

Système didactique

Chevalet de localisation par **RFID**

Le client commande à la borne libre-service, prend et saisit le numéro d'un chevalet.

A



Le client s'installe dans la salle du restaurant et pose le chevalet sur sa table.

B



Mise en situation en
restauration rapide

Un employé prépare la commande. L'employé(e) regarde sur le plan de salle affiché à l'écran, où se trouve le client.

C

Liste des chevalets



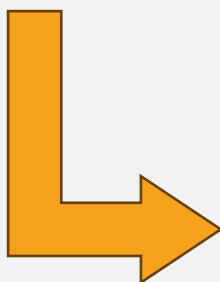
Chevalets	Localisation	Menu	Action
1	Localisation Inconnue	Menu Grandes Cafés Cafés	Servir
2	Table 1	Menu Grandes Cafés Cafés	Servir

Dès que la commande est préparée, l'employé(e) apporte la commande au client et reprend le chevalet.

D



Du système réel..



...au Système
didactique



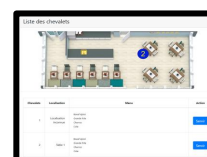
Terminal de
Commande



Lecteur
/programmeur **RFID**



Chevalets
équipés d'une
étiquette **RFID**



Terminal de
service

WIFI



Serveur
informatique

Descriptif du système industriel Chevalet RFID

En restauration rapide, un système de localisation, basé sur une solution **RFID**, permet de **géolocaliser un client** pour qu'un serveur puisse lui apporter la commande à la bonne table.

Pour ces restaurants, les avantages du système industriel permettent un gain de temps avec un service à table rapide et sans erreurs, le client pouvant s'attabler à l'endroit souhaité.

Le traitement des commandes est simplifié et augmente la productivité et la rentabilité. Le **phasage** est le suivant :

Le client commande à la borne libre-service, prend et saisit le numéro d'un chevalet.

A



Le client s'installe dans la salle du restaurant et pose le chevalet sur sa table.

B



Un employé prépare la commande. L'employé(e) regarde sur le plan de salle affiché à l'écran, où se trouve le client.

C

Liste des chevalets

Liste des chevalets			
Chevalets	Localisation	Menu	Action
1	Localisation inconnue	Bœuf à la mode Grande frite Chips Coke	<button>Servir</button>
2	Table 1	Bœuf à la mode Grande frite Chips Coke	<button>Servir</button>

Dès que la commande est préparée, l'employé(e) apporte la commande au client et reprend le chevalet.

D



DESRIPTIF DE L'OST SYSTÈME DIDACTIQUE INSTRUMENTÉ

L'OST (**Objet et Système Technique**), système didactique chevalet **RFID** permet la mise en oeuvre totale du process allant de la commande d'un menu à sa livraison sur la table client géolocalisée. Il reprend le même **phasage** décrit précédemment pour la solution industrielle. Les composants du système Chevalet RFID sont une adaptation didactique du système réel et assurent les mêmes fonctions techniques.

Les éléments en vert sont ajoutés pour une exploitation pédagogique.



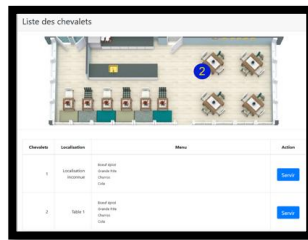
FONCTIONNEMENT DU SYSTÈME DIDACTIQUE EN MODE AUTONOME

- Le lecteur scanne en permanence les chevalets à proximité et envoie leur identifiant au serveur informatique Raspberry Pi.
- **Le lecteur est autonome** mais peut également interagir avec l'ordinateur d'exploitation pour réaliser des opérations spécifiques. **Il peut même être reprogrammé ponctuellement (scripts micropython fournis)**, de façon non permanente : **le programme par défaut est exécuté à chaque démarrage et ne peut pas être écrasé.**
- Le serveur informatique basé sur une carte Raspberry Pi exécute un serveur Web «**Restaurant**» composé d'une partie «**Utilisateur**», permettant de réaliser un processus de passage de commande et d'une partie «**Administration**», permettant de gérer les commandes et de localiser les chevalets.
- **Les terminaux ne sont pas fournis**

