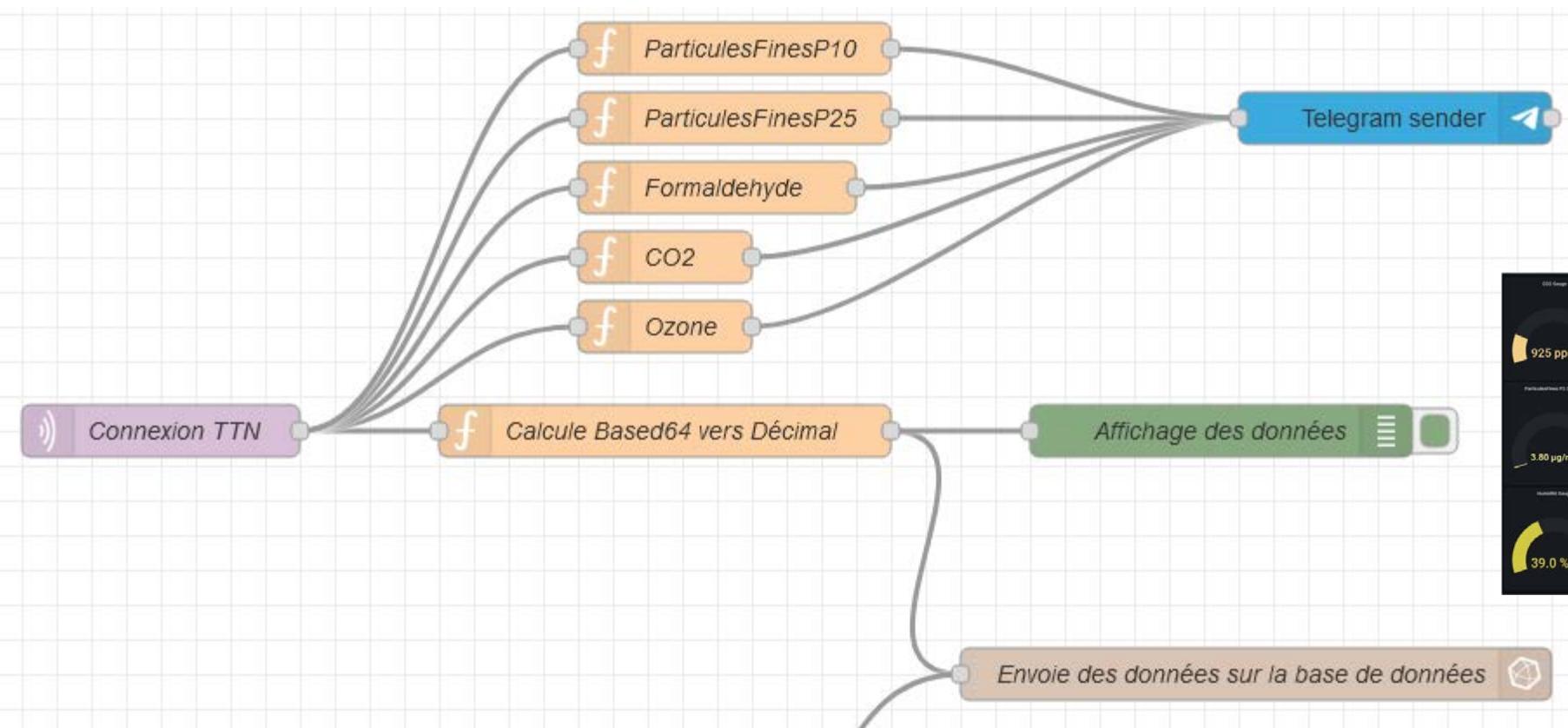
    unsigned int a;
    a=0;

    Aff1.setScale(2);
    Aff1.setSize(6);
    Aff1.setPosition(10,50);

    while (window.isOpen())
    {
        while (window.pollEvent(event))
        {
            if (event.type == sf::Event::Closed) window.
        }
        window.clear(Gris_Clair);
        if (t1.get()>1000)
        {
            ...
