



January, 2021

**Portfolio**  
**Pour mettre en valeur mes nouvelles compétences acquises**  
**Application sur l'orientation Système intelligent d'innovation.**

**SKIKER HICHAM**

*Dans le cadre de ma formation à l'INSA de Toulouse, j'ai réalisé un portfolio. L'objectif est d'avoir une synthèse de toutes les compétences que j'ai acquises à l'issue de ma formation. Ce portfolio est organisé par thème afin d'en faciliter la lecture. Dans la section ci-dessous. Chaque section contient une partie descriptive qui résume le travail accompli et une seconde section contenant la partie technique. Vous trouverez également la partie analytique de mon portfolio. Dans cette partie, j'accorde une attention particulière à toutes les compétences et connaissances que j'ai acquises au cours de ma formation.*

# Agenda

<b>Partie A : GENERALITES</b>	<b>2</b>
<b>Partie B : <i>DESCRIPTION</i> / TECHNIQUE</b>	<b>6</b>
<b>Partie C : ANALYTIQUE</b>	<b>8</b>
<b>Annexes</b>	<b>12</b>

## **PARTIE A : GÉNÉRALITÉS**

## A.I. PRÉSENTATION MON CV

---

Ce document met en évidence toutes mes connaissances et compétences acquises au fil des expériences, des compétences, des leçons apprises, des projets.

## A.II. PRÉSENTATION MON CV

---

### A.II.1. IDENTIFICATION



**Informations personnelles :** Je suis étudiant spécialisé dans les "systèmes intelligents innovants" IOT.

NOM, prénom : SKIKER HICHAM

Téléphone : 0753750692

Adresse : Cité Résidence Colonel Roche Bâtiment 2 logement 111 15 Avenue du Colonel Roche 31400 Toulouse France.

Email : [skikerhicham@gmail.com](mailto:skikerhicham@gmail.com)

LinkedIn: <https://www.linkedin.com/in/hicham-skiker-86b429200/>

### Mon parcours scolaire



2020-2021 = Mastère 2 spécialisé Objets Communicants et Systèmes Innovants, INSA TOULOUSE, FRANCE







2012-2014= Mastère en Management Maintenance à l'école ESITH CASABLANCA MAROC.



1998-2001= Maîtrise es science et technique, Electronique Automatique, Électrotechnique FACULTÉ DES SCIENCES ET TECHNIQUE.



Mes certifications :

<i>Certification</i>	<i>date</i>	<i>sujet</i>	<i>Photo</i>
Nomination Triumphator 2017	2017	Meilleur projet groupe FOS (facility operating system)	
Iso 9001/2015	2018 2017 2019 2020	Pilote maintenance, support technical service	
Formation 6 sigma	2020	Manage Project avec Define, Measure, Analyse, Improve, Control	
Gestion de Projet	2018	Comment gérer un projet	
Formation technique Avery Denison(Hanover)Ge rmany	2010	Formation dans l'entreprise d'impression de machines critiques Avery dennison	
TPM total productive maintenance	2019	Comment utiliser la TPM dans la maintenance du service et aussi dans la production	

Mes expériences :

### A.II.2. CURRICULUM VITAE (details):

<https://github.com/SKIKERHI/VOIR-MON-CV>

Mon Portfolio :

[https://github.com/SKIKERHI/VOIR-MON-CV/blob/main/PORTFOLIO\\_V1\\_FR.pdf](https://github.com/SKIKERHI/VOIR-MON-CV/blob/main/PORTFOLIO_V1_FR.pdf)

### A.II.3. CURRICULUM VITAE (des exemples de mes projets)

Entreprise interne <b>Triumph</b> 🏆			
Situation	Projet	Amélioration	Lesson ponctuels
Arrêt de la production en raison de pannes	Mettre en œuvre les 3 piliers de la TPM -Maintenance planifiée -Entretien automobile -Poursuite de l'amélioration	Maintien de la disponibilité des KPI 99,8 Dossier commercial 20k euros	Apprendre la meilleure façon de gérer les conflits et de gérer le personnel
OEE= 31% de la machine critique dans la salle de coupe	Améliorer le KPI = OEE Efficacité globale de l'équipement	Nous atteignons 80%. Business case 13k euros	Apprendre à travailler avec le concept PDCA et les outils de rationalisation (VSM, Kaizen, 5S, 5D,...)
Entreprise externe <b>Triumph</b> 🏆			
la sous-traitance de l'activité d'emballage	Utiliser les nouvelles machines KBA pour l'impression des boîtes	Améliorer le maintien de la disponibilité des KPI 99,7 Améliorer la qualité. Développer le cercle la qualité. Business case 12 k euros	Apprendre la meilleure façon de gérer les conflits et de gérer le personnel
Les étiquettes des produits étaient traditionnelles	Harmonisation de la production de labels dans deux axes : maintien de la qualité	Nous atteignons 99,5%. Maintien de la disponibilité des KPI Dossier commercial 11k euros	Apprendre la meilleure façon de gérer les conflits et de gérer le personnel

### A.III.3. CONTEXTE

Au départ, je travaillais comme chef d'équipe de maintenance pour gérer site de maintenance B140 dans le groupe Triumph c'est un groupe de 4 sites dans le monde : Vietnam, Chine, Inde et Maroc qui produit les sous-vêtements pour homme et femme. Pour ma dernière année, j'ai décidé de prendre part à une nouvelle

orientation, un nouveau défi appelé Innovative Smart Systèmes (ISS) et qui mélange des étudiants en informatique et réseaux, en contrôle des systèmes et en électronique et physique.

J'ai choisi cette orientation parce que je voulais élargir mon domaine d'expertise dans l'amélioration des entreprises, connaître les nouvelles technologies des objets connectés et être prêt à relever n'importe quel défi.

#### A.III.4. COMPÉTENCES LIÉES À L'ORIENTATION ISS

course	Organisation	Year	Length (en terms of hours)
Smart Devices	INSA	2020-2021	20
Microcontroller and open source Hardware			20
<b>Communication</b>		2020-2021	51
Protocols for connected Objects			30,5
Wireless digital communications for connected objects			5
Energy for smart devices (recuperation,transfer)			5
Emerging networks(SDN,NGN)			10,5
<b>Middleware and services</b>	INSA	2020-2021	61,5
Security in smart devices networks			5
Services architecture			31
Middleware for the IoT			13,5
Adaptability : cloud et autonomic management			12
<b>Analysis and treatment of data, professional applications</b>	INSA	2020-2021	29,5
Software engineering			6.25
Treatment of semantic data			8
Treatment and analysis of data Data			15
<b>Innovative realisation</b>	INSA	2020-2021	73,5
Overall Project			38,5
English Course			35
<b>Innovation and humanity</b>	INSA	2020-2021	95,5
Innovation / Social Acceptability / Business development			20
Creativity methods / TRIZ method			20,5
Team leading / Team management			20
Sport course			25
PPI			10
Advanced Systems' Control			70
Optimal contro			
Identification et robust control			
Stochastic processes			

Humanoid robotic			
Slide experiences			
Hackathon	Emtech		48h
3rd year internship	Ecolab		3months
Connected Hamster cage			3 weeks
48h to generate ideas around smart devices			48



## **PARTIE B : DESCRIPTIVE / TECHNICAL PART**

## PART B: DESCRIPTIVE PART

### B.I. PRÉSENTATION DES EXPÉRIENCES LIÉES À LA FORMATION

Tableau récapitulatif de l'ensemble du cours			
DATE	DURÉE	CONTEXT	FONCTION(S)
29/10/20 à 27/01/21	1 mois	Conception d'un capteur de gaz	<i>Cette conception était chimique à 80 %.</i> <i>Analyse de chaque étape de conception.</i> <i>Prélèvement des mesures pour chaque gaz polluant.</i> <i>Mettre une datasheet pour ce capteur</i>
28/10/2020 à 1/1/2021	2 mois	La conception du projet rendre notre capteur gaz intelligent connecté	Proposer un plan de travail. Utiliser LTspice pour simuler schéma. Utiliser KIKAD pour schématique et routage manuel.
20/10/2020 à 1/1/2021	4 mois	Conception d'un nouveau kit pour voiture intelligente	Concevoir un code pour les capteurs (capteurs de gaz, d'humidité et de température) comme une météo climatique dans notre voiture pour connaître les détails de ces environnements en kpi .

### B.I. PRÉSENTATION D'EXPÉRIENCES LIÉES À L'ORIENTATION INNOVANTE SMART SYSTEMS

Dans cette partie je présenterai un aperçu de mes expériences au cours de mes études cette année.

