[neOCampus] Stages LoRaWAN 2016-2017

M Fernandes Alexandre - Master 2 SIAME
M Thiebolt François, M Kacimi Rahim, Mme Christine Rochange

Université Paul Sabatier
Opération neOCampus

Plan

General

- **Opération neOCampus**
- Présentation du stage
- LoRaWAN, qu'est-ce que c'est ?
- Résultat
- Mes problèmes

Opération neOCampus

- lancé en 2013 par
  M. Bertrand Monthubert,
  regroupant 11 laboratoires

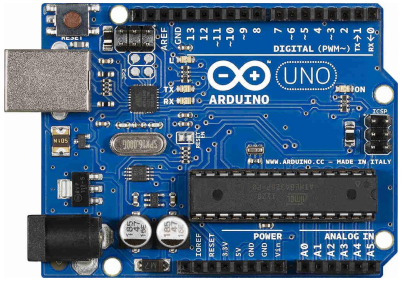
- objectif : créer un campus innovant, intelligent et durable

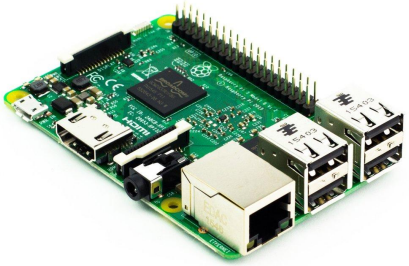
- but : améliorer la vie des utilisateurs au sein du campus

General

- Opération neOCampus
- **Présentation du stage**
- LoRaWAN, qu'est-ce que c'est ?
- Résultat
- Mes problèmes

Présentation du stage





LoRa™

MULTITECH

MQTT

Plan

General

- Opération neOCampus
- Présentation du stage
- **LoRaWAN, qu'est-ce que c'est ?**
- Résultat
- Mes problèmes

Qu’est-ce que c’est ?

Tachnologie LoRa

- communication radio
  - longue distance jusqu’à 15 kilomètres
  - basse consommation

Description	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
Supply current in Sleep mode		-	0.2	1	uA
Supply current in Idle mode	RC oscillator enabled	-	1.5	-	uA
Supply current in Standby mode	Crystal oscillator enabled	-	1.6	1.8	mA
Supply current in Synthesizer mode	FSRx	-	5.8	-	mA
Supply current in Receive mode	*LnaBoost* Off, higher bands *LnaBoost* On, higher bands Lower bands	- - -	10.8 11.5 12.1	- - -	mA
Supply current in Transmit mode with impedance matching	RFOP = +20 dBm, on PA_BOOST RFOP = +17 dBm, on PA_BOOST RFOP = +13 dBm, on RFO_LF/HF pin RFOP = + 7 dBm, on RFO_LF/HF pin	- - - -	120 87 29 20	- - - -	mA mA mA mA

