

**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

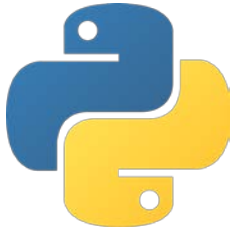
Objectif : Mesure non-destructive de la résistance thermique de parois extérieures de composition inconnue sur un bâtiment

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

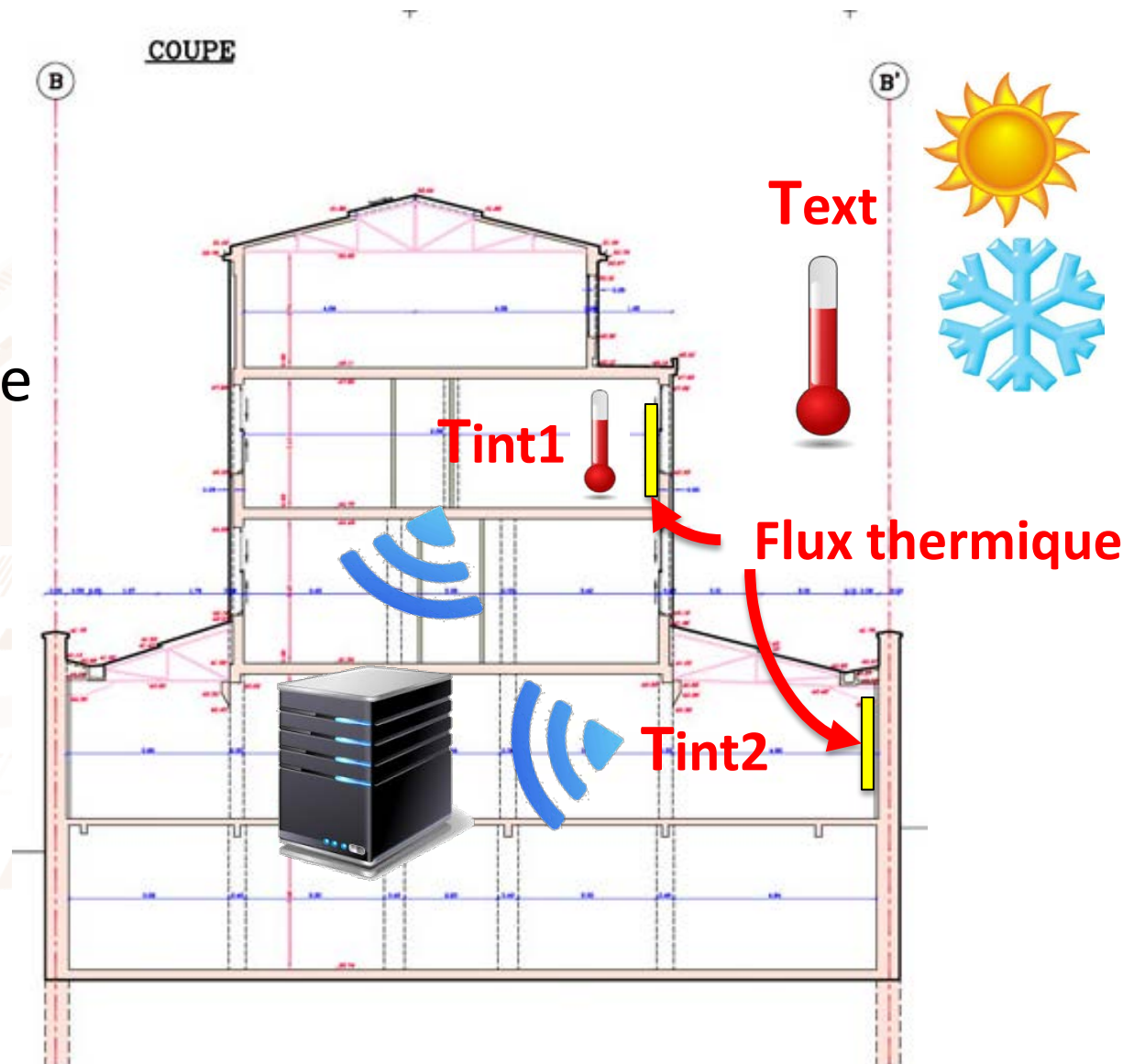


Acquisition des données sur la durée