        }
    }
}
```

# Activités lors du projet

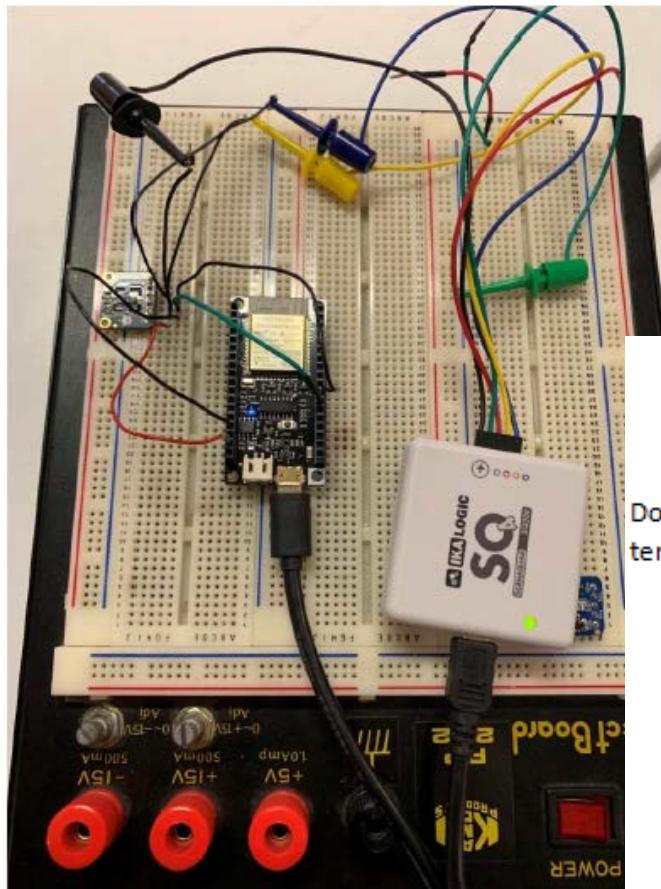
Programmation NODE RED : Programmation graphique et en javascript des flux de données entre différents serveurs , avec différents protocoles  
Serveur HTTP et MQTT, Bases de données, Tableaux de bord , Notifications Telegram...



# Activités lors du projet

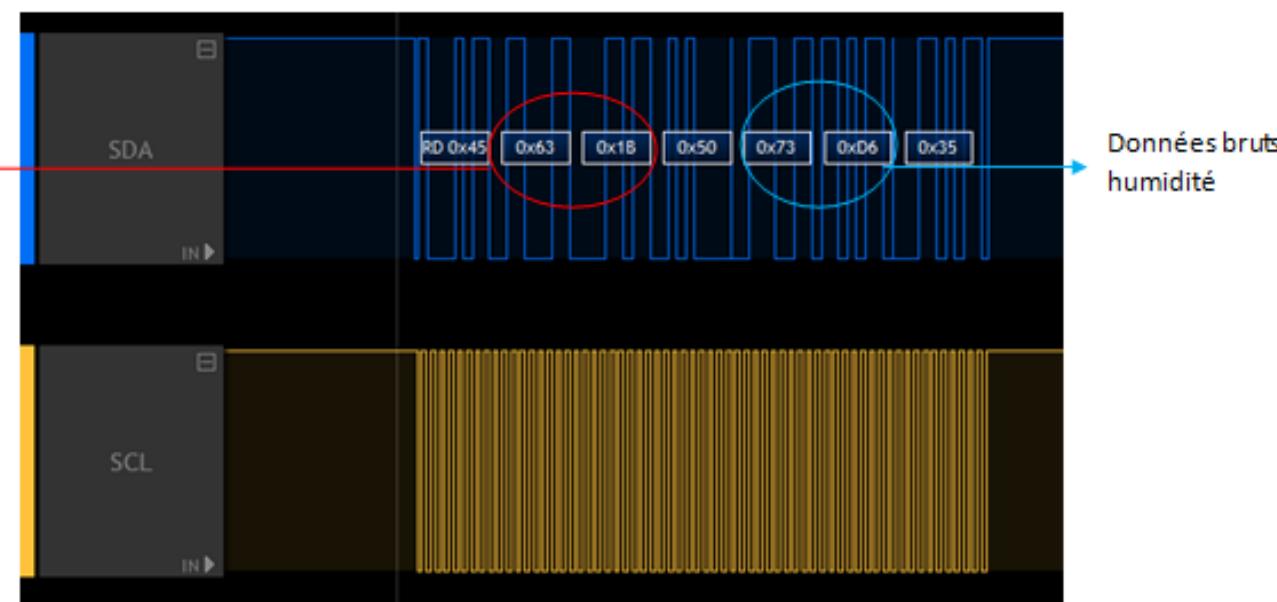
## Tests - Mesures

## Mises au point des logiciels



```
void loop() {
    Serial.print("Luminosité: "); Serial.println(veml.readLux());