Terminal de commande
iPhone, Android, PC



Terminal de Service
iPhone, Android, PC



Chevalets avec
étiquette RFID



Réseau
WIFI



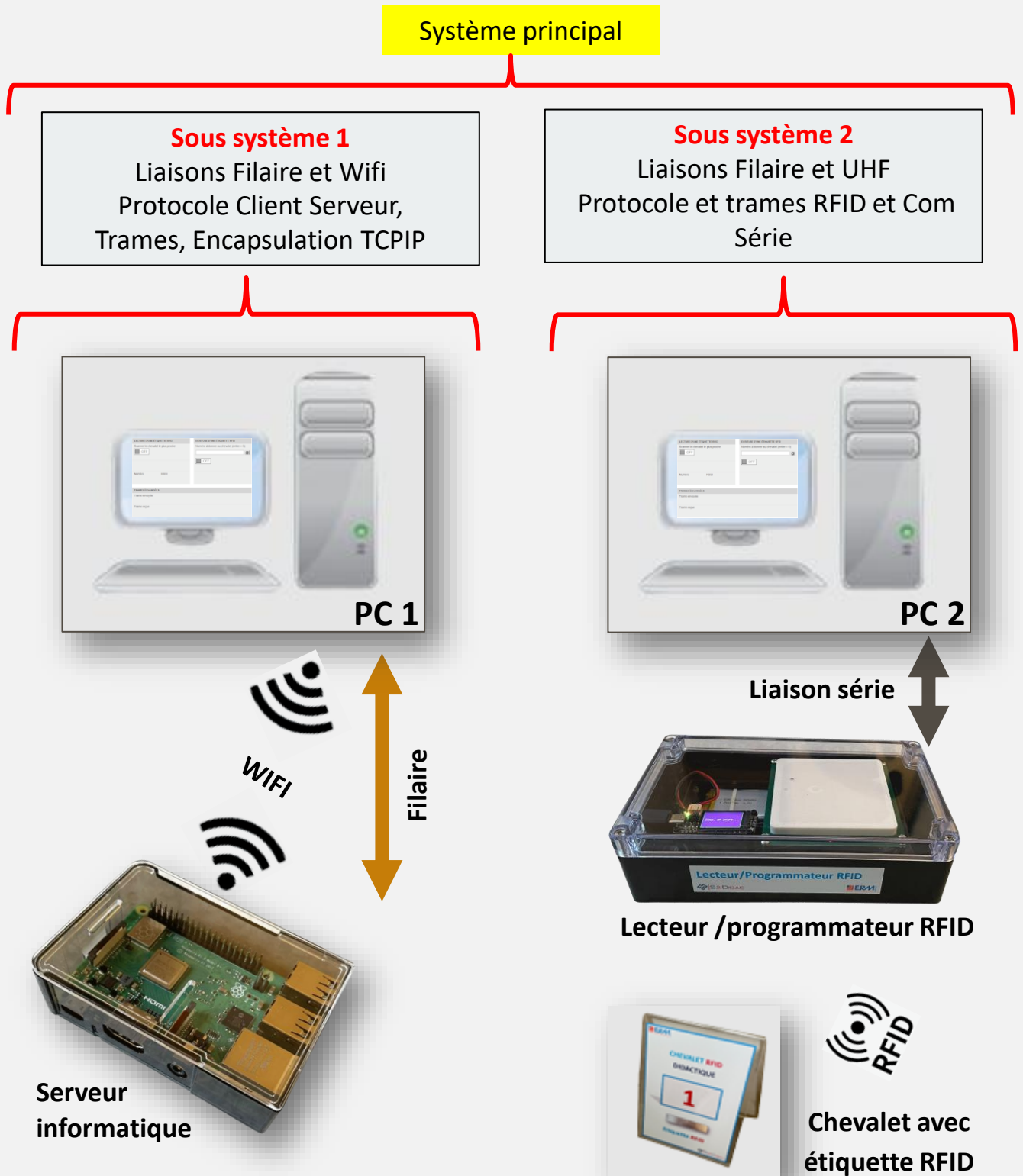
Serveur informatique
Raspberry PI



Lecteur /programmeur RFID
Microcontrôleur
Afficheur Led
ESP 32-S3 TFT Feather
Module YRM 100 UHF RFID
Batterie

ORGANISATION POUR LA RÉALISATION DES TP

Le système principal **Chevalet RFID** est composé de 2 sous systèmes permettant la mise en œuvre séparée de la réalisation des TP associés. Il est complété par un terminal de commande et un terminal de service pour la mise en oeuvre totale du process allant de la commande d'un plat à sa livraison sur table.



