

Plan National de Formation - 16 janvier 2019
CYCLE TERMINAL DES SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

Programmation Python en Sciences de l'Ingénieur

Stéphanie TEXIER
Vincent MONTREUIL

Quelques mots sur Python....

- Langage interprété (script) multiplateformes
- Syntaxe assez simple à appréhender
- Nombreuses bibliothèques gratuites offrant une large gamme de possibilité allant du bas niveau vers des fonctionnalités de plus haut niveau
- Nombreux tutoriels sur internet permettant un assemblage rapide de fonctionnalités

Les possibilités offertes par Python permettent de le mobiliser dans des activités variées

- Mise en place d'une centrale d'acquisition (mesure prolongée dans le temps, etc.)
- Calcul scientifique
- Interface entre différentes technologies pour de l'échange de données (base de données, réseaux, etc.)
- Développement d'IHM

Utilisation possible de Python dans le cadre d'un projet

Contexte : Rénovation thermique des bâtiments anciens

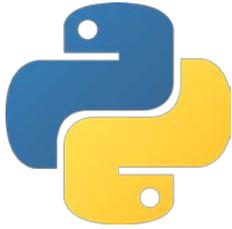
Objectif : Mesure non-destructive de la résistance thermique de parois extérieures de composition inconnue sur un bâtiment

Principe de la solution imaginée :

Mesure du flux thermique et de l'écart de températures

$$R = \frac{(T_1 - T_2)}{\Phi}$$

Plan National de Formation - 16 janvier 2019
CYCLE TERMINAL DES SCIENCES DE L'INGÉNIEUR