    Serial.print("Lumière blanche: "); Serial.println(veml.readWhite());
    Serial.print("Données brut: "); Serial.println(veml.readALS());

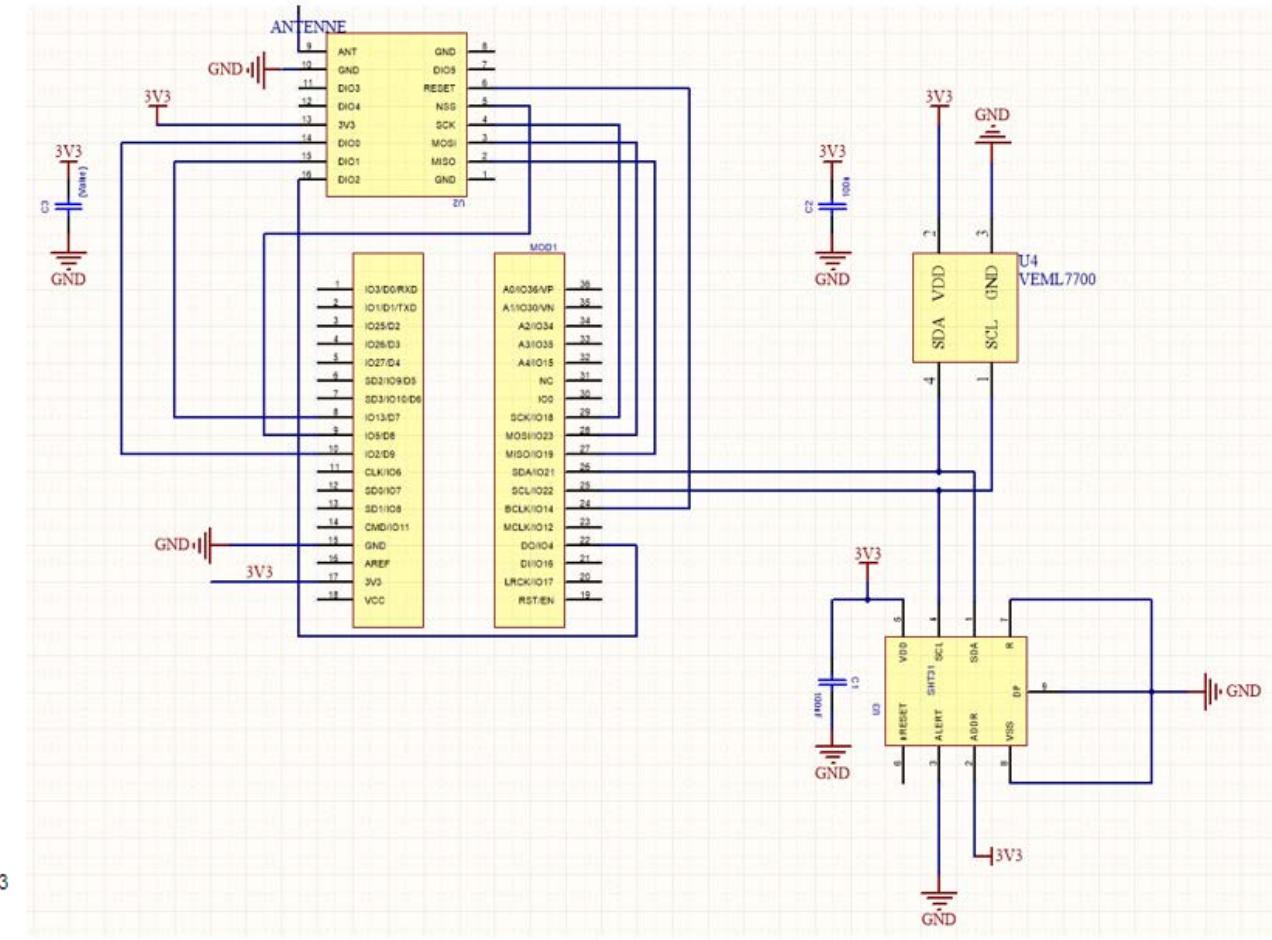
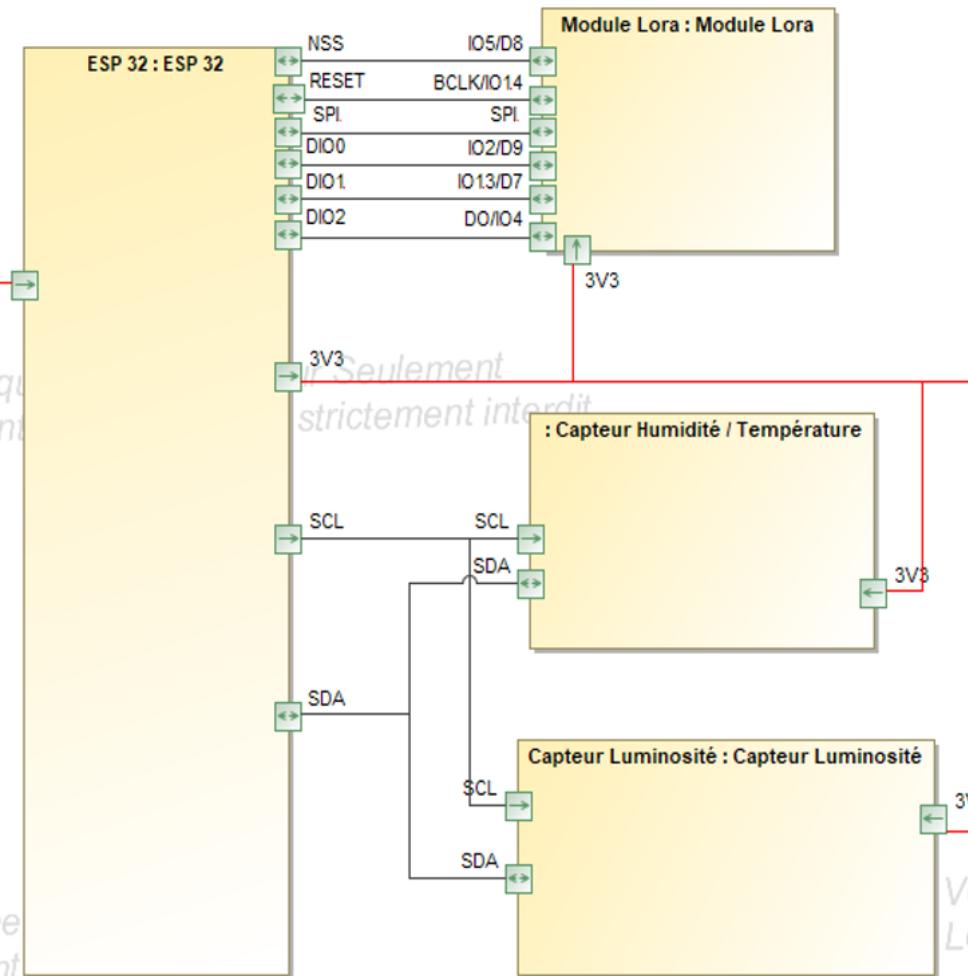
    uint16_t irq = veml.interruptStatus();
    if (irq & VEML7700_INTERRUPT_LOW) {
        Serial.println("*Attention* seuil bas");
    }
    if (irq & VEML7700_INTERRUPT_HIGH) {
        Serial.println("*Attention* seuil haut");
    }
    delay(500);
}
```



# Activités lors du projet

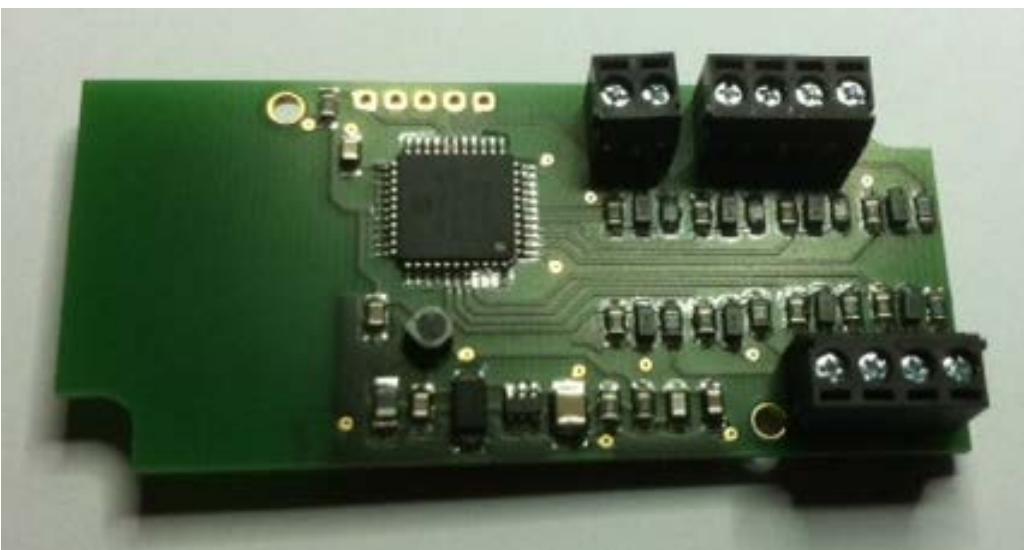
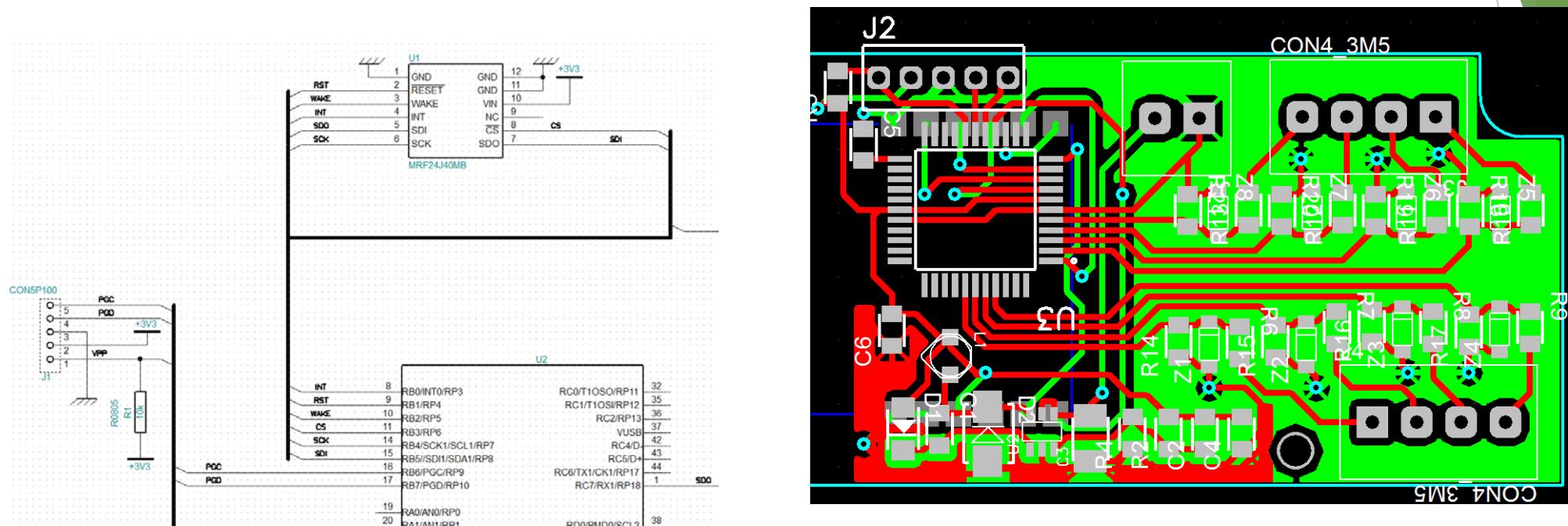