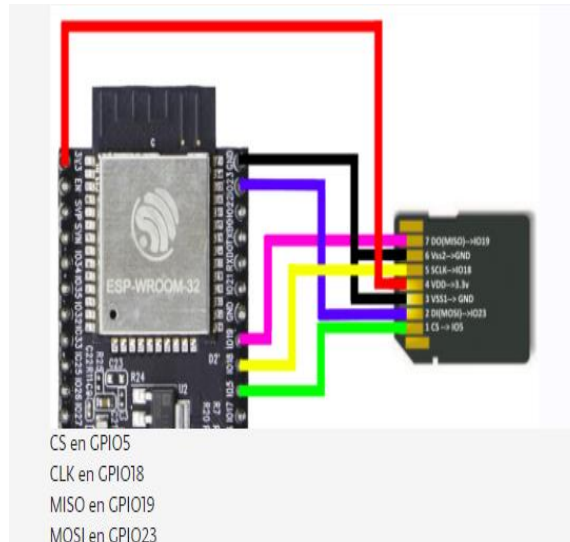
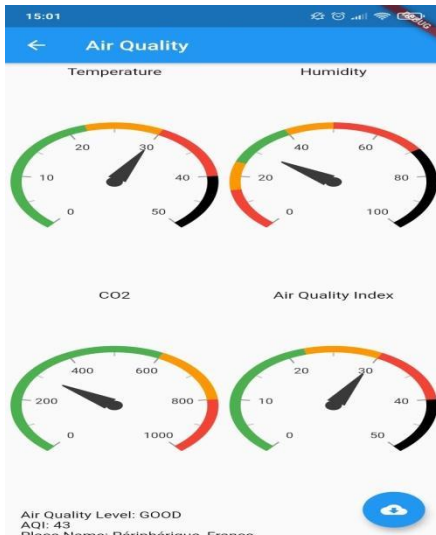
#### B-II

1-1 Réalisation d'un kit pour développer un système qui fournit des fonctionnalités intelligentes à une vieille voiture



L'objectif de notre projet est de développer un système qui fournit des caractéristiques intelligentes à une vieille voiture, aidant ainsi le propriétaire à conserver sa voiture plus longtemps. Nous voulons utiliser des capteurs externes, des caméras et des cartes mères pour développer une solution complémentaire offrant des fonctionnalités intelligentes de sécurité et de confort.

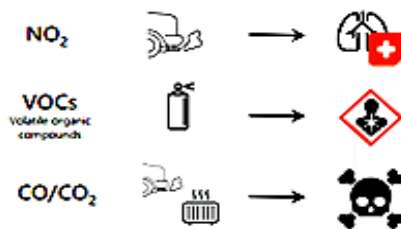
En outre, nous calculerons un indice de qualité de l'air basé sur la température, le taux de CO et l'humidité à l'intérieur de la voiture et de nombreux gaz. Cet indice sera ensuite envoyé au téléphone via BLE, et affiché par notre application sur la page de la qualité de l'air.



## 1.2 L'environnement et le contexte

*Idee c'est de concevoir un kit ergonomique et adaptable pour transformer les vieilles voitures en voitures connectées intelligentes. Le kit sera composé de divers capteurs déployés dans la voiture et d'une plateforme logicielle telle qu'un téléphone pour les gérer et visualiser les informations de base sur la voiture.*

## 1.3 Missions :

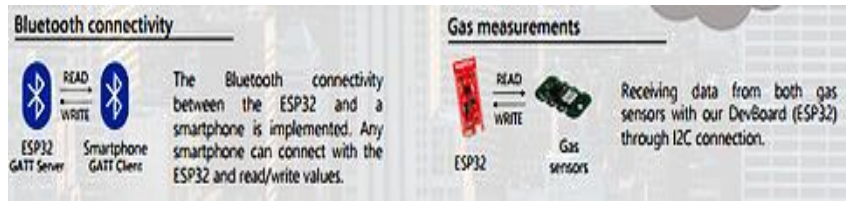


92% de la population mondiale est touchée par la pollution de l'air.

J'ai développé un code "Driving Environment Analysis".

*Les capteurs de gaz, de température et d'humidité, communiquent via une carte Arduino uno puis j'ai utilisé un ESP32. Notre code a été scripté par une application mobile androïde via BLE. Après j'ai ajouté une idée d'amélioration : toutes les données du capteur seront enregistrées dans un module de carte microSD pour être*

sauvegardées dans un fichier txt (datalog). Afin de détecter les gaz dangereux et aussi mesurer la température et l'humidité.



Mon objectif principal a été de rendre mon code global prêt pour être scripté par application, le lien entre le capteur, les données et l'utilisateur. Tout cela s'est fait dans un cadre de projet agile animé par des réunions hebdomadaires, le projet s'est déroulé sans problème

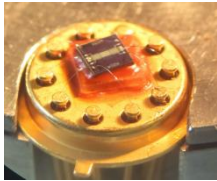
majeur, signe d'une bonne gestion de la part de notre groupe.

Ci-dessous les documents relatifs au projet pour plus de détails :

<https://gitlab-rech.insa-toulouse.fr/monteil/box-for-smart-connected-car.git>

<https://github.com/SKIKERHI/Project-smart-car>

## 2-1 Réalisation d'un capteur de gaz de faible puissance basé sur des nanoparticules de trioxyde de tungstène



Ce capteur est développé à partir de nanoparticules de trioxyde de tungstène. Il est composé de deux peignes interdigités de substrat de silicium avec un mince dépôt de nanoparticules de trioxyde de tungstène ( $\text{WO}_3$ ). L'évolution de la résistance des deux broches reliées aux peignes avec des dépôts de  $\text{WO}_3$  dépend de la nature du gaz. Il comprend également un capteur de température constitué d'une bande d'aluminium : la résistance de l'aluminium varie en fonction de la température du capteur. Il est possible de capter la température. De plus, une résistance chauffante est intégrée pour chauffer le capteur. La consommation d'énergie de ce capteur dépend de la quantité de chaleur que l'on veut donner au capteur de gaz avec ces deux broches. Plus le capteur est chaud, plus le bruit est faible et plus la réaction est rapide, mais plus la consommation d'énergie est élevée.

L'un des projets du semestre consistait à fabriquer un capteur de gaz à nanoparticules. Nous avons travaillé avec cinq étudiants de l'AIME (Center for Micro-Nano Electronics).



*Cette conception a été réalisée en laboratoire AIME.*

*Cette conception était chimique à 80 % et 20 % en reliant les broches et en analysant le résultat pour chaque étape*

*La puce est constituée, comme le montre la figure 1 ci-dessous, de 4 composants :*

*Une résistance chauffante enterrée en polysilicium dopé n*

- *Une résistance en aluminium pour chauffer ou mesurer, située à la surface*
- *Deux peignes interdigités qui accueilleront la couche de nanoparticules et deviendront ensuite des résistances sensibles dans l'environnement gazeux.*

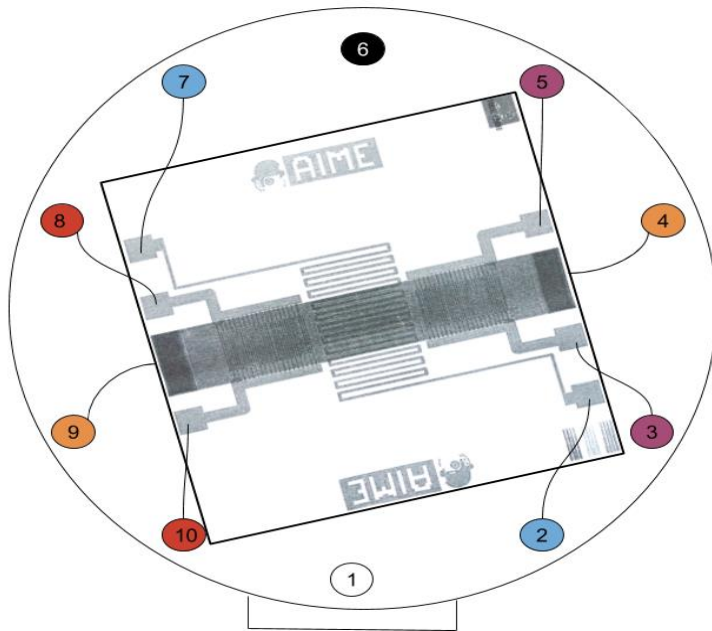


figure 1 capteur gase réalisée en laboratoire AIME

Pin no.	Mnemonic	Description
1	NC	-
6	NC	
2	ALU	Aluminum resistor for heating or measuring, located on the surface
7	ALU	
4	POLY	
9	POLY	Buried heating resistor made of n-doped polysilicon
3	RSensor1	Sensitive resistor to gaseous environment
5	RSensor1	
8	RSensor2	Sensitive resistor to gaseous environment
10	RSensor2	