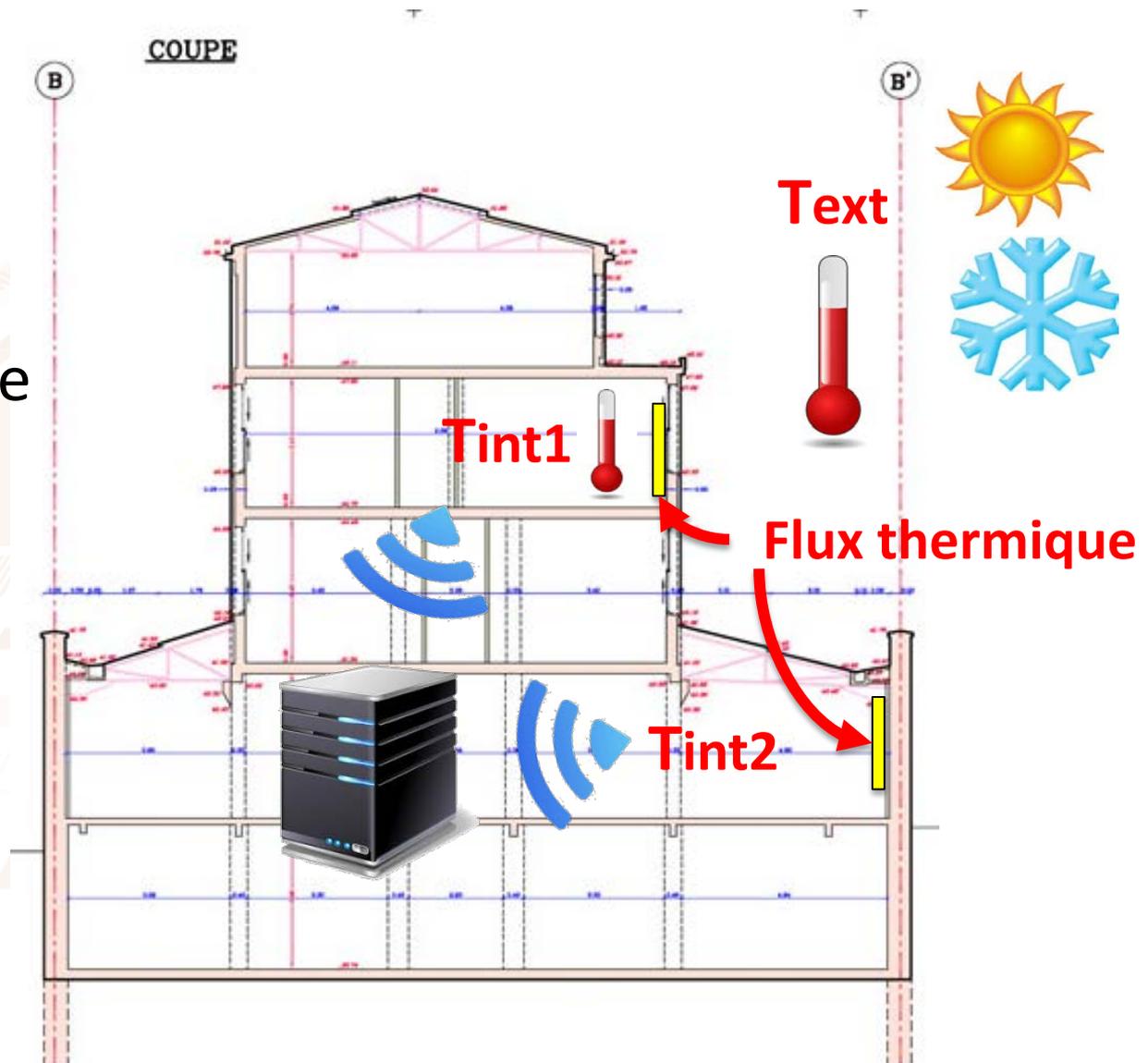


Acquisition des données sur la durée

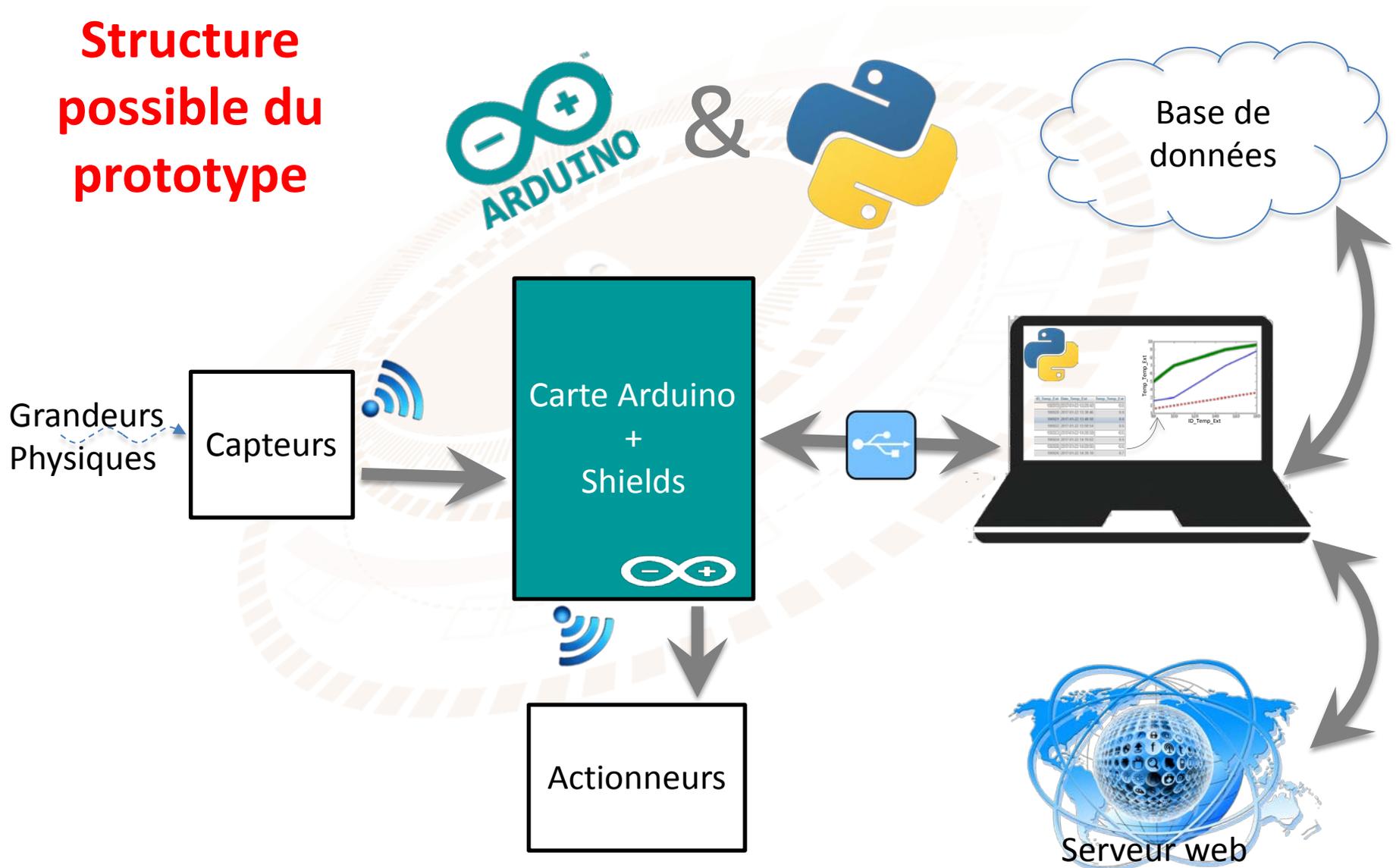
Transmission des données vers le serveur