## Conception de maquette électronique

Schéma structurel



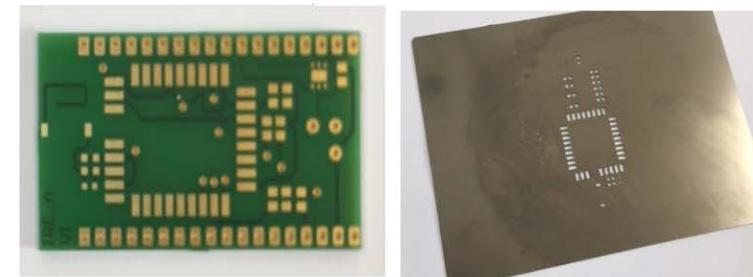
# Activités lors du projet

## Fabrication de carte électronique

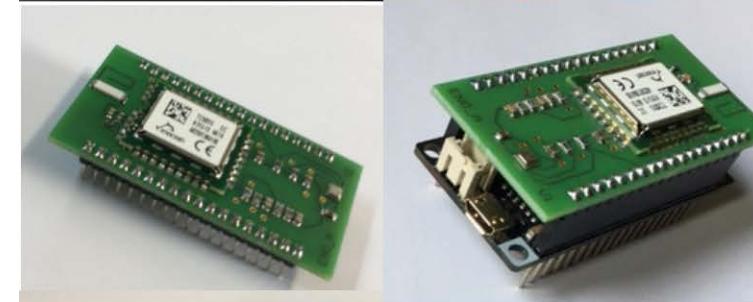


# Activités lors du projet

Fabrication de carte électronique



Réalisation de Module en CMS



Des exemples de poursuite d'études des anciens

Licence SIO à MAUBEUGE (Services Informatiques aux Organisations)

Licence par alternance MTG (Maintenance des Transports Guidés)

Licence CréaWeb (Lens)

Licence professionnelle Réseaux Informatiques, Mobilité, Sécurité (Béthune)

Licence robotique (Bruay / Béthune)

Licence Maintenance Biomédicale - (Lille /Tourcoing)

Licence professionnelle Electronique, Informatique et Communication Embarquées (Valenciennes)

- Licence professionnelle Maintenance Industrielle en Génie Electrique (Béthune)
- Licence et Master Professionnel Génie électrique et informatique industrielle (Béthune)
- CESCI à ARRAS (ingénierie des réseaux - Ingénieur informatique)

# Victoire au challenge LEGRAND 2019

## Des lycéens de Béthune et Bruay primés au challenge Legrand

Des étudiants de BTS systèmes numériques des lycées Malraux (Béthune) et Carnot (Bruay) ont remporté la semaine dernière le challenge Legrand. Une belle victoire pour une première participation à cette épreuve.

### BÉTHUNE - BRUAY.

Mercredi 22 mai, les étudiants de BTS SNIR (Systèmes numériques option informatique et réseau) du lycée Malraux de Béthune et SNEC (Systèmes numériques option électronique et communication) du lycée Carnot de Bruay ont remporté le challenge Legrand à Limoges, du nom de l'entreprise spécialisée en matériel électrique.

