

# Plateforme expérimentation IOT

---

Rapport intermédiaire

ROCHE François

15/12/2015

## Table des matières

I-	Présentation des IOT .....	2
II-	Le cahier des charges .....	3
III-	La plateforme aux mois de décembre.....	5
a)	Les fonctions opérationnelles. ....	5
b)	Sa structure .....	7
IV-	Son évolution.....	9
a)	Les fonctions à développer.....	9
b)	Sa structure .....	10

## I- Présentation des IOT

Dans un monde qui va devenir connectée, il a été décidé de réaliser un projet sur ces nouvelles technologies. La plateforme pourra être implantée dans la nouvelle bibliothèque universitaire du campus de Lille. Les utilisateurs pourront bénéficier d'informations disponibles tel que les places disponibles, la température, la luminosité ....

Ces informations dépendront des capteurs mis sur le nœud.

Le deuxième intérêt que l'internet des objets nous procure, c'est l'historique et la prévision. En effet on aura une possibilité de stocker les informations :

Exemple :

- Commander le chauffage en fonction des températures extérieures ou d'estimer la consommation par rapport aux années précédentes.
- Effectuer un suivi de la fréquentation de la bibliothèque. Cette fréquentation pourra être analysée afin de mettre plus de personnel lors des périodes de forte affluence comme des jours étudiants.

Le but de ce projet est de développer une plateforme d'expérimentation.

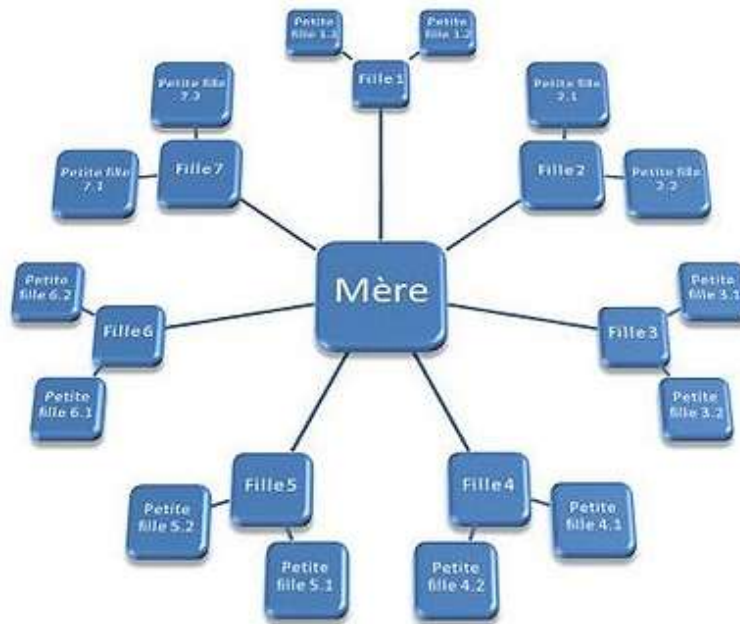


## II- Le cahier des charges

Le cahier des charges qui a été établi avec mes encadrants est le suivant :

- La structure d'un nœud

Le nœud sera composé d'une carte mère, de 8 cartes filles et 16 capteurs.