### 2.3 Missions:



Nous avons réalisé le capteur par groupe. Une partie était une partie chimique, nous avons créé les nanoparticules en utilisant différents mécanismes. Une deuxième partie consistait à produire la plaque de silicium (plaquette composée de nombreux petits capteurs) puis à réaliser le dépôt de nanoparticules par diélectrophorèse. La

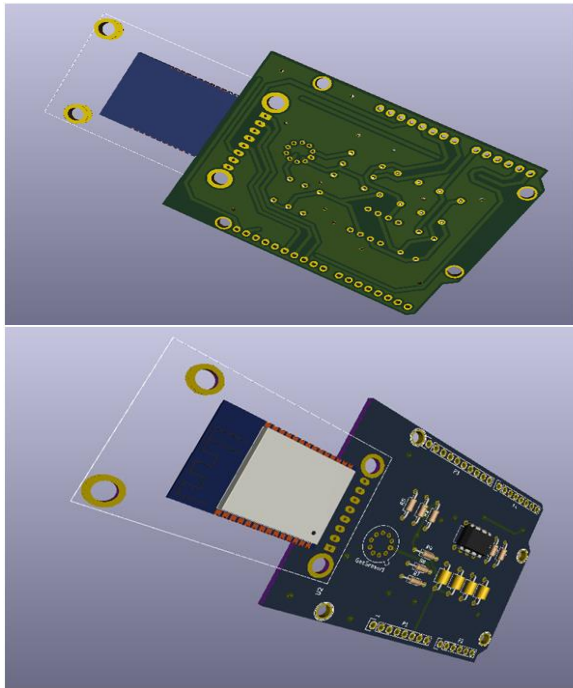
dernière partie a consisté à faire des tests avec notre capteur afin de réaliser une fiche technique. J'ai participé à chacune de ces phases.

Pour plus de détails :

<https://github.com/SKIKERHI/Projet-de-conception-capteur-gaz>

### 3.1 Projet conception capteur intelligent connecté :

Le projet a été réalisé en deux étapes :



Il a tout d'abord fallu concevoir le PCB du shield Arduino. Nous avons réalisé un schéma électronique comprenant la connectique du shield vers l'Arduino, un étage de d'amplification et de conversion de signal. Enfin nous avons réalisé un modèle de PCB et le routage des composants électroniques sur le logiciel Kicad.

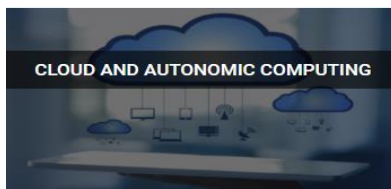
### 3.2 Missions :

Nous avons testé la partie simulation dans le logiciel LTspice étage amplificateur, après j'ai bossé dans les autres volets, conception schématique et le routage manuel de notre carte en utilisant KICAD.

Pour plus de détails :

<https://github.com/SKIKERHI/Projet-de-conception-capteur-gaz>

## 4 Middleware and Service



## PROJET SOA

**Projet : Automatisation de la gestion des salles de l'INSA**

*L'environnement et le contexte :*

*Automatisation de la gestion des salles de l'INSA*

*Il est demandé de développer une application Web (Proof-of-Concept) pour la gestion des salles de l'INSA . Cette application doit permettre de fermer automatiquement les fenêtres, les portes, d'allumer le chauffage, d'éteindre les lumières ... etc. Cette application s'appuie sur des services logiciels, des capteurs et des actionneurs. L'objectif est de récupérer les données des capteurs et de les analyser pour permettre la prise de décision*

*Jira : Comment nous avons organisé notre projet*

*Pour ce faire, nous avons travaillé en agile en utilisant l'outil Jira. C'est un outil de gestion de projet qui nous permet de travailler en agile. Par conséquent, nous avons organisé le projet en 3 sprints composés d'histoires d'utilisateurs correspondant aux différents scénarios.*

### *Missions :*

*Nous travaillons ensemble pour toutes les tâches, avec l'organisation Jira, nous avons réalisé le projet étape par étape*

*Nous proposons ce plan pour le projet :*

Temperature (8082), *Project Name* : CaptTemp

Four actuators: exemple

- Automatic Door (8085), *Project Name* : AutomPorteApplication

### *Notre Projet*

. Utilisation d'un capteur de température, de mouvement et de taux de CO2.

. Objectifs : Récupérer les infos concernant la température de la pièce, son taux de CO2 dans l'air et détecter la présence d'une personne, afin d'optimiser au mieux les locaux de l'INSA, de signaler lorsqu'une pièce doit être aérée, d'éteindre les lumières lorsqu'il n'y a personne...

*pour plus de détails :*

<https://git.etud.insa-toulouse.fr/conceica/ProjetSOA-PaulineBERTA-JoaoNUNEs-GhaliBERRADA-HichamSKIKER.git>

*Nous avons appris comment interagir entre le capteur/actionneur et l'application. Nous avons appris à utiliser le protocole oneM2M grâce à l'une de ses implémentations : OM2M*

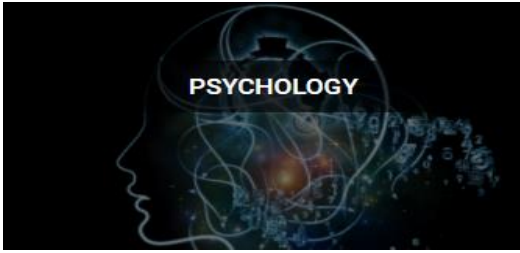
*Créé en 2013 par sept organismes internationaux de normalisation dont l'ETSI, oneM2M permet l'interopérabilité des services et des applications. Le consortium qui crée oneM2M est mixte, il regroupe des organismes de normalisation mais aussi des industriels. Plus de 200 membres élaborent le cahier des charges techniques tels que Amazon, Cisco, Orange mais aussi des associations industrielles qui soutiennent le projet. Ces spécifications couvrent différents domaines tels que les exigences, l'architecture, les API, les mécanismes de sécurité, l'adaptation à des protocoles répandus (CoAP, MQTT, HTTP...).*

*OneM2M n'est pas le seul standard. En fait, comme il existe différents domaines d'application pour l'internet d'objet, il existe un grand nombre de normes et de protocoles tels que Thread, Homekit ou Fireware. Chaque domaine a ses spécificités et nécessite l'utilisation d'un standard précis. Par exemple, Thread est recommandé dans les domaines de la maison intelligente et du bâtiment. OneM2M offre une vision assez générique et horizontale des systèmes connectés.*

*Enfin, nous avons relié ces deux outils grâce à Node-Red. Node-RED est un outil de programmation qui permet de câbler ensemble des dispositifs matériels, des API et des services en ligne de manière nouvelle et intéressante.*

*Plus de details voir :*





*Triz : Théorie de la résolution inventive de problèmes*

*Au cours de ces cours de théorie de la résolution de problèmes inventifs, nous avons découvert comment résoudre un problème inventif dans le cadre d'un projet.*

*Nous avons utilisé tous les outils du cours pour étudier cet objet afin de l'innover.*

*Nous nous sommes concentrés sur l'objet ski et avons vu toutes les faiblesses et cherché l'évolution du ski depuis le premier défi de cet objet, le but étant de bien analyser pour en tirer des améliorations.*

*Vous pouvez trouver ci-dessous mon rapport d'étude de cet objet.*

<https://github.com/SKIKERHI/Triz-METHODE->

Psychology :

Dans ce cours, j'ai pris le temps de réfléchir à mes actions en tant qu'ingénieur et d'analyser l'impact de mes connaissances. Je sais que j'ai un rôle important à jouer dans la future entreprise dans laquelle je travaillerai. Toutes les présentations sur les différents thèmes étaient très intéressantes et j'ai beaucoup appris en les écoutant.