Calcul scientifique

IHM



Structure possible du prototype

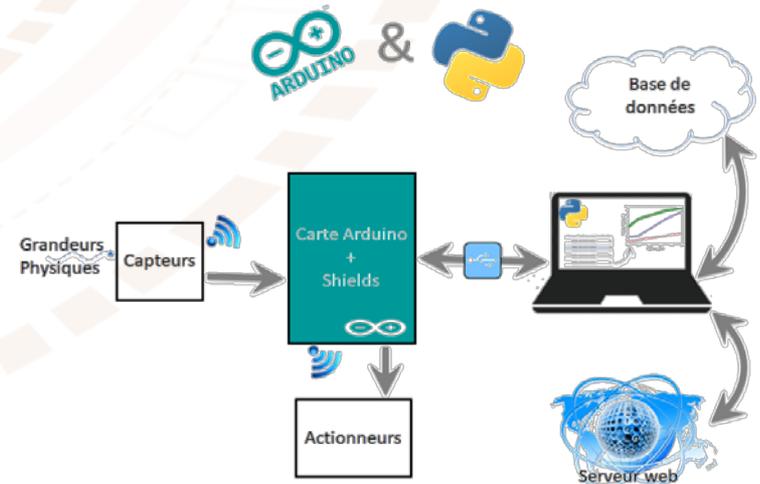


Arduino :

- Arduino IDE
- Bibliothèque Py2Duino ou Python-Arduino-Command-API
- Bibliothèques pour modules additionnels (xbee, RF, ...)

Python :

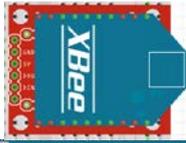
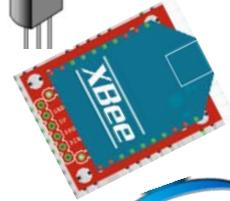
- Python 3
- Bibliothèque Pyserial
- Module intégré Tkinter
- Bibliothèque Matplotlib → pyplot
- Module mysql connector



Programmation de l'ordinateur associé à l'Arduino

T_ext

Numérisation
et envoi toutes
les 10 minutes

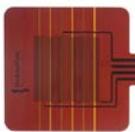


UART



Base de
données

T_int



Flux



NON

Début

Initialisation

Réception
données?

OUI

Acquisition T_ext

Acquisition T_int

Acquisition Flux

Calcul Rth

Envoi vers DB

Programmation de l'ordinateur associé à l'Arduino

```
import math
import datetime
import mysql.connector
from Arduino import Arduino
```

Bibliothèques

Initialisation

```
board=Arduino("9600", port="COM3")
Arduino.SoftwareSerial(7,8,"9600")
cnx=mysql.connector.connect(user='SSI',password='MdP',host='192.168.1.25',database='relevés')
mycursor=cnx.cursor()
sql="""INSERT INTO relevés ('time','t_ext','t_int','flux','Rth') VALUES (%s %s %s %s %s)"""
```

```
while True :
```

```
data=board.SoftwareSerial.read()
if data==0x7E :
    frame=[]
    while data :
        data=board.SoftwareSerial.read()
        frame.append(data)
    T_ext=(frame[17]*256+frame[18])*0.32226
```

Réception trame Xbee

```
T_int_bytes=board.analogRead(3)
Flux_bytes=board.analogRead(5)

T_int=0.0976525*T_int_bytes
Flux=0.0976525*Flux_bytes
Rth=(T_int-Text)/Flux
```

Numérisation et calcul de Rth

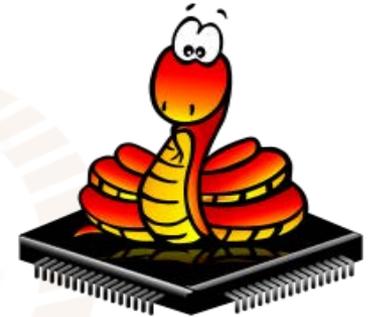
```
val=(datetime.datetime.now(),T_ext,T_int,Flux,Rth)
mycursor.execute(sql,val)
mycursor.commit()
```