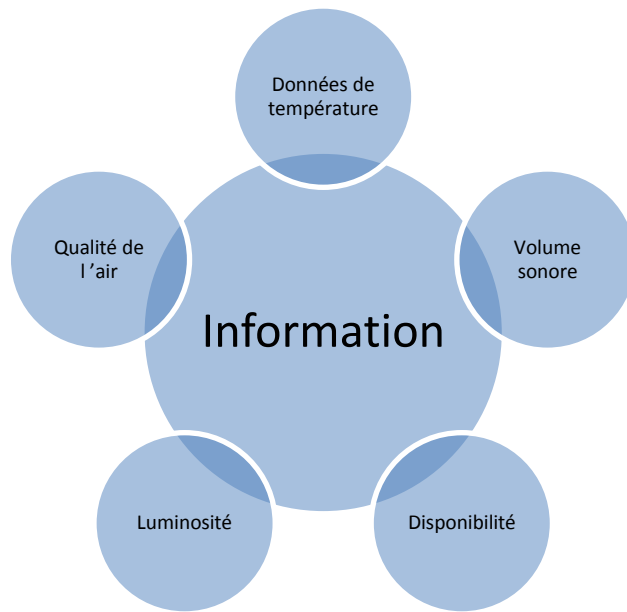


La carte mère comportera un ordinateur embarquée de type Raspberry, d'une unité USB ainsi que de liaison série. Cette carte aura les fonctions suivantes :

- récupération les fichiers de configuration.
- Reprogrammation des carte fille et petite-fille.
- Mesure de la consommation du nœud.
- Communiquer sur le réseau les informations des capteurs.

La carte fille embarquera deux cartes petites fille. Ces dernières communiqueront à l'aide de la liaison radio.

Les informations que la plateforme d'expérimentation pourra remonter :



Ces informations sont importantes dans un bâtiment. Le nœud devra être reconfigurable par n'importe qui (Chercheur, étudiant ...). Les personnes qui utiliseront ce nœud pourront tester également des capteurs.

- Mode de communication en fonction du mode de fonctionnement

Le tableau ci-dessous vous indiquera les modes de communications du nœud

	<b>Fonctionnement normal</b>	<b>Fonctionnement dégradé</b>
Transmission des données des capteurs	Radio et USB	USART
Reconfiguration du nœud	PDI	PDI
Transmission des données énergétique	USART	USART
Communication avec le réseau	Ethernet	Ethernet

### III- La plateforme aux mois de décembre

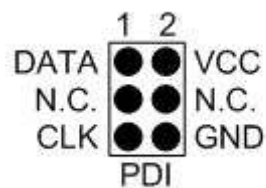
#### a) Les fonctions opérationnelles.

Afin de réaliser une première plateforme, il a été nécessaire de développer les outils suivants :

- La reprogrammation du nœud

Afin de reprogrammer le nœud on utilisera le PDI : acronyme pour Programming and Debugging Interfaces. Le PDI est une technologie de la propriété d'ATMEL.

Le connecteur du PDI est le suivant :

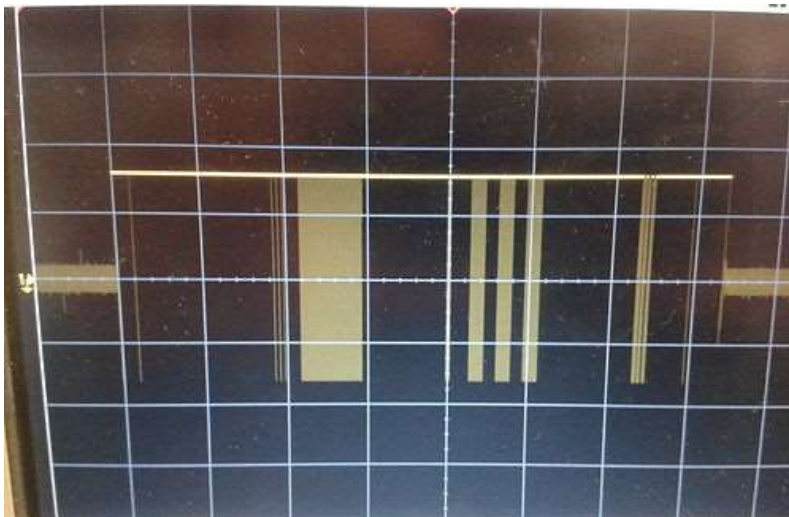


Il se compose d'une broche d'alimentation (3.3V), d'une patte pour les données et une pour l'horloge.