Compétences et connaissances développées

Apprendre à convaincre

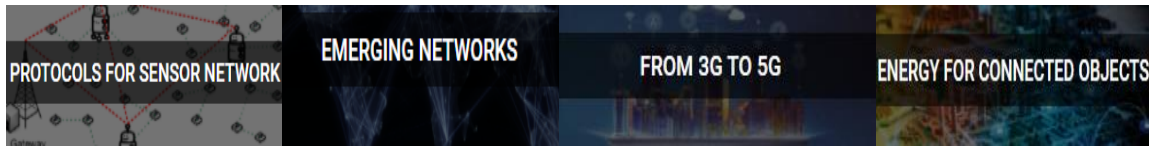
L'auto-évaluation avec le portefeuille

Apprendre les nouvelles technologies

Communication et culture

Travail d'équipe





Ces cours ont été très utiles et importants dans le contexte de l'Internet des objets. En fait, cette unité de formation a été l'une des unités où j'ai appris beaucoup de paradigmes importants pour lesquels je n'avais pas d'antécédents. En fait, nous avons vu un concept complet de réseaux, des protocoles de bas niveau (MAC, couches physiques des protocoles de communication, 5G), des réseaux émergents (SDN) à l'énergie et la sécurité dans l'IOT. Nous avons engagé notre réflexion critique et analytique pour répondre aux principales questions qui peuvent se poser à l'avenir (quel protocole/réseau/architecture pour quel cas d'utilisation ? Comment gérer l'énergie ? Qu'en est-il de la sécurité ?). Je pense qu'il est important de connaître les protocoles de communication, ainsi énergie dans la partie capteurs embarqués est très important pour garantir une alimentation durant une période de vie assez longue.

Aujourd'hui, les communications sans fil sont au centre de l'IOT. De nombreux protocoles existent et sont conçus à des fins différentes. Certains ont une longue portée et un faible débit de données et d'autres sont conçus pour une courte portée mais ont un débit de données plus élevé. Ces protocoles sont souvent conçus pour avoir une faible consommation.

#### ZigBee - Étude de cas

J'étais chargé de faire un état de l'art sur le protocole bluetooth et j'ai également fait des recherches sur ZigBee. Dans le tableau suivant,

Frequency bands	868 MHz, 915MHz, 2.4 GHz
Physical layers	IEEE 802.15.4
Range	<ul style="list-style-type: none"> <li>Indoors: up to 30m</li> <li>Outdoors : up to 100m</li> </ul>
Minimum quiet bandwidth required	3 MHz
Maximum number of nodes per network	64K
Number of channels	<ul style="list-style-type: none"> <li>16 at 2.4GHz</li> <li>1 at 868MHz</li> <li>10 at 915MHz</li> </ul>
Interference avoidance	DSSS (Direct-sequence spread spectrum)
Raw data bit rate s	<ul style="list-style-type: none"> <li>250 kbps at 2.4GHz</li> <li>20 kbps at 868MHz</li> <li>40 kbps at 915 MHz</li> </ul>
Modulation scheme	<ul style="list-style-type: none"> <li>O-QPSK for 2.4GHz</li> <li>BPSK for 868/915 MHz</li> </ul>
Channel access	CSMA-CA channel access

ZigBee est connu comme une norme de réseau maillé sans fil pour la connexion de capteurs, d'instruments et de systèmes de contrôle. ZigBee est un protocole ouvert, global et basé sur les paquets, conçu pour fournir une architecture facile à utiliser pour des réseaux sans fil sécurisés, fiables et à faible consommation d'énergie. Il a été conçu par l'alliance ZigBee et normalisé par la spécification IEEE 802.15.4

#### Couche MAC pour le WSN

Afin de comprendre comment ces protocoles fonctionnent à tous les niveaux, il est important de comprendre la couche MAC. Dans le cadre de mon apprentissage, j'ai réalisé un rapport sur les couches MAC conçu pour l'IOT. L'objectif était de faire un état de l'art et une comparaison des différentes couches MAC pour le réseau de capteurs sans fil. Avec l'émergence du réseau de capteurs sans fil, de nouveaux protocoles ont été

mis en place. Il est important de les connaître et de comprendre comment la couche MAC a un rôle primordial à jouer dans la communication des systèmes.

La couche MAC fait partie de la couche deux du modèle de référence OSI à sept couches pour la conception de protocoles de réseau. L'OSI (Open Systems Interconnection) est un modèle conceptuel qui caractérise et normalise les fonctions du système de communication. Les sept différentes couches du modèle OSI. Aujourd'hui, nous nous concentrerons sur la couche 2, qui est la couche de liaison de données, et plus particulièrement sur la sous-couche responsable du contrôle de la manière dont les appareils d'un réseau accèdent à un support et à la permission de transmettre des données : la couche de contrôle d'accès au support (MAC).

Le rapport que je réalise pour cette étude est disponible en cliquant sur adresse suivant :  
<https://github.com/SKIKERHI/Protocols-and-Communication/blob/main/Rapport%20MAC%20Protocoles%20pour%20WSNs.pdf>

[https://github.com/SKIKERHI/Protocols-and-Communication/blob/main/Pr%C3%A9sentation\\_BLE.pdf](https://github.com/SKIKERHI/Protocols-and-Communication/blob/main/Pr%C3%A9sentation_BLE.pdf)

Quand arrive-elle la 5G ? & concepts 5G

La **5G** est la cinquième génération de technologie de communication sans fil. Attendue pour **2020**, elle remplacera à terme l'actuelle 4G. Basée sur plusieurs nouvelles technologies



**Augmentation du débit**



**Optimisation de la consommation d'énergie**



**Temps de latence réduit**



**Network slicing**

5G offrent :

1. Capacités de données extraordinaires
2. Haute connectivité
3. Plus de puissance et de fonctionnalités dans les téléphones portables
4. Grande mémoire du téléphone, plus de vitesse de numérotation, plus de clarté dans l'audio et la vidéo

### Comparaison des performances 4G/5G\*\*

Performances	4G	5G !
Débit maximal (Gbit/s)	1	20
Débit utilisateur (Mbit/s)	10	100
Latence (millisecondes)	40	1
Efficacité énergétique	x1	x100
Débit sur une zone (Mbit/s/m²)	0.1	10

Pour plus de détails voir le chemin suivant :

<https://github.com/SKIKERHI/Protocols-and-Communication/blob/main/Pr%C3%A9sentation5G.pdf>



➤ *Big data*

Dans les grands cours sur les données, nous avons appris les bases du traitement des données avec R. R est un langage de programmation et un environnement logiciel libre pour l'informatique statistique et les graphiques soutenu par la Fondation R pour l'informatique statistique. Nous avons réalisé plusieurs leçons pratiques en apprenant comment explorer un ensemble de données. Ensuite, par groupe de trois étudiants, nous avons fait une analyse d'un ensemble de données choisi.

Le but de ce laboratoire est d'appliquer les concepts de données sémantiques vus dans les cours théoriques. Les principaux objectifs sont les suivants :

Traitement des données

Ces cours nous ont permis de découvrir les bases du traitement des données avec le langage R. Les objectifs étaient les suivants :

Tout d'abord, manipuler des vecteurs et des ensembles de données diversifiés.

Deuxièmement, extraire des informations de ces données et les représenter pour en faire l'analyse (en utilisant la bibliothèque plyr et ggplot)

Ensuite, appliquer tous ces concepts sur un projet autonome.

Projet "Big Data"

Nous avons dû trouver un ensemble de données sur le web et appliquer tous les concepts appris sur cet ensemble de données. L'objectif principal était de donner un sens et une signification aux données en les analysant. Notre jeu de données concernait les Jeux Olympiques de 1980 à nos jours. La problématique choisie était la suivante : comment les Jeux Olympiques sont-ils diversifiés ?

Toutes les analyses se trouvent dans le prochain rapport :

[https://github.com/SKIKERHI/Bigdata/blob/main/RapportR\\_Mahraye\\_Hadouch\\_Skiker.pdf](https://github.com/SKIKERHI/Bigdata/blob/main/RapportR_Mahraye_Hadouch_Skiker.pdf)

<https://github.com/SKIKERHI/Bigdata>

➤ *Web sémantique : Traitement des données sémantiques:*

Dans cet article, je décris le projet que nous réalisons lors des leçons pratiques du Web sémantique. Nous mettons en application le concept théorique appris en classe.

Dans un premier temps, nous avons créé une ontologie avec Protégé

Et dans un deuxième temps, nous créons un programme Java pour exploiter cette ontologie et la remplir automatiquement.

Le web sémantique nous a permis de structurer les données qui sont sur le web pour mieux les exploiter. Le web sémantique fournit un ensemble de fonctions qui offrent une structure commune à toutes les données sur le web. Il permet un traitement automatique.