TP1 CIEL	MISE EN ŒUVRE RESEAU INFORMATIQUE POUR LOCALISATION RFID
Pôle d'activité	Bloc 2: Mise en œuvre de de réseaux informatiques
Ressources	Système complet, dossier technique, phasage des opérations

R2: Installation et qualification

T1: Prise en compte de la demande du client

T4: Réalisation des opérations avec intégration des contraintes client et contrôle.

C06: Valider la conformité d'une installation

A partir de la notice de mise en œuvre, installer le réseau informatique: Identifier les éléments fournis et établir les connexions.

R3: Exploitation et maintien en condition opérationnelle

T1: Réalisation d'un diagnostic de premier niveau

T2: Configuration matérielle et logicielle des équipements

C09: Installer les éléments d'un système électronique ou informatique

C10: Exploiter un réseau informatique

A partir du système opérationnel, valider les phases de A à E comme indiquées dans la procédure, depuis la prise de commande jusqu'à l'affichage sur le terminal de service de la table choisie (identifié par le chevalet) par le client du restaurant



B Pose du chevalet sur la table où se trouve le lecteur



Serveur informatique dans l'architecture Client/Serveur, connexion WIFI



E

Le serveur reçoit de la part du lecteur le numéro de table et le N° du chevalet, en déduit, le N° de commande et génère pour la tablette, une page graphique HTML contenant le plan et la position du chevalet sur une des tables, connexion Wifi

C Lecture du N° du chevalet par le lecteur en connexion RFID

D

Envoi au serveur du N° du chevalet et du N° de table en connexion Wifi



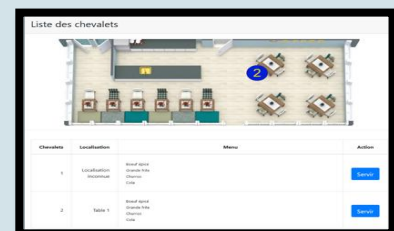
Terminal de commande Application HTML pour la saisie de commande et appairage d'un chevalet (Tablette ou ordinateur non fourni)

A

Saisie de la Cde et du N° du chevalet qui possède une étiquette RFID numérotée.

Connexion Wifi avec le serveur (envoi du N° de Cde et du N° du Chevalet)

Lecteur/Programmeur RFID, Client dans l'architecture Client/Serveur, connexion WIFI



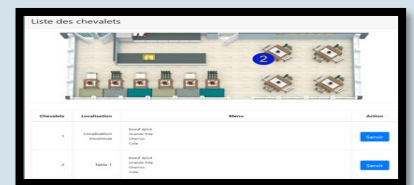
Terminal de service Application HTML pour visualiser le plan de salle (Tablette ou ordinateur non fourni)

Plateau repas apporté à la table du client

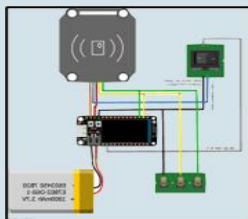
TP2 CIEL	ORGANISATION MATERIELLE ET LOGICIELLE DU SYSTÈME
Pôle d'activité	Bloc 2: Mise en œuvre de réseaux informatique
Ressources	Système complet opérationnel et dossier technique, MyViz
<i>D2: développement et validation de solutions logicielles</i> <i>T1 : Modélisation d'une solution logicielle</i> <i>T2 : Développement, utilisation ou adaptation de composants logiciels</i> <i>T3 : Tests et validation</i> <i>E4: Intégration matérielle et logicielle</i> <i>T2: Configuration matérielle et logicielle des équipements</i> <i>C04: Analyser une structure matérielle et logicielle</i> <i>Infrastructures matérielles et logicielles centralisées, décentralisées ou réparties N3</i> <i>SysML (exigences , séquence, blocs, blocs internes) N2</i> Compléter les documents et les diagrammes SysML donnés. Justifier le choix: • du matériel, • des interfaces • du logiciel et des protocoles de communication	