A l'aide du programmeur d'ATMEL nous avons observé les signaux suivants :

- PDI Data

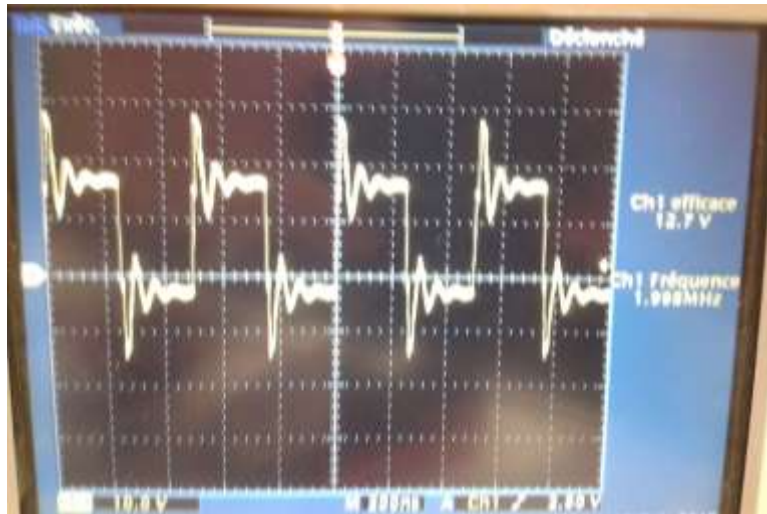
Signal de la data :



La fréquence de la trame est de 2 KHZ. On remarque également que la première partie est à 1 logique, c'est normal on initialise la broche pour envoyer le programme un fichier hexadécimal (HEX).

- PDI Horloge

Signal de l'horloge :



On remarque que l'horloge est parasitée. Ceci est dû à l'alimentation qui n'est pas la même. La fréquence minimale pour pouvoir programmer est de 10Khz.

Les premiers tests ont consisté à utiliser la suite logicielle AVR Studio pour prendre en main cette technologie. Les tests suivants nous ont permis de valider la programmation à l'aide d'une Raspberry. Sur la Raspberry, nous avons la possibilité de programmer jusqu'à 8 microcontrôleurs d'ATMEL.