➤ protocole communication sans fil et synchronisation

### Introduction

Les capteurs ont longtemps été simplement utilisés pour quantifier et surveiller une valeur physique de façon locale : capteur de CO<sub>2</sub> dans une usine, de température au sein du foyer, de luminosité pour un éclairage urbain, etc. L'apparition de l'Internet et les recherches dans le domaine des technologies sans fil ont permis de doter ces capteurs d'une connectivité et a donné naissance aux réseaux de capteurs sans fil. La généralisation de ces capteurs a entraîné la création d'une multitude de nouvelles applications : surveillance de la consommation énergétique d'un foyer, gestion des feux de signalisation urbains ou système d'éclairage intelligent pour une commune. De manière plus large, les réseaux de capteurs sans fil peuvent être vus comme un sous-ensemble du concept plus large de l'Internet des objets. L'Internet des objets vise à donner une connectivité à un ensemble hétérogène d'objets du quotidien (machine à laver, compteur électrique, éclairages, ou vêtements par exemple) à l'aide de communications filaires ou sans fil.

Du fait de la faible puissance (énergétique, de traitement) des objets à connecter à l'Internet, il a souvent été considéré que leur connexion à l'architecture Internet traditionnelle était impossible entraînant de facto le développement de solutions propriétaires et non interopérables (ZigBee, LON, KNX, etc.). L'IETF (Internet Engineering Task Force), l'organisme en charge de la standardisation des protocoles de l'Internet, a donc créé plusieurs groupes de travail afin de spécifier des protocoles interopérables pour les réseaux composés d'appareils fortement contraints ou LLN (Low Power and Lossy Networks ou réseaux à faible puissance et fort taux de perte).

On peut citer principalement le groupe de travail 6LoWPAN (The **IPv6** in Low-Power Wireless Personal Area Networks) qui a défini la manière de transporter des datagrammes IPv6 sur des liens à bas débit et à faible consommation, ainsi que la façon d'y former et de maintenir un sous-réseau IPv6 (Internet Protocol version 6). Le groupe de travail ROLL a, quant à lui, défini le protocole de routage RPL, qui permet de construire une topologie de routage sur des réseaux contraints.

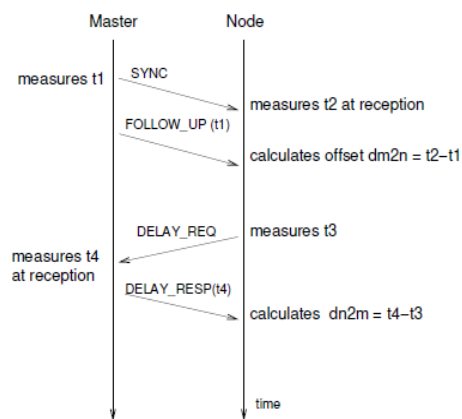
Les LLN sont des réseaux constitués de nœuds de faible puissance, de faible mémoire et de faible traitement sur un canal de communication perdu (sans fil).

Nom	WiFi	Bluetooth	ZigBee
Standard	IEEE802.11	IEEE802.15.1	IEEE802.15.4
Range (free space)	125m	100m	10-100m
Data rate	450 Mbps 802.11n	up to 2Mbps	250 kbps
Lifetime (AA)	4-8h / 50h idle	60h in activity	60h / few days idle

Nom	6TiSCH/TSCH	LPWAN
Standard	IEEE802.15.4 e	SigFox, LoRa
Range (free space)	10-100m	100 km
Data rate	250 kbps	27 kbps
Lifetime (AA)	similar to ZigBee	10-20 years

## Synchronisation via les réseaux câblés : NTP et PTP

### Précision time Protocol :



#### synchronisation between 2 nodes

From  $dm2n = t2 - t1$  and  $dn2m = t4 - t3$  we have

- The way-in delay:

$$d = \frac{dm2n + dn2m}{2}$$

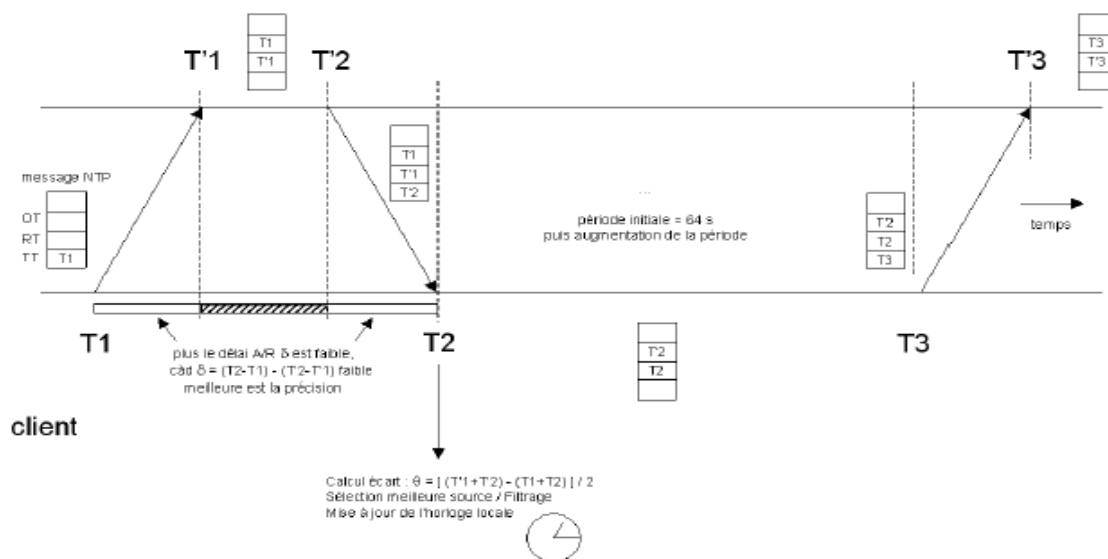
- The offset the node has to subtract from its clock to sync' with the master :

$$\Theta = dm2n - d$$

## NTP : Network time protocole

### ► Client/Server model

#### serveur



## Client/Server mode

- Calculate the roundtrip delay  $\delta$  as

$$\delta = (T_2 - T_1) - (T'_2 - T'_1)$$

- Calculate the offset the client has to use to sync' its clock. If nodes are sync'ed, we have:

$$T_2 = T'_2 + \delta/2 \equiv T_2 - T'_2 - \delta/2 = 0$$

As such, we have the offset equal to if nodes aren't sync'ed:

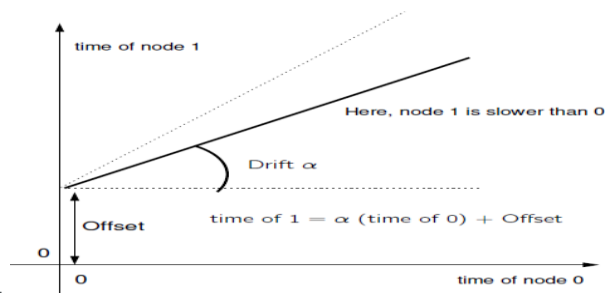
$$\Theta = \frac{T_2 - T'_2 + T_1 - T'_1}{2}$$

- If  $\Theta > 0$ , the client is faster than the server. To tune its clock, it has to remove  $\Theta$  from its own clock.

Des horloges plus lentes et plus rapides

La différence de temps entre les deux horloges au départ est appelée offset

La vitesse à laquelle deux horloges deviennent cohérentes est appelée le drift.



Pour savoir plus de détails :

[https://github.com/SKIKERHI/Protocols-and-Communication/blob/main/rapport\\_TP\\_synchro.pdf](https://github.com/SKIKERHI/Protocols-and-Communication/blob/main/rapport_TP_synchro.pdf)

## ► Startup

J'ai modélisé les étapes clé pour créer une startup :

ETAPE 1: Trouver une idée et évaluer le marché

ETAPE 2 : Créer un business model de startup

ETAPE 3 : Financer sa startup

ETAPE 4: Choisir une forme sociale pour créer sa startup

ETAPE 5: Lancer sa startup

ETAPE 1: Trouver une idée et évaluer le marché

Si vous souhaitez créer votre startup c'est que vous devez sans doute avoir déjà une petite idée en tête. Et si vous n'en avez pas encore, il est temps de trouver votre idée de startup.

Il faut ensuite affiner votre idée le plus possible en vous posant les bonnes questions:

Quel est le problème que je souhaite résoudre avec ma startup?

Quelle est la solution apportée par ma startup?

Qui est ma cible?

Existe-t-il des produits similaires sur le marché ? Si oui, quelle est ma valeur ajoutée?

Quelles sont les forces et les faiblesses de mon produit ou service? Celles de mes concurrents ?

Une fois que vous pensez avoir trouvé une idée solide, qui correspond aux besoins du marché: il est temps de vous attaquer à votre business plan et de mettre au point les modalités de fonctionnement de votre statup.

