**Proposition de projet LoRa**

Verbatim et liste matériels

**Classe de Terminale**

Parcours « Défense dans l’environnement électromagnétique et le Cyber (D2EC) »

**Introduction**

Dans le cadre du partenariat avec votre lycée, le 54e régiment de transmissions propose la conception d’un détecteur d’activité radio déposable et relié via LoRa à un second dispositif qui réceptionnera les fréquences actives détectées. A travers ce projet, les élèves auront l’opportunité de manipuler du code Python, d’utiliser une clé RTL SDR et de découvrir le protocole LoRa.

Le projet comporte plusieurs modules étalés sur un période de 3 mois. Dans ce cadre, l’intervention se déroulera en trois phrases :

* 4h : LoRa : théorie et mise en pratique
* 4h : Détection d’une porteuse avec une clé RTL SDR
* 4h : Montage complet LoRa+SDR avec capteur et remontée de l’information

Les modules sont articulés comme suit :

XX 2024

* Présentation du projet global
* Initiation au LoRa
* Connexion entre deux RPI

XX 2024

* Rappels sur le concept d’interception radio
* Démonstration de l’utilisation d’une clé RTL SDR
* Code Python du scanner de fréquence

XX 2024

* Construction du code Python
* Mise en relation du module de scan avec le module LoRa
* Envoi et réception des données

**Matériel nécessaire**

* 1x Capteur
  + RaspberryPi 4 model b
  + LoRa HAT 868mhz
  + Clé RTL SDR
* 1x Contrôleur
  + RaspberryPi 4 model b
  + LoRa HAT 868mhz

# 1ere demi-journée – participation 54e RT

## Présentation du projet global

Le projet consistera à concevoir un ensemble de deux dispositifs : un capteur et un contrôleur.

Le capteur est composé d’un Raspberry Pi, d’une carte Lora, et d’une clé RTL SDR. Le contrôleur est composé d’un Raspberry Pi et d’une carte Lora.

Lorsque le capteur s’allume, il scanne une plage de fréquence prédéfinie et envoi par LoRa les fréquences détectées comme étant actives, c’est-à-dire les fréquences dont la puissance du signal perçu dépasse un certain seuil.

La programmation se fait intégralement en python, en s’appuyant sur des bibliothèques populaires et avec une couche d’abstraction supplémentaire pour que les élèves puissent se concentrer davantage sur l’objectif final que sur la syntaxe et les détails

## Initiation au LoRa

Le LoRa est un protocole de transmission radio créé pour le monde de l’IoT (Internet Of Objects). Son objectif est de transmettre de petits morceaux d’informations, avec un grande portée et en consommant peu d’énergie.

Les composants coûtent peu cher et sont disponibles dans de nombreux formats, ce qui en fait un matériel de prototypage idéal.

## Connexion de deux Raspberry Pi

Il s’agit d’une partie purement pratique. Les élèves devront d’abord monter la carte LoRa sur les Raspberry Pi, vérifier la configuration des jumpers, et brancher l’antenne.

Il faudra ensuite mettre le raspberry sous tension et se connecter via SSH. Si nécessaire le concept de terminal peut être abordé mais sans être approfondi.

Un zip contenant tout le code nécessaire sera uploadé sur le raspberry.

Enfin, les élèves pourront lancer un script basique utilisant LoRa leur permettant de communiquer entre deux raspberry ou tous ensembles sur un canal général.

# 2eme demi-journée – participation 54e RT

## Rappels radio

## Interception des ondes radios

L'interception des signaux peut être réalisée à l'aide d'équipements spécialisés. Cette pratique peut être utilisée à des fins diverses, notamment la collecte de renseignements, le dépannage de réseaux sans fil, ou la recherche en sécurité informatique.

## Démonstration de l’utilisation d’une clé RTL SDR

Un appareil SDR (Software Defined Radio) permet de capter les ondes radios et de les transmettre à un autre logiciel sur un ordinateur.

Cela permet une grande flexibilité car il devient possible d’accéder à un signal brut pour le traiter, le démoduler, le décoder.

## Scanner de fréquence

Dans notre projet nous voulons scanner une plage de fréquence afin de trouver des émissions. Pour ceci nous utiliserons la clé SDR et un script python qui va sauter de fréquence en fréquence, se mettre en écoute, et déterminer la puissance reçue.

Si la puissance reçue est jugée suffisamment forte, le script utilisera la carte LoRa pour avertir le contrôleur de la fréquence active.

# 3eme demi-journée – participation 54e RT

## Introduction au concept d’interception

Ce module a pour dessein de présenter les techniques d'interception des signaux. L'interception des signaux consiste à capturer et à analyser les communications échangées entre des dispositifs sans fil, tels que les téléphones portables, les réseaux Wi-Fi, les systèmes de surveillance sans fil, et autres.

Nous examinerons également les implications éthiques et légales de l'interception des signaux, ainsi que les moyens de protéger la confidentialité et la sécurité des communications sans fil.

En résumé, ce module vise à fournir une vue d'ensemble complète de l'interception des signaux, en mettant l'accent sur les techniques, les outils, les implications et les mesures de protection associées à cette pratique

## Audit de sécurité du système de transmission

L’objectif de ce module est d’aborder le concept de TEMPEST.

Le TEMPEST est un terme utilisé pour décrire les mesures de sécurité visant à protéger les systèmes informatiques contre les fuites d'informations par le biais d'émissions électromagnétiques involontaires.

Le TEMPEST vise à empêcher la divulgation non intentionnelle d'informations sensibles à partir d'équipements électroniques, tels que des ordinateurs, des écrans, des claviers et d'autres périphériques, en réduisant ou en contrôlant les signaux électromagnétiques qu'ils