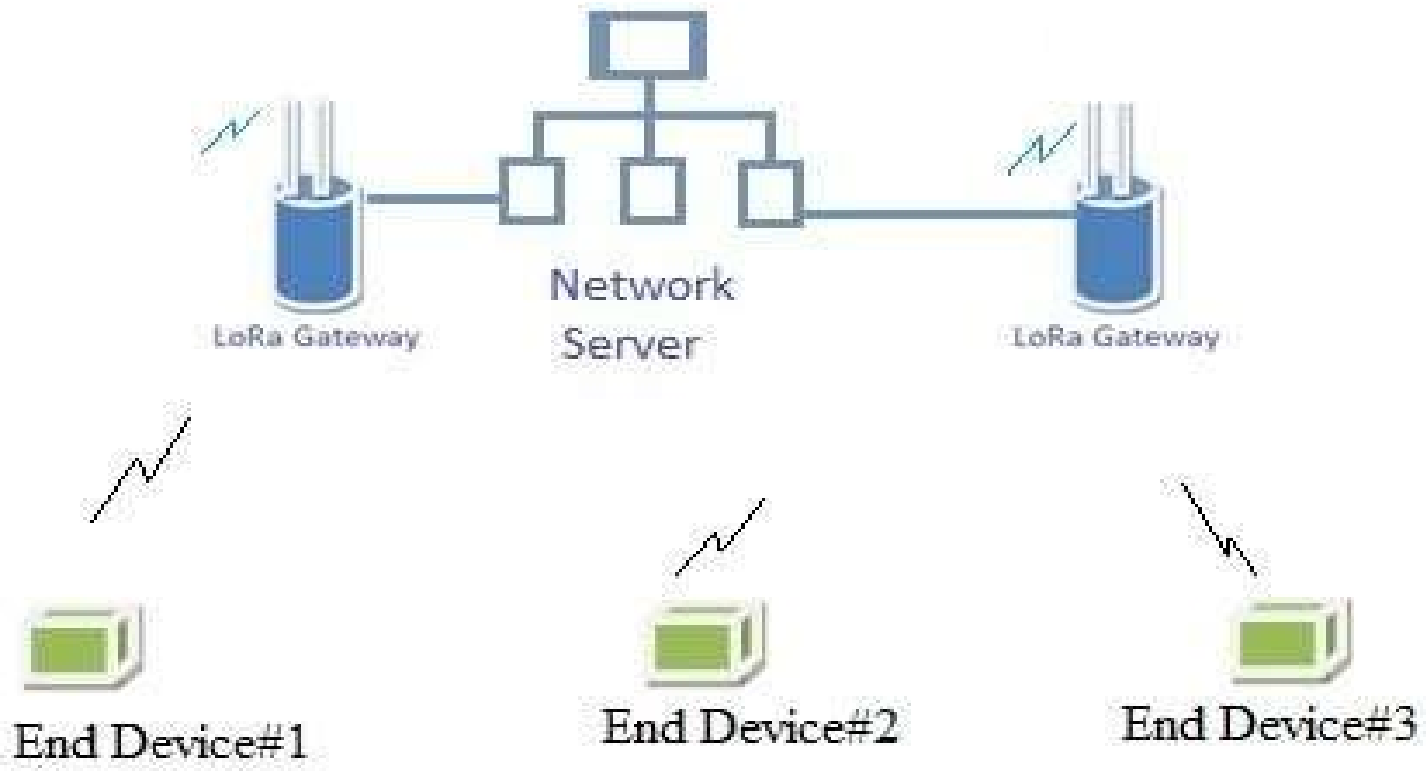
  - faible débit (20 b/s)

Technologie LoRa est basé sur le protocole LoRaWAN.

Parfait pour l’IoT.

RFM95W/RN2483 avec Arduino Uno/Raspberry Pi3.

Qu’est-ce que c’est ?



Qu’est-ce que c’est ?

- AppEUI, identifiant d’application
- DevEUI, identifiant du module (valeur d’usine non modifiable)
- AppKey, identifiant decret partagé entre la gateway et le module

3 Clé de chiffrements :

- DevAddr
- NwKSKey
- AppSKey

Qu’est-ce que c’est ?

2 types de connections :

- OTAA (Over-the-Air Activation)

Size (bytes)	8	8	2
Join Request	AppEUI	DevEUI	DevNonce

  - envoie d’une join request (end-device) et reception d’une join accept (envoyé par la gateway)

Size (bytes)	3	3	4	1	1	(16) Optional
Join Accept	AppNonce	NetID	DevAddr	DLSettings	RxDelay	CFList

- APB (Activation by Personalization)
  - enregistrement “à la main”, il n’y a pas de join request / join accept

Qu’est-ce que c’est ?

Communication avec le module RFM95W

- communication SPI
  - envoie de commande via registre

Address	Register Name		Reset (POR)	Default (FSK)	Description	
	FSK/OOK Mode	LoRa™ Mode			FSK Mode	LoRa™ Mode
0x00	RegFifo		0x00		FIFO read/write access	
0x01	RegOpMode		0x01		Operating mode & LoRa™ / FSK selection	

  - utilisation API (LMIC qui implémente la stack LoRaWAN par exemple)

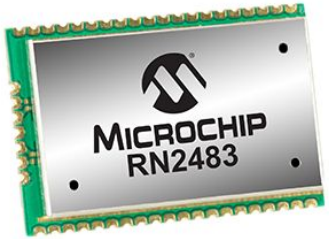
Qu’est-ce que c’est ?

API (LMIC) :

- normalement utilisable pour tout matériel LoRa
  - les deux types de connections sont implémentées
  - utilisable pour tout réseau LoRaWAN
  - base de nombreuse autre API

- créé par un communauté fermé
- peu de documentation (voir pas du tout)
  - prise en main difficile

Qu’est-ce que c’est ?