ETAPE 2: Créer un business plan de startup

Votre business plan est un élément essentiel lorsque vous construisez un projet. Il est en quelque sorte votre carte de visite qui explique votre projet de manière claire et précise aux investisseurs.

Aucun business plan ne se ressemble, mais certaines informations sont importantes pour refléter au mieux votre projet :

Présentation du produit / service (à quel besoin répond-il ? quels enjeux)

Présentation du marché (qui sont vos clients, qui sont vos concurrents, ...)

Présentation du business model (comment allez-vous faire votre chiffre d'affaire ? quels sont vos canaux de distribution, ...)

Présentation de l'équipe (profils complémentaires, motivés, ambitieux : montrez que vous êtes bien entouré pour mener à bien votre projet)

Plus votre business plan sera réfléchi, chiffré et convaincant, plus vous aurez de chance de trouver des financements pour créer votre startup. Si vous hésitez sur la présentation ou la rédaction de votre business plan,

### ETAPE 3: Financer sa startup

On arrive ici au cœur du sujet, et sans doute à la question la plus redoutée par toute personne qui souhaite monter sa startup: comment trouver le financement?

Les débuts sont souvent un peu difficiles, en général mieux vaut avoir quelques fonds personnels disponibles pour commencer votre projet. Vous pouvez demander à vos amis, famille de vous donner un petit coup de pouce pour les débuts.

Sachez toutefois qu'il existe aujourd'hui de nombreuses solutions de financement pour startup: banques, business angels, fonds d'investissements, programmes publics, crowdfunding... De nombreuses options de financement s'offrent à vous !

Attention: avant d'aller voir les banques et autres investisseurs il est important que vous soyez en mesure de chiffrer précisément vos besoins (investissements en machines, locaux, salariés, ...). Encore une fois: plus vous aurez un dossier solide, plus vous aurez de chance de trouver des financements.

### ETAPE 4: choisir une forme sociale pour créer sa startup

EURL, SARL, SAS, SASU, ... différentes options s'offrent à vous pour la forme juridique de votre startup. Laquelle est la plus adaptée à vos besoins?

Pour choisir votre forme sociale il vous faut réfléchir à votre activité et aux perspectives d'avenir de votre société. Souhaitez-vous vous lancer dans l'aventure seul ou avec des associés? Avez-vous prévu une croissance rapide, la potentielle entrée de nouveaux associés par la suite?

Cette étape de questionnement est essentielle pour choisir la forme sociale la plus adaptée à votre projet.

### ETAPE 5: lancer sa startup

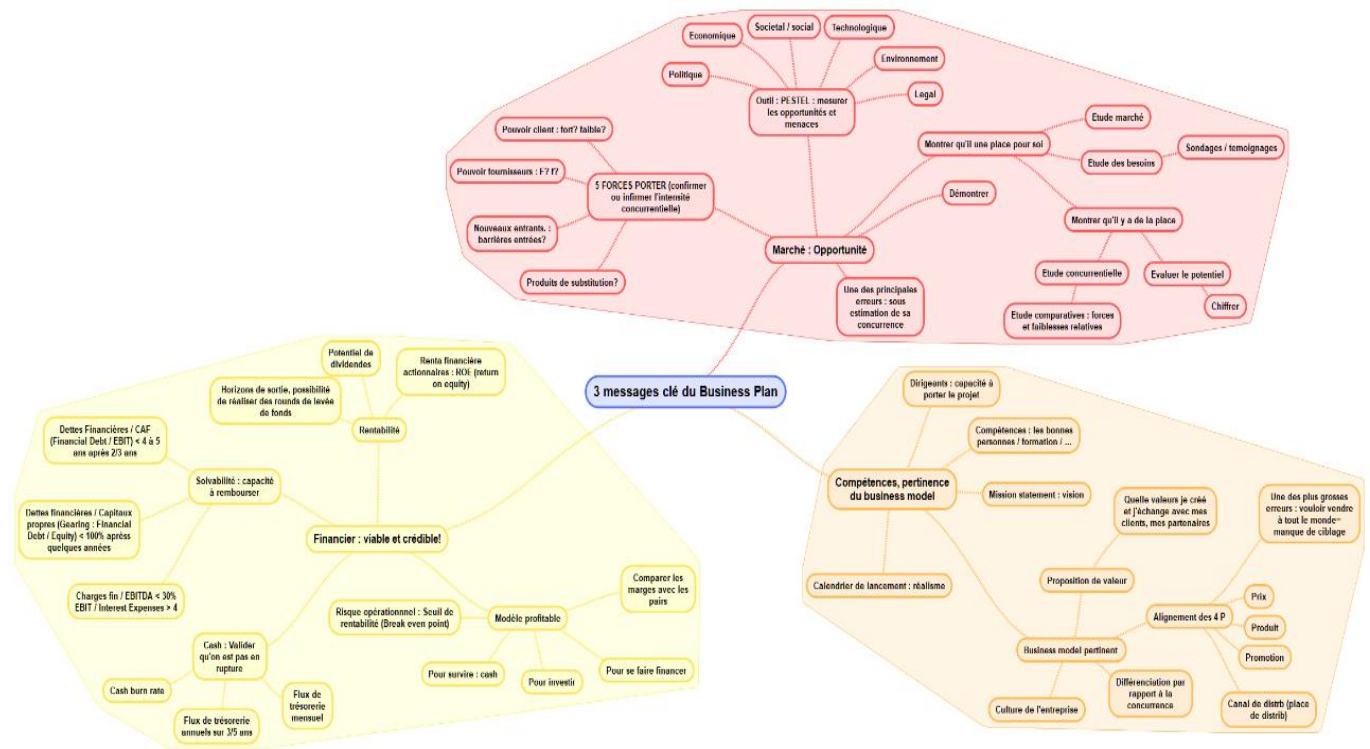
Une fois la phase de réflexion arrivée à son terme, c'est enfin le moment de lancer votre start up!

Comment créer le start up ? Quelles sont les démarches ? Rassurez-vous, il s'agit sans doute de la phase la plus simple. Aujourd'hui il est possible de créer sa startup de façon entièrement dématérialisée !

Vous pouvez décider de réaliser seul ces démarches si vous vous sentez l'âme d'un aventurier, mais vous pouvez également prendre la décision de déléguer ces démarches de création d'entreprise pour mieux vous concentrer sur votre projet. N'hésitez pas à consulter le guide de la création d'entreprise pour vous éclairer dans vos démarches.

Pour réussir une startup ! :





## ➤ La sécurité :

### Sécurité TCP/IP network, IOT

Confidentialité : information est protégé en mode lecture.

Intégrité : empêcher information, d'être modifier.

Disponibilité : empêcher la personne à l'accès à l'information.

### Classification :

Sniffing : attaquant écoute les informations.

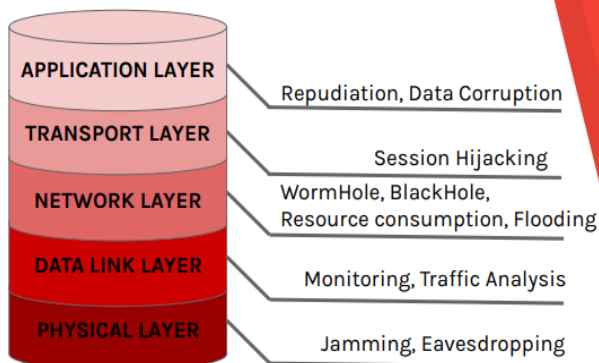
Interception : attaquant modifie les informations, créer, détruire.

Spoofing : Attaquant essay d'impressionner les autres pour qui récupère information « c'est moi !!! »

Fuzzing : générer des entrées et regarde après le système comment il va réagir.

Les types d'attaques soit passive ou active, passive : attaquant collecte uniquement les donnée, active si attaquant attaque sur le système.

Les attaques peuvent accéder à toutes les couche OSI du réseau :





**Eavesdropping** : est l'acte d'écouter secrètement les communications des autres.

- Cette attaque se concentre sur la compromission de la confidentialité

**Jamming** : Le brouillage est le brouillage, le blocage ou l'interférence délibérés des communications sans fil autorisées.

- Cette attaque se concentre sur la compromission de la disponibilité.

**wormHole,BlackHole** : Attaques visant les couches du réseau, en particulier le routage des mécanismes, généralement basés sur le chemin le plus court connu.

- Ces attaques visent à compromettre la disponibilité, la confidentialité et l'intégrité.

Couche physique, couche MAC, couche réseaux, couche de transport, couche application.

Attaquant peut utiliser des gadgets pour bien comprendre le processus pour détecter la vulnérabilité :



Analyseur spectre ,modulateur demodulateur de frequence.