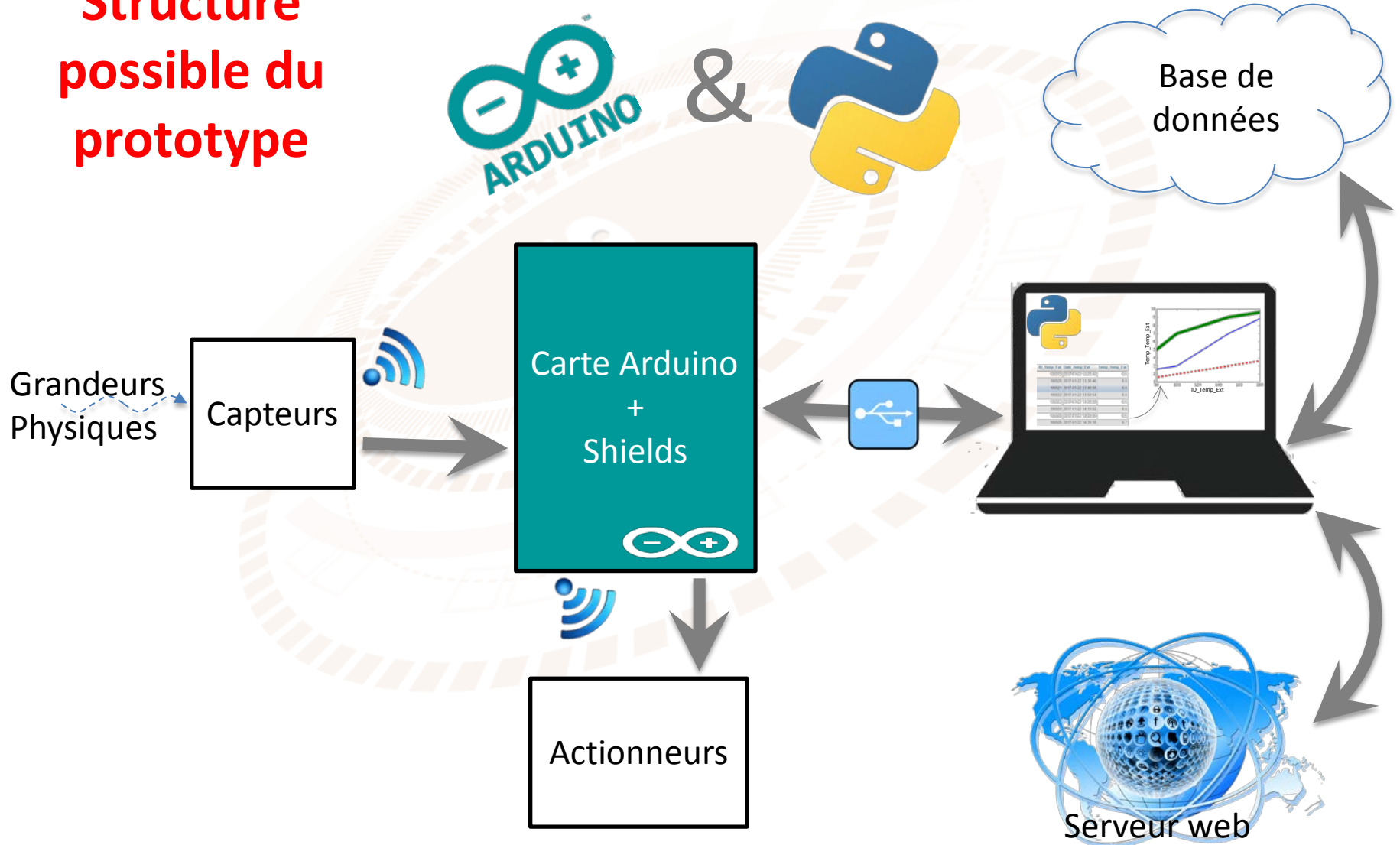
Transmission des données vers le serveur

Calcul scientifique

IHM



# Structure possible du prototype

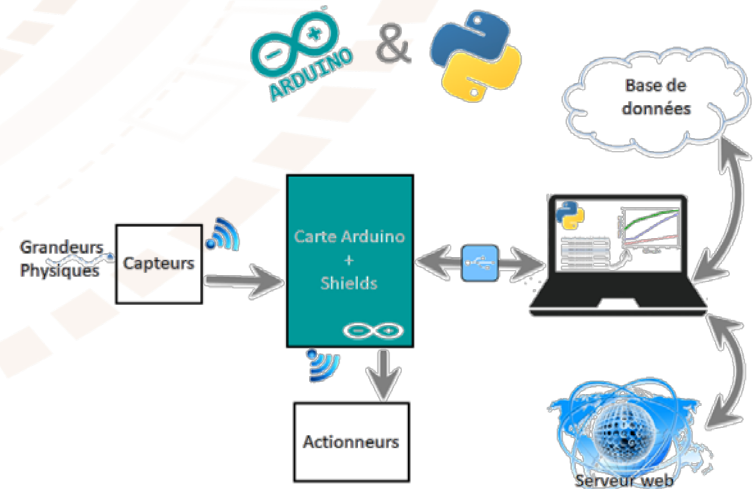


## Arduino :

- 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

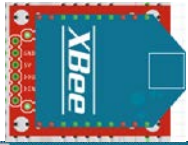
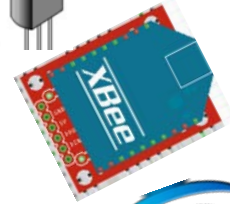