Le projet présenté par les étudiants répondait au désir d'améliorer le bien-être des habitants en utilisant les objets connectés, sans fil. Sept équipes étaient engagées dans cette finale nationale : Avignon, Dunkerque, Vénissieux, Tours, Aurillac-Montluçon, Brive-Limoges et Béthune-Bruay. L'équipe bethunoise était composée de Delphine Gacquière, Ghais Hadj-Abderrahmane et Gaëtan Vivien. Elle collaborait avec celle de Bruay-La-Buisserie composée de Cyril Delcourt, Lucas Krause et Jayson Maillard. Ensemble, ils ont élaboré un projet de chauffage et de contrôle de la qualité de l'air dans un apparte-

ment. Les étudiants étaient aidés de leurs professeurs Alain Delattre et Alain Provolo, du lycée Malraux, et Guy Colin et Franck Boutoille, du lycée Carnot.

### INTELLIGENCE ARTIFICIELLE ET CAPTEURS

Ils ont mis en place un système complexe visant à collecter des informations sur le cycle de vie d'une habitation afin d'agir sur la température et la qualité de l'air intérieur grâce à l'intelligence artificielle. Les capteurs transmettent via un réseau sans fil des informations sur la pollution de l'air, l'humidité, le gaz, la température, pour lesquelles ils ont été programmés par les étudiants sur une plate-forme virtuelle. L'ensemble est analysé, et peut ainsi être modifié par l'intermédiaire d'une application également développée par les étudiants. Grâce à eux, le consommateur est accompagné dans ses dépenses d'énergie, protégé des gaz néfastes et bénéficie, également, d'une meilleure qualité de l'air. ■



Bien qu'enfants, ces jeunes apportent déjà des solutions concrètes aux industriels.

# Victoire au challenge LEGRAND 2021



Remontée de toutes les informations dans le Cloud possible

Passerelle  
LoRaWAN™

Point d'accès wifi

Serveurs http, bdd  
et Lorawan.

Application résidence

Pilotage du registre a air du restaurant



LoRaWAN™

Capteur pollution intérieur :  
Température, Humidité ,  
Pression, indice qualité d'air et  
Co2 équivalent.

Pilotage d'un ouvrant



Passerelle IP/ KNX™

Contrôle et pilotage a l'aide  
d'une tablette

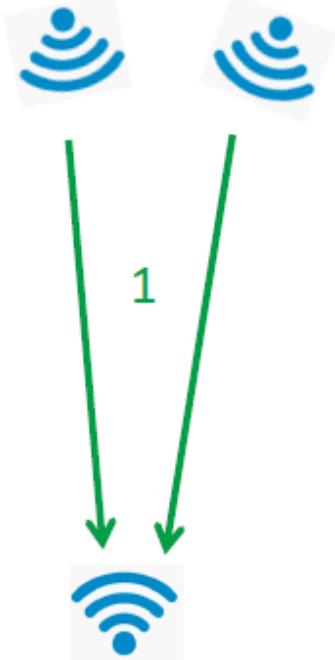
LoRaWAN™

Capteur de pollution extérieur :  
Particules fines pm2.5, pm10 ,  
dioxyde d'azote no2, ozone o3,  
dioxyde de souffre so2.

# Projet Résidence de Service

## Cheminement des informations

Capteurs LoRaWAN™



Passerelle LoRaWAN™

Passerelle KNX® ↔ Bus KNX (actionneurs ...)

5

Qt

Application Résidence

7

Serveur web: tableau de bord



Grafana

4

3

ChirpStack

Serveur Lorawan

influxdb

Serveur Base de données

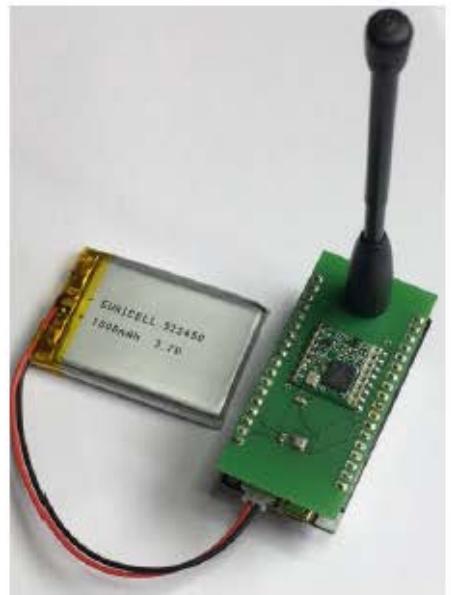
The screenshot shows the ChirpStack dashboard with sections for Devices, Applications / Pollution, and Integrations. It displays a list of devices connected to the system.