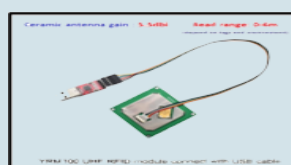
PC d'exploitation



IHM de communication



Microcontrôleur ESP32-S3 TFT Feather



Module RFID



Lecteur programmeur RFID



Etiquettes RFID



Chevalets



Serveur informatique Raspberry pi

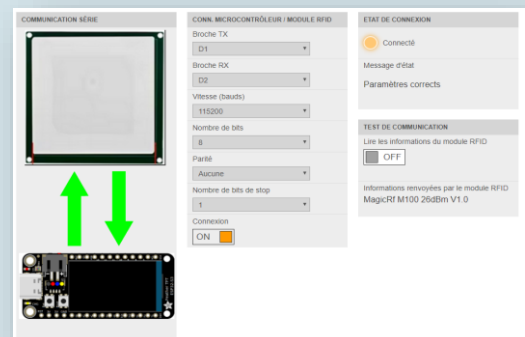
TP3 CIEL	CAPTURER, ANALYSER SIGNAUX
Pôle d'activité	Bloc 1: Réalisation et maintenance de produits électroniques
Ressources	Pc-lecteur connectés par liaison série, oscilloscope ou analyseur logique, dossier technique, critères du test et grandeurs à contrôler.

E2:Tests et essais
T1:Tests et mesures nécessaires à la vérification d'une carte et/ou d'un système électronique communicant
T2 : Mise en place d'un environnement de tests
T3: Application d'un protocole de tests et de mesures
C06: Valider la conformité d'une installation
Appareils de mesure N3, Réseaux informatiques: protocoles, équipements et outils usuels: N3
C11:Maintenir un système électronique ou réseau informatique, Caractérisation de signaux non complexes: N2

A partir MyViz, Paramétrer le protocole liaison série entre lecteur et le module RFID
A l'aide d'un oscilloscope ou analyseur logique, capturer les trames de commande RFID A partir des exemples de trames capturées ou fournies

- Décoder les données reçues et retrouver le nom du fabricant
- Calculer la vitesse en bit/s et le débit utile

PC avec Tableaux de Bord MyViz



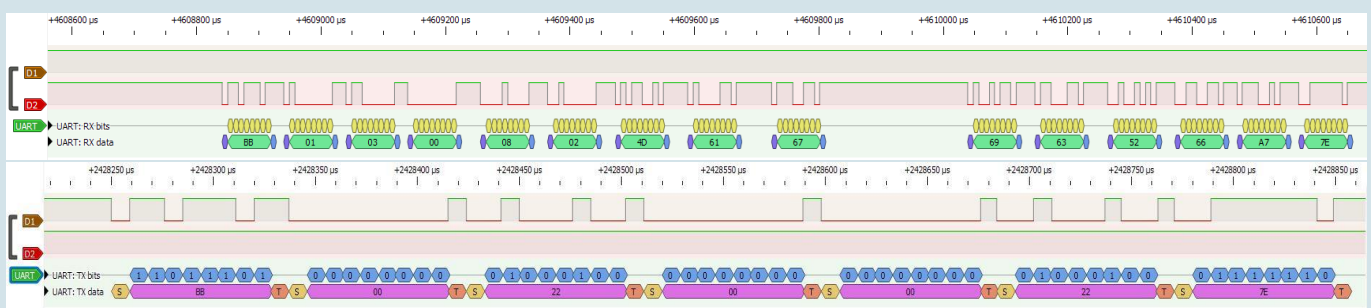
Oscilloscope ou
analyseur logique

Liaison série

Paramétrage communication



Lecteur /programmeur RFID

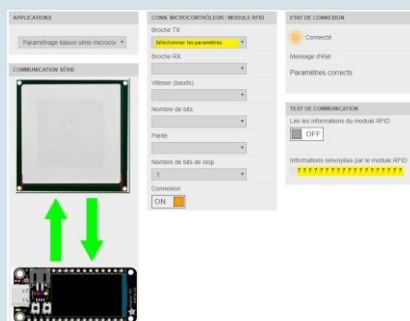
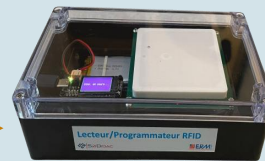


