

Création d'un IOT

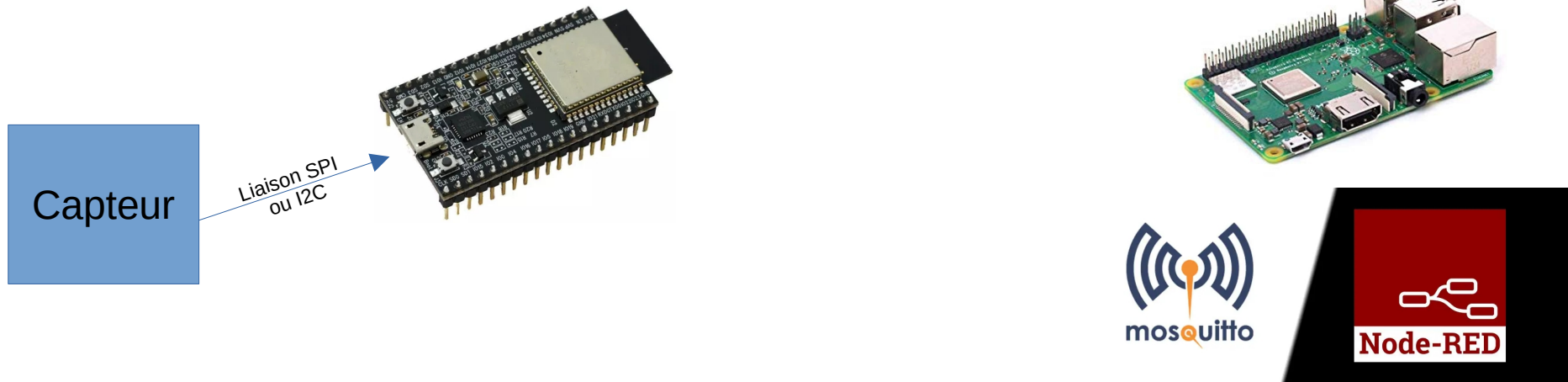
Une entreprise propose sous la forme de cube des capteurs communicants qui transmettent des données à propos de l'environnement dans lequel ils se trouvent.



Matériel et objectif

- Carte ESP32-DevKitC
- Capteur de température numérique SI7021
- Raspberry Pi
- Ordinateur avec l'IDE Arduino (ou Visual Studio avec le plugin espressif)
- Élaborer un prototype de capteur connecté.
- Gérer la connexion de ce capteur connecté.
- Récupérer les données de ce capteur connecté.

Synopsie du projet



Synthèse des séances											
Séances Enseignement Activités Durée	Titre Description	U4		U5				U6			
		C 0 4	C 0 5	C 0 2	C 0 6	C 0 9	C 1 0	C 0 1	C 0 3	C 0 7	C 1 1
		Poids de la compétence									
Cours 4h	Cours sur l'I2C	X									
TD	Gestion de projet								X		
Co-enseignement physique/ER (2h)	Justification choix du capteur en fonction de son environnement (gamme /temps de réponse/ incertitude)	X									
TP ER n°1 4h	Programmation du microcontrôleur et récupération des données du capteur		X								
TP n°2 2h	Visualisation à l'aide d'appareil de mesure du bus I²C				X						
Physique (3 h)	Réalisation d'une chaîne de mesure de température d'eau (PT100)		X		X						
Cours 4h	Cours sur les réseaux et WLAN										
TP n°3 2h	Mettre en œuvre la connexion entre le microcontrôleur et le Raspberry Pi, installation du broker MQTT et installation de nodeRED					X	X				
TP n°4 4h	Gestion de la récupération et l'affichage des données									X	
co-enseignement (4h)	Détermination de la distance maximale IOT point d'accès WIFI				X	X					

Cours 4h
TD 1h
Co-enseignement 1 (2h)
TP n°1 4h
TP n°2 2h
Physique (3 h)
Cours 4h
TP n°3 2h
TP n°4 4h
co-enseignement 2 (4h)

Fiche de séances

TD - Spécialité ER

Durée 1 h

Pôle d'activité	Gestion de projet et d'équipe	R4
Bloc de compétences	Réalisation et maintenance de produits électroniques	U6
Compétence(s)	Gérer un projet	C03
Objectif pédagogique	Expliquer comment gérer le projet	

Connaissances issues du référentiel	• Outils Kanban, Gantt	Niveau 3
	• Budgétisation des moyens humains et matériels	Niveau 3
Connaissances opérationnalisées*	Expliquer les principes du projet	
	Gérer le projet grâce à des outils spécialisés	

* Connaissance opérationnalisée : description de la compétence en fonction du niveau visé par la séance.