Communication avec le module RN2483

- communication liaison série
  - envoie de commande AT via la liaison série

```
mac tx <type> <portno> <data>
```

La Différence entre les 2 modules

- RN2483 implémente la stack LoRaWAN
- la difficulté d’utilisation
  - commandes AT VS communication via registres

Plan

General

- Opération neOCampus
- Présentation du stage
- LoRaWAN, qu'est-ce que c'est ?
- **Résultat**
- Mes problèmes

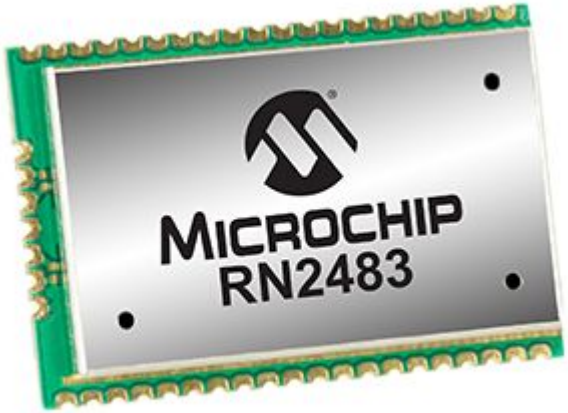
Résultat

- documentation
- test des commandes registres / commandes AT
- test de multiple API (RFM95W)
  - communication end-device ⟷ end-device
  - communication end-device ⟷ gateway

