



## Présentation

**Code interne :** EEL9-NUMP2

## Description

### Cours :

- Caractéristiques d'un système embarqué.
- Importance du codesign dans l'embarqué.
- Internet embarqué. Internet des objets. Etat de l'art dans l'IoT.
- Linux et l'embarqué : Linux embarqué.
- Temps Réel sous Linux. Introduction au Temps Réel.
- Contrôle et communication des objets connectés.
- Protocoles HTTP et MQTT.
- Modulation LoRa et architecture LoRaWAN TTN.
- Prototypage rapide : application à l'IoT. Conception d'un objet connecté.

### TP :

- Etude et mise en oeuvre de Linux embarqué sur carte Raspberry Pi.
- Etude et mise en oeuvre de protocoles IP pour le contrôle à distance d'un système électronique sous Linux embarqué : sockets, HTTP (serveur Web), SMTP (client email)...
- IoT : mise en oeuvre d'un objet connecté à base d'un module Raspberry Pi Pico W et contrôle par MQTT.

## Heures d'enseignement

|     |                             |    |
|-----|-----------------------------|----|
| CM  | Cours Magistraux            | 8h |
| TDM | Travaux Dirigés sur Machine | 8h |

## Bibliographie

## Modalités de contrôle des connaissances

### Évaluation initiale / Session principale

| Type d'évaluation         | Nature de l'évaluation | Durée (en minutes) | Nombre d'épreuves | Coefficient de l'évaluation | Note éliminatoire de l'évaluation | Remarques  |
|---------------------------|------------------------|--------------------|-------------------|-----------------------------|-----------------------------------|--|
| Contrôle Continu Intégral | Contrôle Continu       |                    |                   | 1                           |                                   | La note tient compte des compte-rendus de TP ainsi que de la participation dans ces cours (assiduité, participation active). |

## Infos pratiques

### Contacts

Patrice Kadionik

✉ [Patrice.Kadionik@bordeaux-inp.fr](mailto:Patrice.Kadionik@bordeaux-inp.fr)

### En savoir plus

🔗 <https://kadionik.enseirb-matmeca.fr/>