Exemple de répartition des GPIO de la Raspberry

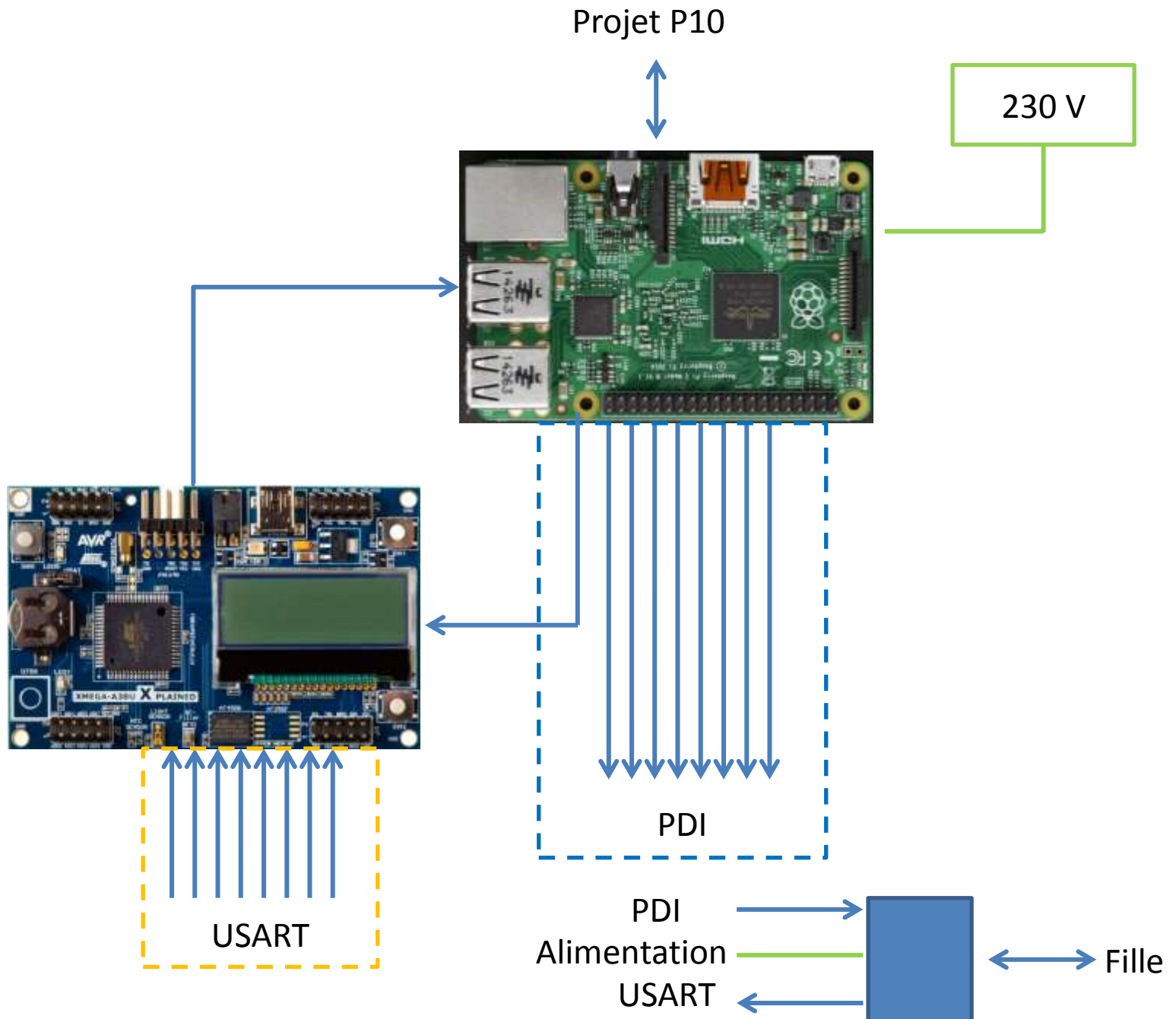
	Gpio PDI data	Gpio PDI clock
Carte 1	4	17
Carte 2	22	27
Carte 3	6	5
Carte 4	19	13
Carte 5	26	21
Carte 6	20	16
Carte 7	12	25
Carte 8	24	23
Carte mère	14	15

De ces résultats, on a pu créer une première plateforme d'expérimentation

## b) Sa structure

La structure de la plateforme au mois de décembre est la suivante :