- API SEMTECH

Résultat

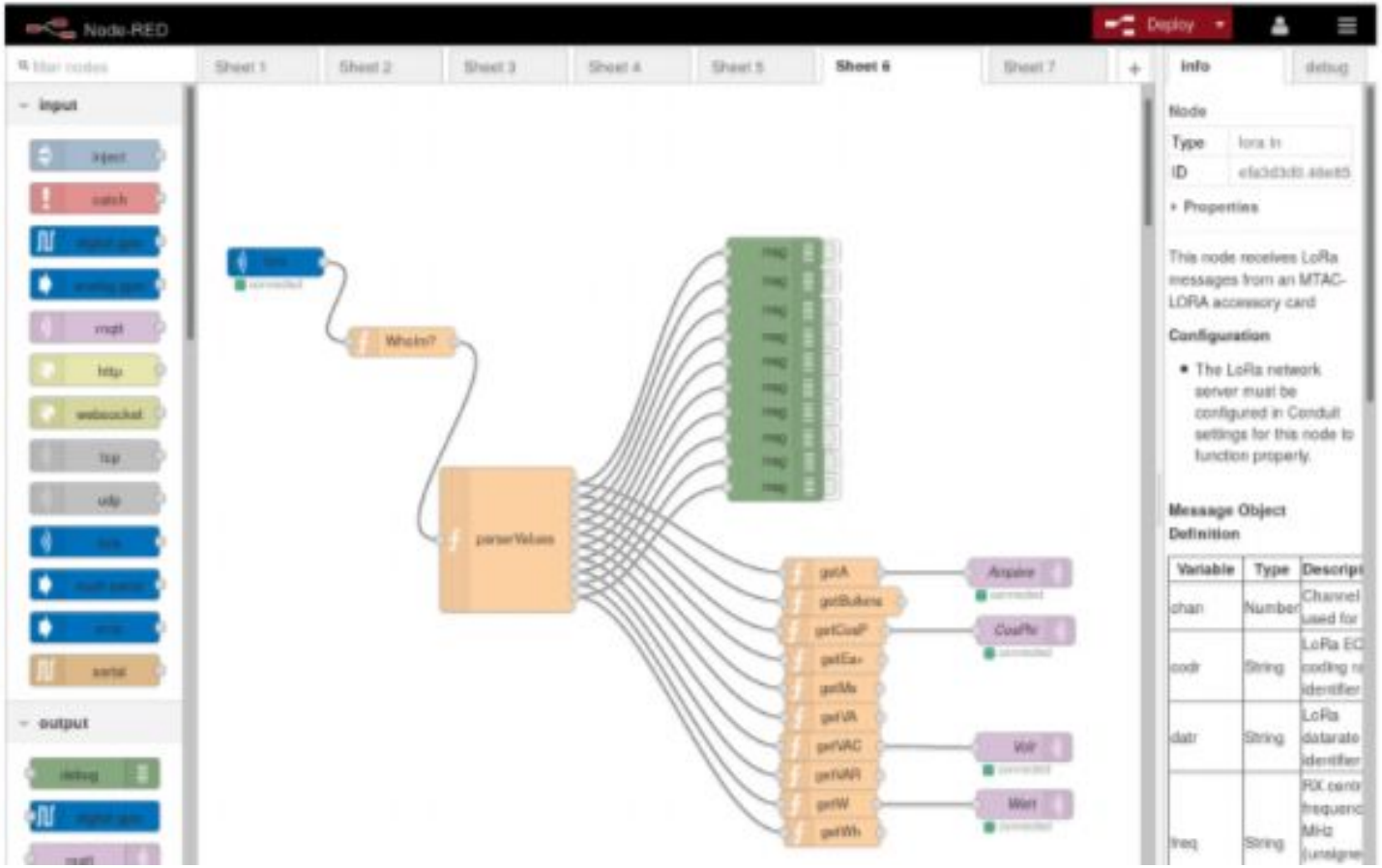
Récupération/Envoie des données



python™

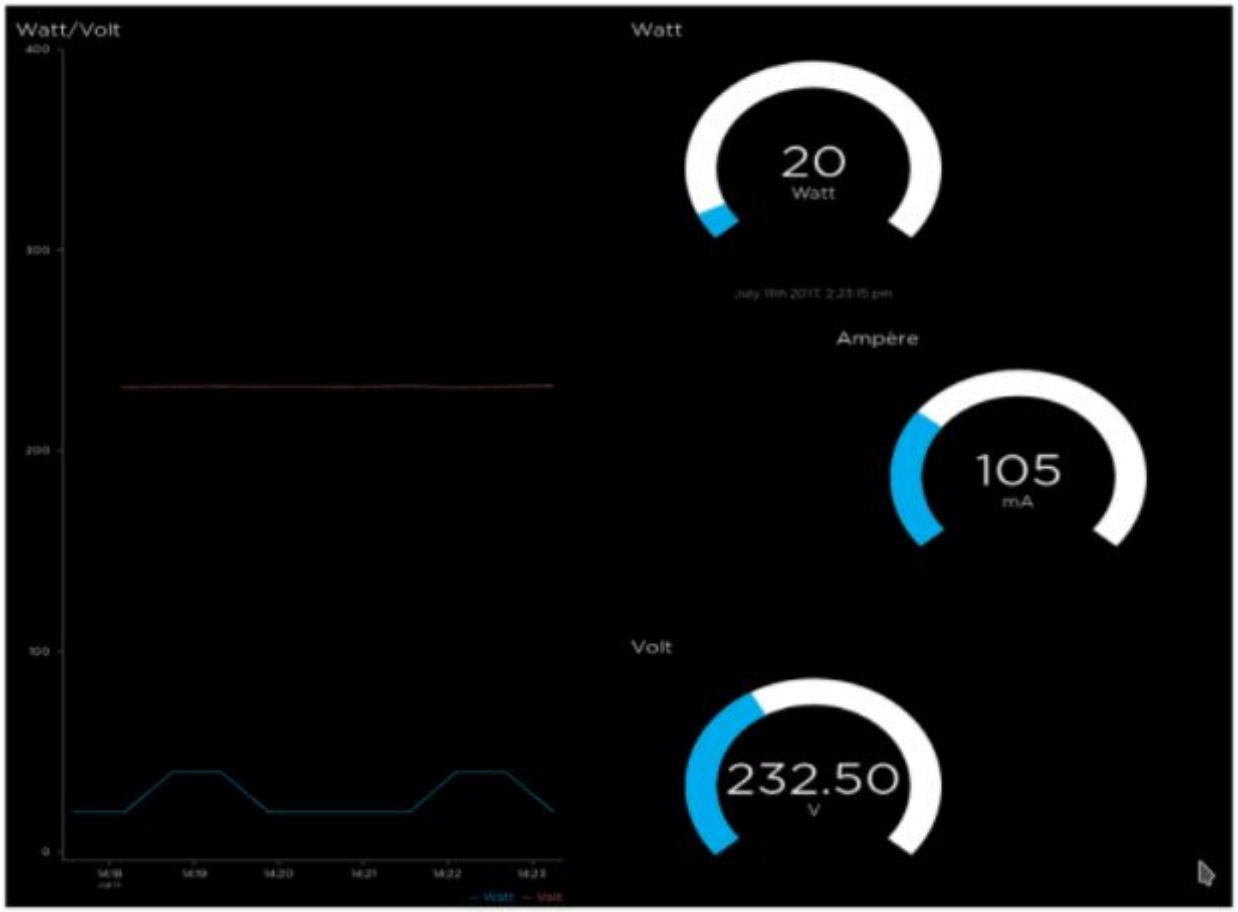
Résultat

Traitement des données reçues par la gateway



Résultat

Visualisation des données



Résultat

Thousands of LoRa end-devices
230VAC
Up to 32 modbus devices per modbus link.
Modbus RS485
Modbus
RS485
MICROCHIP
RN2483
SGE
MQTT
LoRaWAN gateway
Domoticz

neOCampus

Plan

General

- Opération neOCampus
- Présentation du stage
- LoRaWAN, qu'est-ce que c'est ?
- Mon avancement
- **Conclusion**

Conclusion

- mise en place des connaissances acquises
- contacts
- expérience sur des technologies que je ne maîtrisais pas