```
nativignalaki-ThinkPad-T530:~$ sudo influxd
[sudo] password for nativignalaki:
[INFO] 2019-03-13T04:50:13.895394Z  info  InfluxDB starting {"log_id": "78E9H21l698", "version": "1.7.1", "branch": "1.7", "commit": "cb3c542a4054fe4d3de1"}
```



# Projet Résidence de Service

## Capteur Pollution intérieur



### Moniteur Arduino



COM6

Qualité d'air = 42.79  
Temperature [°C] = 25.64  
Humidity [%] = 37.92  
CO2 equivalent = 531.09  
Pressure [Pa] = 99849.00



### LORAWAN



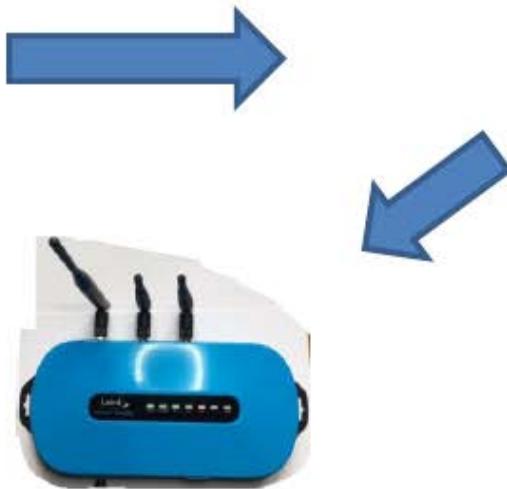
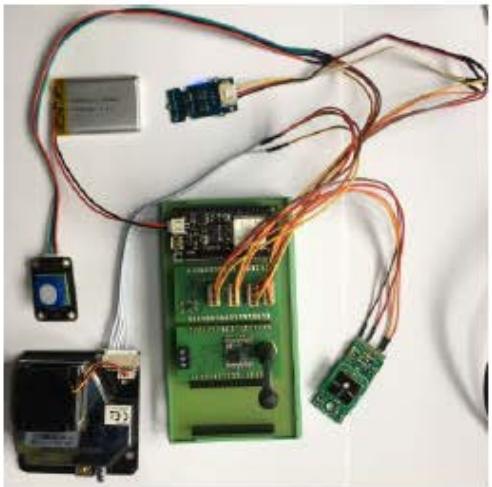
Région académique  
HAUTS-DE-FRANCE



▼ objectJSON: {} 6 keys  
co2Equivalent: 529  
humidite: 37  
pression: 99851  
qualiteAir: 41  
temperature: 25.61  
tensionBatterie: 3.6999999999999997

# Projet Résidence de Service

## Capteur pollution extérieur



ARDUINO

```
COM6
P2.5: 1.70
P10: 4.30
GM102B: 408ppm eq 1.32V
Ozone concentration is 20 PPB.
SO2 PPB : 292
P2.5: 1.70
P10: 5.20
GM102B: 409ppm eq 1.32V
Ozone concentration is 20 PPB.
SO2 PPB : 162
```



▼ objectJSON: {} 6 keys

- no2: 410
- o3: 20
- pm10: 4.100000000000005
- pm2\_5: 1.700000000000002
- so2: 292
- tensionBatterie: 3.699999999999999





# Projet Résidence de Service

Pilotage ouvrant et pilotage registre d'air 0/10V par bus KNX



# Projet Résidence de Service

Visualisation des informations dans le tableau de bord et pilotage des actionneurs KNX via son smartphone ou une tablette.