Captures signaux

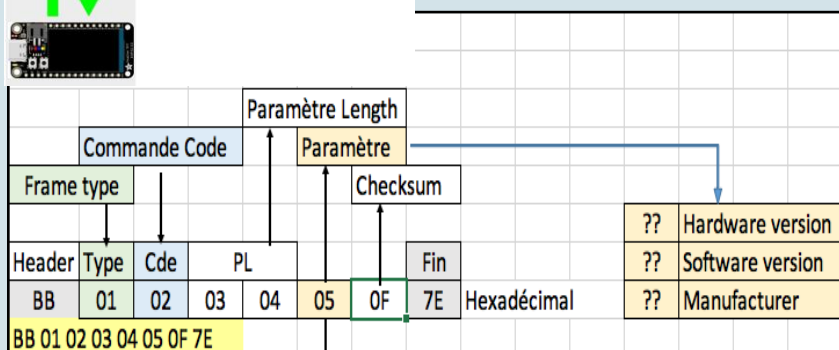
TP4 CIEL	PROTOTYPER ET INTEGRER REQUÊTES RFID (Script Python)
Pôle d'activité	Bloc 3: Valorisation de la donnée et cybersécurité
Ressources	Sous Système avec lecteur et dossier technique, programmes Python
D2:Développement et validation de solutions logicielles T1 : Modélisation d'une solution logicielle T2 : Développement, utilisation ou adaptation de composants logiciels T3 : Tests et validation C08: <i>Coder Principe fondamentaux de programmation N3</i> C06: <i>Valider la conformité d'une installation structures programmable N2, structures matérielles N2</i> A partir du document M100 Communication Protocol et du tableau de bord MyViz: Paramétrer, tester la communication entre le microcontrôleur et le module RFID. Lire les informations du module: - Dans le tableau d'assistance Excel, saisir les arguments de la trame de commande «Get Module Information» pour lire les données du module RFID - Copier la trame finale dans MyViz (trames brutes) pour tester cette requête - Convertir la réponse brute en caractères ASCII pour rendre la lecture possible. - Compléter le programme Python donné assurant l'intégration des requêtes prototypées, l'exécuter et le valider pour lire les informations du module RFID	

PC avec Tableau de Bord MyViz

Lecteur /programmeur RFID

Liaison
série

Chevalet



Prototypage trame RFID

Intégration

```

# Fabricant
trame_commande = "?????????????"
print("Fabricant")
print(ecriture_lecture(trame_commande))

# Version de hardware
trame_commande = "?????????????"
print("Version de hardware")
print(ecriture_lecture(trame_commande))

# Version de software
trame_commande = "?????????????"
print("Version de software")
print(ecriture_lecture(trame_commande))

# Scan des lecteurs à proximité
trame_commande = "?????????????"
print("Scan")
print(ecriture_lecture(trame_commande))

```

**Programme python à
commenter, compléter
exécuter, valider**

TP5 CIEL	DIALOGUE CLIENT SERVEUR
Pôle d'activité	Bloc 2: Mise en œuvre de réseaux informatique
Ressources	Sous Système Client/Serveur et dossier technique
R3: Exploitation et maintien en position opérationnelle T2: Configuration matérielle et logicielle des équipements C06 Valider la conformité d'une installation <i>Réseaux informatiques: protocoles, équipements et outils usuels: N3, principe modèles en couches :N1</i> C09: Analyser une structure matérielle et logicielle <i>Modèles OSI/IP, protocoles IPv4: N3, serveurs et ordinateurs, Architecture réseau: N2</i> A partir de MyViz, établir connexion WIFI entre PC et serveur HTTP et valider la communication par échange de messages. - Justifier l'adresse IP du client et le type d'adressage - Envoyer une requête HTTP au serveur pour lui indiquer la position d'un chevalet et la valeur du RSSI associée. Valider la réponse du serveur Analyse trames (données ou capturées): Ethernet, protocole TCPIP, HTTP requêtes du client.	