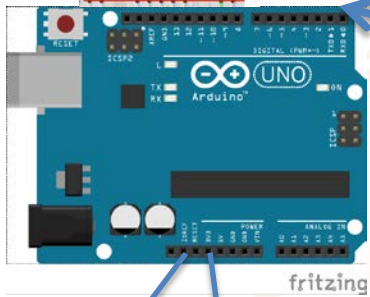
# Programmation de l'ordinateur associé à l'Arduino

T\_ext

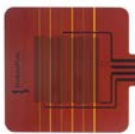
Numérisation  
et envoi toutes  
les 10 minutes



UART



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='releves')
mycursor=cnx.cursor()
sql="""INSERT INTO releves ('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

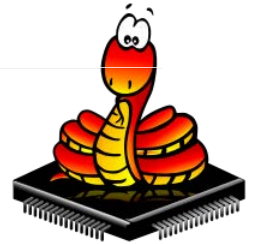
- une sélection de bibliothèques Python
- un accès bas niveau matériel



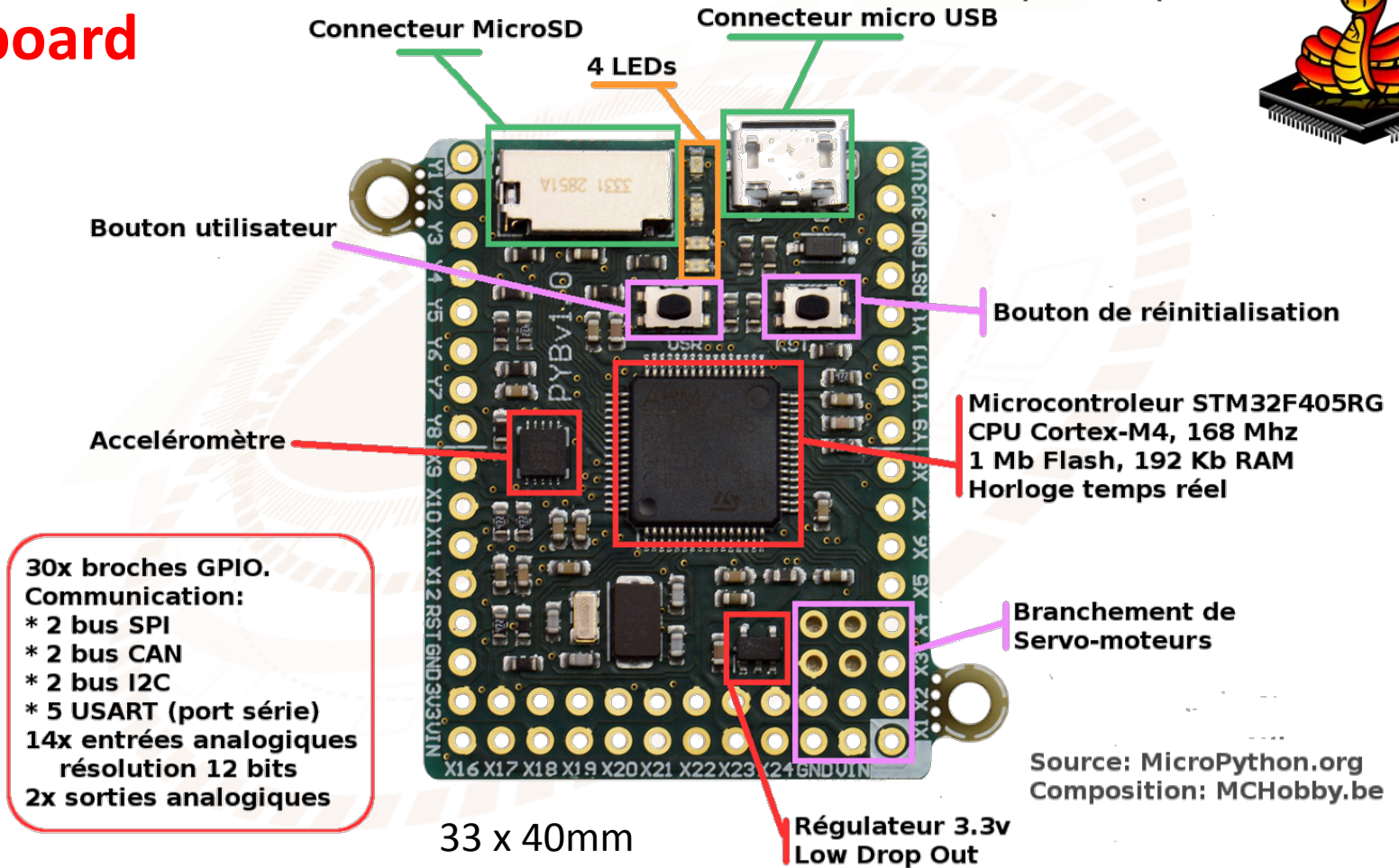
Ensemble adapté au prototypage rapide  
cycle de développement plus court  
fonctionnalités étendues

Portabilité sur plusieurs microcontrôleurs

Evolution de l'offre des cartes de développement



# Pyboard



## Pycom : cartes « cœur » et « extension »