Transmission vers DB

Micropython

Portage du langage Python3

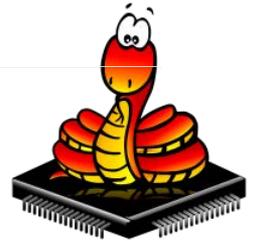
- une sélection de bibliothèques Python
- un accès bas niveau matériel



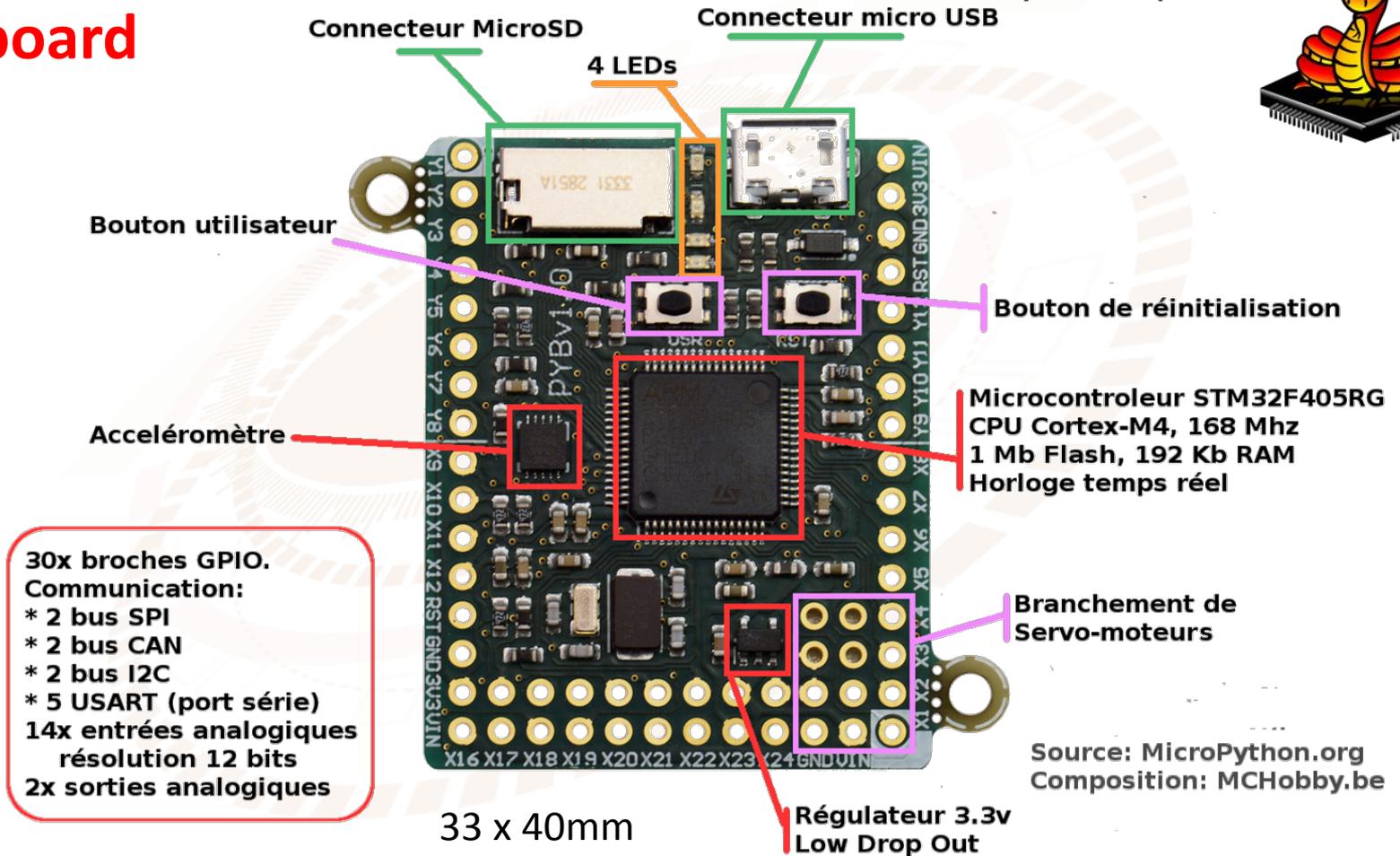
Ensemble adapté au prototypage rapide
cycle de développement plus court
fonctionnalités étendues

Portabilité sur plusieurs microcontrôleurs

Evolution de l'offre des cartes de développement



Pyboard



Pycom : cartes « cœur » et « extension »