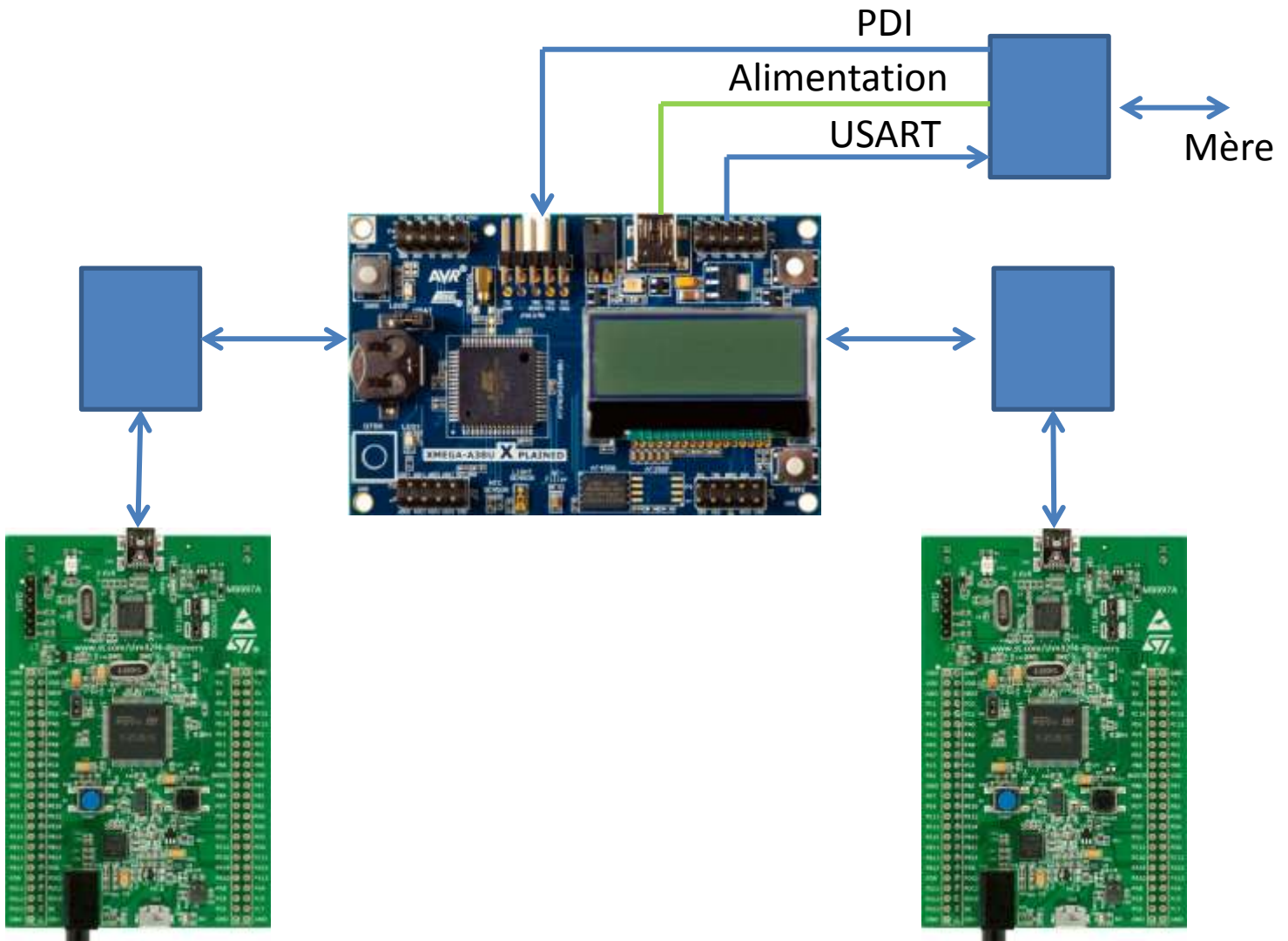
- Carte mère





Le nœud reconfigurera directement avec le PDI la carte fille. On remontera les informations via l'USART. La carte sur laquelle on aura la liaison série nous permettra d'estimer la consommation du nœud. La connexion avec la carte fille s'effectuera par un câble RJ45.

- Carte fille et petite fille



La carte petite fille sera reprogrammée par la raspberry en PDI.

Les cartes petites fille seront interconnectées sur la carte fille à l'aide d'un connecteur. On pourra utiliser d'autre technologie pour pouvoir reprogrammer ces cartes (SPI par exemple).

- Exemple de capteur que l'on pourrait tester sur la plateforme :

- Mesure de température

Fournisseur : Conrad

Référence : Capteur de température numérique

Plage de mesure : -10 C - 60C

Tension d'alimentation : 3-5.5V

Précision : +/- 0.1 C

Consommation : 30 - 60  $\mu$ A



- Mesure du volume sonore

Fournisseur : Zartronic.fr

Référence : Capteur Sonore Analogique

Tension d'alimentation : 5V



- Mesure de la luminosité

Fournisseur : Conrad

Référence : Photorésistance FW200



La plateforme du mois de décembre ne répond pas totalement aux cahiers des charges qui prévoient la liaison radio et la partie USB manquantes sur notre plateforme.