Activités

1. Présentation du projet et du matériel utilisés pour le projet.
2. Présentation via l'utilisation d'outils spécialisés (diagramme de Gantt, ...) du déroulé du projet.

Cours 4h
TD 1h
Co-enseignement 1 (2h)
TP n°1 4h
TP n°2 2h
Physique (3 h)
Cours 4h
TP n°3 2h
TP n°4 4h
co-enseignement 2 (4h)

Fiche de séances

TP n°1 - Spécialité ER

Durée 4 h

Pôle d'activité	Intégration matérielle et logicielle	E1
Bloc de compétences	Étude et conception de produits électroniques	U4
Compétence(s)	Concevoir une structure matérielle et logicielle	C05
Objectif pédagogique	Programmer une carte microcontrôleur ESP32 et utiliser un bus I ² C	

Connaissances issues du référentiel	• Circuits : microcontrôleurs, mémoires, circuits numériques spécifiques	Niveau 3
	• Réseaux locaux industriels et bus de carte : Ethernet, CAN, I ² C, SPI, RS485, RS232	Niveau 3
	• Programmation en langage C	Niveau 3
Connaissances opérationnalisées*	Rechercher dans une documentation technique des informations concernant un circuits numériques spécifiques	
	Programmer une carte de développement	

* Connaissance opérationnalisée : description de la compétence en fonction du niveau visé par la séance.

Activités

1. Rechercher dans la documentation du SI7020 comment la température et l'humidité sont stockées et envoyées ainsi que le registre permettant de demander les conversions et la transmission de l'information.
2. En observant le brochage de la carte de développement ESP32 et du capteur, indiquer comment ils doivent être connectés. Indiquer le rôle de chacune des connexions.
3. Créer un algorithme permettant de demander via le bus I²C les données contenant la température et l'humidité.
4. **Évaluation : Evaluation du compte rendu et la mise en place des commentaires dans le programme et sous forme pratique avec la gestion d'un autre type de capteur.**

Cours 4h
TD 1h
Co-enseignement 1 (2h)
TP n°1 4h
TP n°2 2h
Physique (3 h)
Cours 4h
TP n°3 2h
TP n°4 4h
co-enseignement 2 (4h)

Fiche de séances

TP n°2 - Spécialité ER

Durée 2 h

Pôle d'activité	Installation et qualification	R2
Bloc de compétences	Mise en œuvre de réseaux informatiques	U5
Compétence(s)	Valider une structure matérielle et logicielle	C06
Objectif pédagogique	Vérification du bus I²C	

Connaissances issues du référentiel	• Appareils de mesures (multimètre, oscilloscope, analyseur de spectre, analyseur logique, générateurs etc.).	Niveau 3
	• Réseaux locaux industriels et bus de carte (Ethernet, CAN, I²C, SPI, RS485, RS232, MODBUS etc.).	Niveau 3
Connaissances opérationnalisées*	Utiliser un oscilloscope pour lire une trame numérique	

* Connaissance opérationnalisée : description de la compétence en fonction du niveau visé par la séance.