Gestion des identités pour l'IoT Le serveur de sécurité IoT fournit des fonctionnalités pour l'ensemble de la gestion de la sécurité des périphériques IoT, ce qui rend essentiel le contrôle du cycle de vie de vos périphériques et réseaux.

Le Bluetooth est l'un des protocoles sans fil les plus répandus aujourd'hui. Au départ considéré comme une façon d'étendre les fonctionnalités des smartphones, il est aujourd'hui fondamental pour le développement de l'Internet des objets (IoT). L'arrivée du Bluetooth 5 apporte de nouvelles fonctionnalités destinées à prendre en charge l'utilisation du protocole sans fil dans des réseaux plus vastes. L'une de ces nouveautés est l'augmentation de la portée maximale à 200 m, prenant en charge l'utilisation du Bluetooth dans les réseaux des bâtiments. L'ajout de la capacité de maillage et de la prise en charge de la connectivité 6LoWPAN confirme l'évolution du Bluetooth, passant d'un réseau personnel à courte portée à un réseau polyvalent qui, en principe, rivalise avec d'autres options de connectivité de l'IoT comme Thread et Zigbee.

## Conclusion

Depuis son introduction il y a deux décennies, le Bluetooth a fait de grands pas comme protocole sans fil de courte portée et de faible puissance. À présent, il renforce une base croissante d'appareils de l'IoT. Tout protocole largement utilisé représente une cible de grande valeur pour les hackers. Le problème pour les fabricants et les intégrateurs est que la complexité et les défis de mise en œuvre du Bluetooth le rendent vulnérable. Bien qu'il soit possible de prendre des mesures pour réduire les risques, comme l'utilisation de canaux secondaires pour les dispositifs de mise en œuvre, le Bluetooth ne peut pas encore être considéré comme sécurisé. Dans les applications où des niveaux supérieurs de sécurité des données sont nécessaires. La sécurité IOT est très important, en effet c'est un risque majeur dans un projet innovant, c'est pourquoi il faut construire des murs et des châteaux pour protéger contre les attaquants.

Pour savoir des détails sur une attaque injection audio par laser des systèmes vocale.

<https://github.com/SKIKERHI/securit-IOT>

## **PARTIE C : ANALYSE**

#### Smart devices

Skills	R	Evaluation method
<b>Introduction to Sensors</b>		
Understand basic notions of sensors, data acquisition: physics, electronics and metrology point of view	4	Exercise of application by project group to be inserted in the portfolio
Be able to manufacture a nano-particles sensor using micro-electronics tools: chemical synthesis, assembly,	4	Cleanroom training
Be able to design the datasheet of the sensor manufactured	3	Datasheet inserted in portfolio
<b>Microcontrollers and Open Source Hardware</b>		
Understand microcontroller architecture and how to use them	3	Portfolio
Be able to design data acquisition system (sensor, conditioner, microcontroller) with respect to the application	3	Portfolio
Be able to design the electronic circuit of a sensor's signal conditioner (design + simulation)	3	Portfolio
Be able to design a shield to accommodate the gas sensor	3	Portfolio
Be able to design the software to use the gas sensor and its HMI	4	Portfolio
Be able to combine all of the above mentioned components into a smart device	3	Portfolio

#### Introduction aux capteurs

##### Présentation

Ce module présentait notamment

- Les différentes familles de capteurs (actifs, passifs, intégrés,...),
- Les principes physiques de fonctionnement de certains capteurs
- Les différentes grandeurs physiques à mesurer (lumière, température, position...)
- Leurs caractéristiques métrologiques : sensibilité, linéarité, fidélité, précision...,
- Les procédures de mise en œuvre,
- Les montages électriques dits « conditionneurs » (pont, amplificateurs...) qui leur sont associés pour optimiser leurs performances.
- La conception d'une chaîne de mesure.

##### Résolution des problèmes

Dans le cadre de ce module j'ai participé à la réalisation en groupe de divers problèmes d'applications sur les capteurs (comparaisons de différents montages, avec ou sans conditionneurs...), j'ai de plus dû réaliser une datasheet de capteur de nanoparticules réalisé au cours d'une semaine à l'AIME de l'INSA Toulouse.

##### Synthèse et bilan

Ayant suivis une formation principalement axée sur électronique en 2001, ce cours m'a permis de me rappeler mes connaissances en électronique néanmoins grâce à ma volonté, l'environnement de la formation ISS rassemblant des profils très variés j'ai pu acquérir de bonnes bases sur le fonctionnement des capteurs en se basant sur la datasheet.

## Présentation

Ce module présentait :

- Des éléments pour la création de circuits électroniques (schématisation de routage pour tirage de PCB),
- Une présentation de la syntaxe du langage de programmation et de l'environnement de développement Arduino,
- Plusieurs schémas d'interfaces pour divers dispositifs (moteurs, capteurs, écrans tactiles...),
- La création de bibliothèques,
- La création d'interfaces,
- Des éléments d'interface Arduino/Processing et Android,
- Des éléments pour créer une application IoT.

## Résolution des problèmes

Dans ce cours nous avons passé plusieurs TP à expérimenter en binômes diverses applications pour les cartes Arduino : utilisation de moteurs, de capteurs, d'écran LCD, de buzzers, d'écran tactiles et de nunchucks... Nous avons eu pour projet de prototyper et de présenter un PCB de shield Arduino en utilisant le logiciel Kicad.

## Synthèse et bilan

J'ai énormément fixé toutes mes connaissances depuis 2001, appris sur les microcontrôleurs : leur architecture et leur fonctionnement. Les TP m'ont permis de me familiariser avec Arduino et toutes les possibilités offertes par son environnement.

## COMMUNICATION

Communication:		R	Evaluation method
Energy for Embedded Systems	Understand the major development phases for mobile communications and development of the associated technology	3	Portfolio
	Understand the impact of new mobile technology	4	Portfolio
	Be able to analyse and evaluate optimal wireless network technologies	4	Portfolio
	Be able to suggest optimal technological solutions for IoT networks	3	Portfolio
	Understand and master optimisation of communication protocols for IoT with respect to energy limitations	3	Portfolio
	Understand and master optimisation of communication protocols with respect to security concerns	3	Portfolio
	Know the main processing techniques used for digital communication and know	3	Portfolio
	Be able to work with concepts such as energy (J), power (W), consumption profile (W(t)), capacity (Ah), self-discharge	4	Portfolio
	Be able to qualitatively compare electrochemical and electrostatic energy storage technologies: energy and power density, self-discharge, internal resistance, pollution, charging conditions, environmental	4	Portfolio
	Understand the physics behind optical, thermal, and kinetic energy harvesting, master the concept of impedance matching	4	Portfolio
	Master the architecture of an energy managing system, with simple storage, with energy harvesting, and be able to correctly size the energy storage unit with respect to the specifications	4	Portfolio

### **Présentation**

Ce module regroupe les cours de communication mobile, de réseau émergent, de protocole pour les objets connectés et d'énergie pour les objets connectés : concrètement il représente tout ce qui touche de près ou de loin à la communication entre les divers objets connectés en plus de la manière dont ceux-ci sont alimentés en énergie.

### **Résolution des problèmes**

Lors de ce module j'ai été confronté à de nombreuses problématiques que j'ai dû résoudre lors de TPs (surtout moi et mon collègue nous avons aucune idée sur réseaux, après notre professeur nous a donné le démarrage pour continuer faire toutes les parties pour le protocole SDN

### **Partie communication IoT :**

Suite au cours sur communications mobiles j'ai été amené à présenter un sujet de mon choix. J'ai ainsi choisi de parler de la 5G les concepts et quand va démarrer ce projet ?

J'ai également rédigé un rapport sur les grandes catégories de protocoles MAC utilisées pour les communications dans le cadre de l'IoT, en comparant diverses caractéristiques tel que la vitesse de circulation des données, la sécurité et la consommation énergétique. Cela m'a permis de mieux constater la nécessité de l'émergence d'un standard face à la multiplication des protocoles toujours plus nombreux.

De plus, j'ai rédigé un rapport sur le Bluetooth Low Energy. Principalement utilisé pour les appareils mobiles et nécessitant des communications courtes distances le BLE est par exemple dans projet, j'ai utilisé le protocole BLE car notre client est très proche au kit

Enfin j'ai effectué un exercice permettant de mieux comprendre le calcul de la portée d'un signal d'un objet utilisant un module Zigbee.

### **Partie Radio logicielle :**

Au cours de plusieurs TP nous avons travaillé les bases de la radio logicielle et des émetteurs et récepteurs de radio fréquence numériques en effectuant divers traitements de signaux sous GNU Radio en utilisant un USRP.