PC avec Tableaux de Bord



Câble Ethernet

Serveur informatique



WIFI



192.168.100.49	192.168.100.199
52178 → http(80) [SYN Seq=0 Win=64240 Len=...	80
52178 → http(80) [SYN, ACK Seq=0 Ack=1 Win=...	80
52178 → http(80) [ACK Seq=1 Ack=1 Win=2626...	80
52178 GET /localisation?lecteur_id=1&chevalet_id=1&RS...	80
52178 → http(80) [ACK Seq=1 Ack=502 Win=64...	80
52178 ← HTTP/1.1 200 OK (text/html)	80
52178 → http(80) [ACK Seq=502 Ack=164 Win=...	80
52178 GET /favicon.ico HTTP/1.1	80
52178 ← HTTP/1.1 200 OK (text/html)	80
52178 → http(80) [ACK Seq=947 Ack=343 Win=...	80
52178 [TCP Keep-Alive] 52178 → http(80) [ACK Seq=9...	80
52178 [TCP Keep-Alive ACK] http(80) → 52178 [ACK S...	80
52178 → http(80) [FIN, ACK Seq=343 Ack=947...	80
52178 → http(80) [ACK Seq=947 Ack=344 Win=...	80

Time	Source	Destination	Protocol	Length	Port	Mac
0.000000	192.168.100.49	192.168.100.199	TCP	66	52178	c8:a3:62:12:d1:23
0.001530	192.168.100.199	192.168.100.49	TCP	66	http	HewlettP_05:08:03
0.001684	192.168.100.49	192.168.100.199	TCP	54	52178	c8:a3:62:12:d1:23
0.004603	192.168.100.49	192.168.100.199	TCP	66	52179	c8:a3:62:12:d1:23
0.005087	192.168.100.49	192.168.100.199	HTTP	555	52178	c8:a3:62:12:d1:23
0.007163	192.168.100.199	192.168.100.49	TCP	66	http	HewlettP_05:08:03
0.007259	192.168.100.49	192.168.100.199	TCP	54	52179	c8:a3:62:12:d1:23
0.037866	192.168.100.199	192.168.100.49	HTTP	217	http	HewlettP_05:08:03
0.087212	192.168.100.49	192.168.100.199	TCP	54	52178	c8:a3:62:12:d1:23
0.266222	192.168.100.49	192.168.100.199	HTTP	499	52178	c8:a3:62:12:d1:23
0.278379	192.168.100.199	192.168.100.49	HTTP	233	http	HewlettP_05:08:03
0.320375	192.168.100.49	192.168.100.199	TCP	54	52178	c8:a3:62:12:d1:23
45.008091	192.168.100.49	192.168.100.199	TCP	55	52179	c8:a3:62:12:d1:23
45.010414	192.168.100.199	192.168.100.49	TCP	66	http	HewlettP_05:08:03
45.289359	192.168.100.49	192.168.100.199	TCP	55	52178	c8:a3:62:12:d1:23
45.291615	192.168.100.199	192.168.100.49	TCP	66	http	HewlettP_05:08:03
60.005417	192.168.100.199	192.168.100.49	TCP	60	http	HewlettP_05:08:03
60.005467	192.168.100.49	192.168.100.199	TCP	54	52179	c8:a3:62:12:d1:23
75.279706	192.168.100.199	192.168.100.49	TCP	60	http	HewlettP_05:08:03
75.279758	192.168.100.49	192.168.100.199	TCP	54	52178	c8:a3:62:12:d1:23
105.017397	192.168.100.49	192.168.100.199	TCP	55	52179	c8:a3:62:12:d1:23
105.019751	192.168.100.199	192.168.100.49	TCP	60	http	HewlettP_05:08:03