## IV- Son évolution

### a) Les fonctions à développer

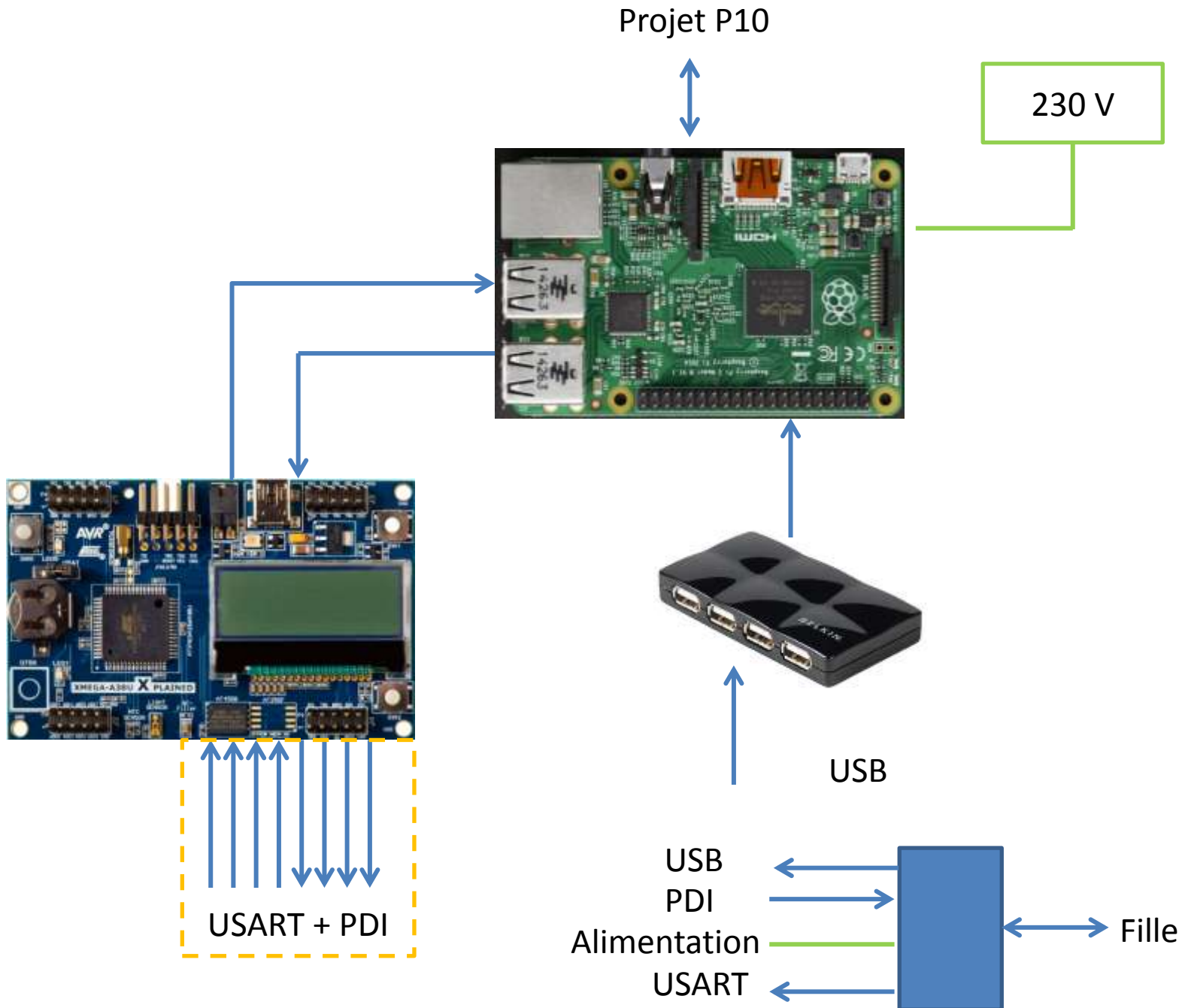
Durant la suite du projet, il nous restera à mettre en place les fonctions suivantes :

- Remonter les informations via l'USB
- Effectuer des mesures avec une prise en charge réseau. Cette partie ce fera en lien avec le projet P10
- Mise en place du module de mesure de puissance
- Reconfiguration de la carte petite fille à l'aide d'un microcontrôleur

## b) Sa structure

La nouvelle plateforme à la fin du projet sera la suivante :

- Carte mère :



-Carte fille et petite fille