### **Synthèse et bilan**

J'ai énormément appris avec cet enseignement très complet, bien que certains concepts touchant à la physique furent assez complexes pour moi au départ je pense pouvoir restituer mes connaissances quand l'occasion se fera.

## Sécurité dans les réseaux d'objets connectés

### **Présentation**

Lors de cet enseignement nous avons été sensibilisés à la problématique de sécurité des réseaux d'objets connectés : confidentialité, intégrité, et disponibilité des données sont de plus en plus mis en avant tandis que la taille et le trafic de ces réseaux augmente. Ce cours présente plusieurs notions de sécurité ainsi que plusieurs méthodes d'attaques possibles.

## **MIDDLEWARE AND SERVICES**

<i>Middleware for IoT</i>		
Skills	R	Evaluation method
<b><u>Service Oriented Architecture</u></b>		
Know how to define a Service Oriented Architecture	3	Project
Deploy an SOA with web services	3	Project
Deploy and configure an SOA using SOAP	3	Project
Deploy and configure an SOA using REST	3	Project
Integrate a process manager in an SOA	3	Project
<b>Middleware for the Internet of Things</b>		
Know how to situate the main standards for the Internet of Things	3	TP Report
Deploy an architecture compliant to an IoT standard and implement a sensor network	3	TP Report
deploy and configure and IoT architecture using OM2M	3	TP Report
Interact with the different resources of the architecture using REST services	3	TP Report
Integrate a new technology into the deployed architecture	3	TP Report
<b>Adaptability: Cloud and Autonomic Computing</b>		
Understand the concept of cloud computing	3	TP Report
Use a IaaS-type cloud service	3	TP Report
Deploy and adapt a cloud-based platform for IoT with autonomic computing	3	TP Report
Deploy a PaaS based on OM2M	3	
Convert a PaaS into an autonomic system	3	TP Report

## Architecture de service

### Présentation

Le module SOA nous a initié à l'utilisation des architectures SOAP et REST pour la création d'applications.

### Résolution des problèmes

Au démarrage, avec mon retard au départ, avec ma connaissance moyenne java . Heureusement avec le travail du groupe j'ai pu assimiler le processus du développement

### Synthèse et bilan

Cet enseignement a principalement été nouveau pour moi de découvrir de nouveaux aspects pour interfacer application web, je suis désormais plus confiant dans mes capacités à réaliser des applications utilisant des web services.

## Adaptabilité : Cloud et gestion autonome

### Présentation

Le cloud computing est en constante évolution ces dernières années, technologie de pointe elle a un impact très important sur le parc informatique des entreprises. Cet enseignement a été l'occasion d'avoir une vision d'ensemble sur les différentes possibilités offertes par le cloud.

### Résolution des problèmes

Le cours a été complété par plusieurs TP dont l'objectif était de réaliser un service cloud de type PaaS (Platform as Service). Dans un premier temps nous avons découvert les fonctionnalités offertes par le framework OpenStack.

### Synthèse et bilan

Malheureusement suite à des nombreux problèmes avec mon PC et encore le problème de disponibilité de la salle, nous n'avons pas pu finir entièrement la série de TP. Néanmoins j'ai bien assimilé la majeure partie des connaissances relatives à l'infrastructure du cloud, ces différents services et l'automatisation d'un système. Je suis désormais capable de travailler avec OpenStack et son Dashboard Horizon. Le compte rendu je l'ai rendu

tard. Concernant le pc j'ai vu un email sur les personnes qui demandent pc, alors en ce moment j'ai demandé pc et automatiquement j'ai démarré de travailler et bosser.

## ANALYSIS AND DATA PROCESSING

	R	Evaluation method
<b>Software Engineering</b>		
Define the different phases in software development	3	Project
know the different project management methods	3	Project
Apply one of these methods a project		Project
<b>Processing Semantic Data</b>		
design and understand a model for an application	3	TP Report
Know how to infer new knowlegde from a knowledge base	3	TP Report
Be able to enrich data with semantic meta-data	3	TP Report
<b>Data Processing and Analysis: Big Data</b>		
Know how to explore and represent data sets	3	TP Report
Master R	3	TP Report
Master complexity associated to statistical data processing and know the techniques to be used to minimise them	3	TP Report

### Traitement des données sémantiques

#### Présentation

Standard porté par la W3C le web sémantique fournit un modèle qui permet aux données d'être partagées et utilisées entre plusieurs applications, entreprises et groupes d'utilisateurs. Ce cours couvre la compréhension des composantes fondamentales du traitement des données sémantiques et des ontologies.

#### Résolution des problèmes

Dans un premier TP nous avons dû construire une ontologie sur les phénomènes météorologiques (paramètres mesurables, caractéristiques et capteurs) avec le logiciel « protégé » que nous avons peuplé.

#### Synthèse et bilan

Il s'agit à nouveau d'une compétence dont je ne disposais pas en début de semestre, je suis désormais capable de définir et de construire une ontologie

### Traitement et analyse de données : Big Data

#### Présentation

Véritable enjeu aujourd'hui le terme Big Data représente la problématique de traitement de volumes de données hors de portée des humains et des outils informatiques classiques actuels. Le cours est ainsi basé sur les méthodes de traitement de ces données en utilisant notamment le langage R.

#### Résolution des problèmes

Afin d'approfondir notre compréhension du Big Data et suite au cours, nous avons été amenés à réaliser un projet de traitement de données sur des dataset en libre accès.

Nous avons avec mon binôme choisi de travailler sur le thème des jeux olympiques parce qu'ils sont différenciés.

#### Synthèse et bilan

Ce fût mon premier contact avec R et bien que compliqué je trouve qu'il s'agit d'un outil puissant et efficace.

Manage an innovative project:	R	Evaluation method
Solve a problem in a creative way	3	Project
Develop the first stage of innovation	3	Project
Understand production, validation, distribution, acceptability, and aftermath of innovation	3	Project
establish a business plan		Project
Learn teamwork		
Multi-disciplinary students work as a team	3	Project
Be convincing: present and defend an idea	3	Project
express and exchange hypotheses	3	Project
Suggest a strategy to solve the problem identified	3	Project
Suggest a model	3	Project
choose, design and / or justify a protocol or an experimental prototype	3	Project
self evaluation	3	Portfolio
Reflect upon my training process and methods	3	Portfolio
Be able to put forward my training experiences, whether they be explicit or implicit	3	Portfolio
Be self-sufficient and responsible towards my education	3	Portfolio

### Présentation

Le module innovation et humanité a été l'occasion revoir les différentes techniques et méthodes de stimulations de la créativité, ainsi que la présentation de ces idées. Nous avons également eu des questionnements sur l'éthique de l'ingénieur, les qualifications d'un bon manager et un module sur le management et la gestion des ressources humaines.

### Synthèse et bilan

Ce cours je l'ai déjà formé, donc pour moi c'est un rappel. Je retiens notamment l'apprentissage de la méthode TRIZ qui est un très bon processus pour innover.

### Résolution des problèmes

Cela m'a permis de penser que le développement ou innovation n'arrete pas dans une limite, c'est pour cette raison qu'on parle d'amélioration continue et de l'esprit kaizen.



## CONCLUSION :

La formation Innovative Smart System a été pour moi un semestre passionnant et formateur. Le fait de rassembler des étudiants issus de diverses spécialités apporte une vraie expérience. Malgré le confinement et les inconvénients de cette crise de covid, j'ai bossé. On en ressort chacun avec des bases et connaissances solides tout en améliorant nos spécialités respectives. Les projets et les TP qui ont été vécu cette année sont également très formateurs et participent à encourager cet esprit d'innovation. Je remercie mes camarades ainsi que le corps enseignant et le personnel de l'INSA Toulouse pour m'avoir permis de vivre cette expérience qui conclut mon parcours scolaire.

Annexe :

Vous trouvez ici la liste des annexes

Innovative réalisation  
Smart car Présentation  
Smart car Rapport  
Smart car Abstract  
Smart car Poster

Middleware and Service  
MS Sécurité  
MS Cloud  
MS Intergiciel IoT  
MS Présentation SOA

Smart Devices  
Smart\_Devices\_Top\_Layer  
Smart\_Devices\_Bottom\_Layer  
Smart\_Devices\_Routing

Communication  
Communication Bluetooth4.0  
Communication étude comparative Lora ,Sigfox,Zigbee  
Communication radio logicielle  
Communication réseaux Émergents  
Communication comparaisons couches MAC dédiées au WSN