Diagramme des flux

Liste paquets

TP6 CIEL	MODIFIER DONNEES DANS ETIQUETTE RFID (numéro chevalet)
Pôle d'activité	Bloc 1: Réalisation et maintenance des produits électroniques
Ressources	Sous-système avec lecteur et dossier technique
<i>E5 :Maintenance et réparation des produits électroniques</i> <i>T4: Mise à jour des équipements</i> <i>C04: Analyser une structure matérielle et logicielle, structures programmables N2, programmation en langage évolué N3</i> <i>C08: Coder, Principes fondamentaux de programmation (variables, alternatives, boucles et fonctions) N3</i> A partir du TB MyViz, et des tableaux d'assistance Excel (saisie trame, calcul checksum, conversion Hexa/ASCII) et outil calcul CRC 16 bits: - Créer et tester les 4 trames RFID pour: - Faire inventaire des chevalets présents et justifier sur quel critère l'ordre d'affichage de ceux-ci est fait dans la trame de réponse. - Sélectionner le chevalet à modifier avec filtrage EPC Ecrire le numéro demandé dans la zone mémoire utilisateur de l'étiquette. - Vérifier l'écriture et valider le résultat - Commenter le programme Python donné assurant l'intégration des requêtes prototypées (1 à 4) en nommant chaque fonction - Exécuter le programme	

PC avec Tableaux de bord



Liaison série



Chevalets



Lecteur /programmeur RFID

Trame réponse chevalet 1										Protocol Control																				PC+EPC			
header	Type	Cde	Para	Length	RSSI	PC		EPC correspondant au N° de votre chevalet (96 bits)																CRC		Check	Fin						
BB	02	22	00	11	C2	34	00	E2	00	47	0A	81	A0	68	21	07	96	01	0D	98	11	5C	7E										
	02	34	00	17	194	52	00	226	00	71	10	129	160	104	33	07	150	01	13	152	17		1372										
02 22 00 11 C2 34 00 E2 00 47 0A 81 A0 68 21 07 96 01 0D 98 11 5C																																	

Prototypage Trame RFID

Intégration trames prototypées
dans programme Python

Intégration

Scan des lecteurs à proximité

```
print("Scan")
tags_list = lecteur.inventory()
for tag in tags_list:
    print(tag)
```

TP7 CIEL	EDITER, COMPLETER, COMMENTER ET VALIDER SCRIPTS PYTHON
Pôle d'activité	Valorisation de la donnée et cybersécurité
Ressources	Pc et lecteur connectés par liaison série, serveur, script Micropython, logiciel Thonny, dossier technique

D2 Développement et validation de solutions logicielles
C08:Coder, Langages de développement, infrastructures matérielles et logicielles N2
Principes fondamentaux de programmation (variables, alternatives, boucles et fonctions) N3

A partir d'un script micro-python partiel « élève », assurant les mêmes fonctionnalités qu'un tableau de bord MyViz correspondant :
 A l'aide du logiciel Thonny (ou autre) installé sur PC: Suivre les consignes données, éditer, compléter, commenter le fichier source.
 Exécuter et valider les scripts.