Activités

1. A l'aide d'un oscilloscope, observez et analyser la trame ou transite les données.
2. Adaptez votre code pour qu'il indique les valeurs de température et d'humidité via le port série.
3. **Évaluation : Evaluation du compte rendu et sous forme pratique avec la lecture d'une trame I²C.**

Cours 4h
TD 1h
Co-enseignement 1 (2h)
TP n°1 4h
TP n°2 2h
Physique (3 h)
Cours 4h
TP n°3 2h
TP n°4 4h
co-enseignement 2 (4h)

Fiche de séances

TP n°3 - Spécialité ER

Durée 2 h

Pôle d'activité	Installation et qualification	R2
Bloc de compétences	Mise en œuvre de réseaux informatiques	U5
Compétence(s)	Installer un système électronique ou informatique	C09
	Exploiter un réseau informatique	C10
Objectif pédagogique	Mettre en œuvre la connexion entre le microcontrôleur et le Raspberry Pi, installation du broker MQTT et installation de nodeRED	

Connaissances issues du référentiel	• WLAN	Niveau 2
	• Système d'exploitation Linux	Niveau 2
	• Interface ligne de commande d'équipements	Niveau 3
Connaissances opérationnalisées*	Utiliser l'interface de ligne de commande pour installer un logiciel	

* Connaissance opérationnalisée : description de la compétence en fonction du niveau visé par la séance.

Activités

1. Installer et configurer sur le raspberry pi RaspAP, permettant de mettre un place un point d'accès WiFi pour le capteur.
2. Configurer le capteur pour qu'il se connecte à ce réseau WiFi.
3. Installer sur le Raspberry pi Mosquitto (broker MQTT), permettant la publication des données.
4. Installer sur le Raspberry pi nodeRED, permettant l'affichage d'information issue du broker MQTT.

Cours 4h
TD 1h
Co-enseignement 1 (2h)
TP n°1 4h
TP n°2 2h
Physique (3 h)
Cours 4h
TP n°3 2h
TP n°4 4h
co-enseignement 2 (4h)

Fiche de séances

TP n°4 - Spécialité ER

Durée 4 h

Pôle d'activité	Intégration matérielle et logicielle	E4
Bloc de compétences	Réalisation et maintenance de produits électroniques	U6
Compétence(s)	Réaliser des maquettes et prototypes	C07
Objectif pédagogique	Mettre en œuvre la connexion entre le microcontrôleur et le Raspberry Pi et installation du broker MQTT	

Connaissances issues du référentiel	• Langage de programmation adapté à l'environnement (C, Python, ...)	Niveau 3
	• Environnement de développement, compilation croisée	Niveau 2
Connaissances opérationnalisées*	Programmer une carte de développement pour qu'elle communique avec les autres équipements	

* Connaissance opérationnalisée : description de la compétence en fonction du niveau visé par la séance.

Activités

1. Configurer le capteur pour qu'il publie les informations sur le broker MQTT.
2. Configurer le serveur NodeRed pour qu'il affiche les informations de température et d'humidité contenus sur le serveur MQTT.

Fiche de séance – Co-Enseignement

Electronique et réseaux

Durée 2 h

Cours 4h
TD 1h
Co-enseignement 1 (2h)
TP n°1 4h
TP n°2 2h
Physique (3 h)
Cours 4h
TP n°3 2h
TP n°4 4h
co-enseignement 2 (4h)

Pôle d'activité	Mise en œuvre des réseaux informatiques	U5
Bloc de compétences	Valider une structure matérielle et logicielle	C06
Compétence(s)		
Objectif pédagogique	Détermination de la distance maximale IOT point d'accès WIFI	

Connaissances issues du référentiel	Caractéristiques des communications présentes dans les systèmes électroniques étudiés	C 06
	Appareils de mesure et bancs de test	C 06
Connaissances opérationnalisées*		

* Connaissance opérationnalisée : description de la compétence en fonction du niveau visé par la séance.

Activités

- 1 - Présentation de l'activité
- 2 - Prise en main d'un champ-mètre
- 3 - Relevé de la puissance d'émission Wifi de l'ESP32 et du seuil de sensibilité du Raspberry PI
- 4 - Détermination de la distance maximale IOT point d'accès WIFI

Évaluation

Évaluation sommative	Au fil de la séance : l'enseignant vérifie que l'utilisation du mesureur de champ est correcte
Évaluation sommative (à faible coefficient)	En fin de séance : extrait d'annale sur le bilan de puissance d'une liaison hertzienne