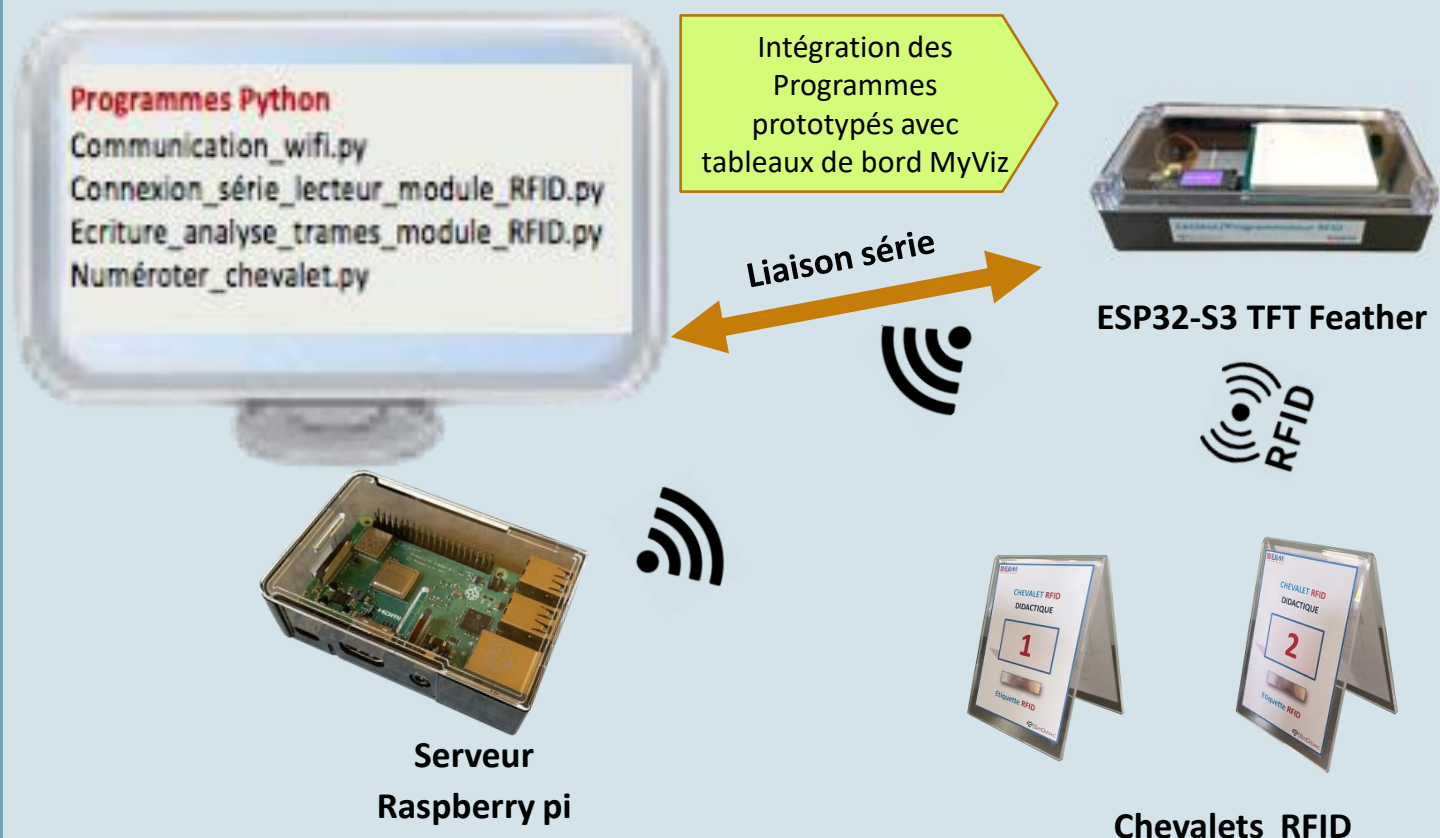
Nota: Plusieurs scripts disponibles à choisir par le professeur selon les domaines:

Domaine communication

- Etablir connexion par liaison série: [connexion_série_lecteur_moduleRFID.py](#)
- Etablir communication wifi avec le serveur: [communication_wifi.py](#)
- Requêtes communication client/serveur : [requête_brute_seveur_wifi.py](#)

Domaine module RFID

- Ecriture et analyse de trames RFID: [écriture_analyse_trames_module RFID](#)
- Lecture et écriture dans la zone mémoire de l'étiquette du chevalet: [numéroter.py](#)



TP8 CIEL	DIAGNOSTIQUER PANNE(S) DE COMMUNICATION CORRIGER ET VALIDER LE FONCTIONNEMENT
Pôle d'activité	Bloc 2: Mise en œuvre de réseaux informatique
Ressources	• Système installé et configuré avec défaut(s) de paramétrage • Sur PC: logiciel Putty et Angry IP • Sur Android: Network Scanner; • Dossier technique
<i>R3 Exploitation et maintien en condition opérationnelle</i> <i>R5: Maintenance des réseaux informatiques</i> <i>C10: Exploiter un réseau informatique: Ligne de commandes d'équipement N3, système d'exploitation UNIX et Windows N2</i> <i>C11: Maintenir un système électronique ou réseau informatique: Structures programmables N3</i> A partir du système comportant des dysfonctionnements de connexion, créés par le professeur à l'aide de programmes exécutables fournis: • 2 défauts créés dans les fichiers de configuration du serveur Raspberry pi • 1 défaut créé sur chevalet: impossibilité de détection du chevalet 1. Diagnostiquer et justifier les pannes de communication du réseau informatique 2. Définir les procédures d'actions correctives. 3. Corriger les défauts l'aide des outils logiciels disponibles ou fournis par le professeur, tester et valider le fonctionnement.	

PC avec Putty et Angry IP scanner

