



POLYTECH°
GRENOBLE



FAB LAB



Projet IOT Alarme LoRaWAN

BESOGNET Louis, LEPELLISSIER Tom



Cayenne

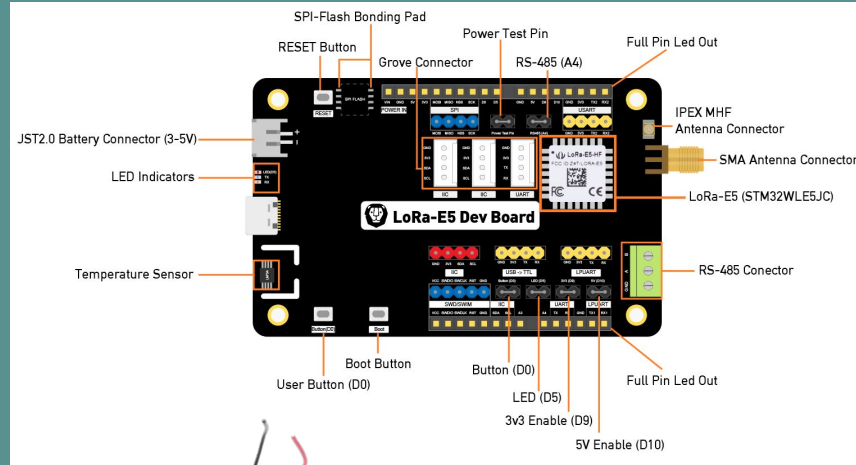
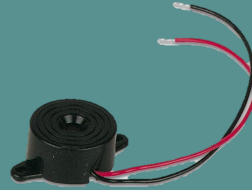
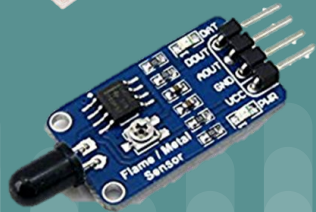
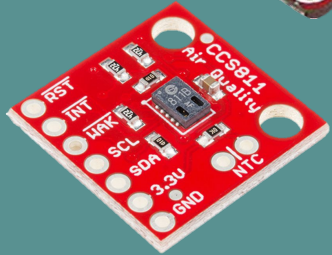
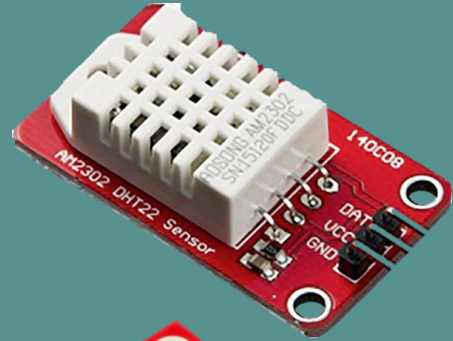
Présentation du projet



Objectifs :

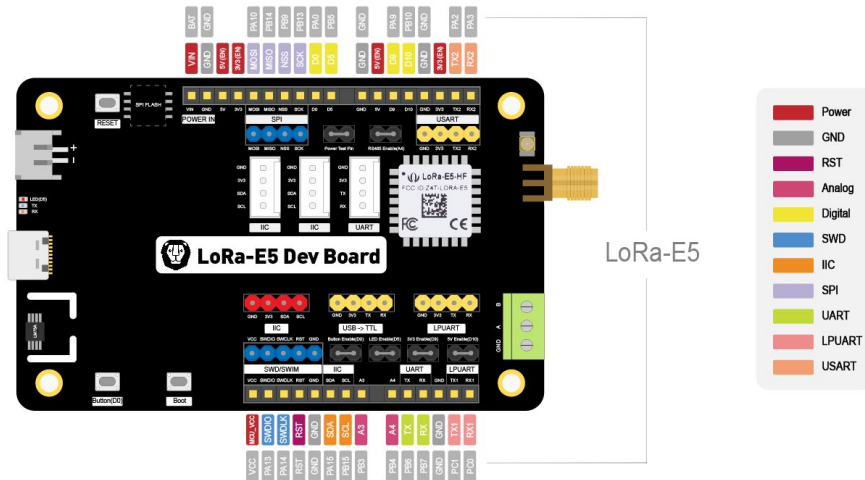
- Comprendre la carte LoRa-e5 et RIoT OS
- Utilisation de capteurs
- Traitement des données : sonner / allumer si détection
- Envoyer donnée au LoRa
- (Recevoir des données)

Architecture Hardware



Architecture Hardware

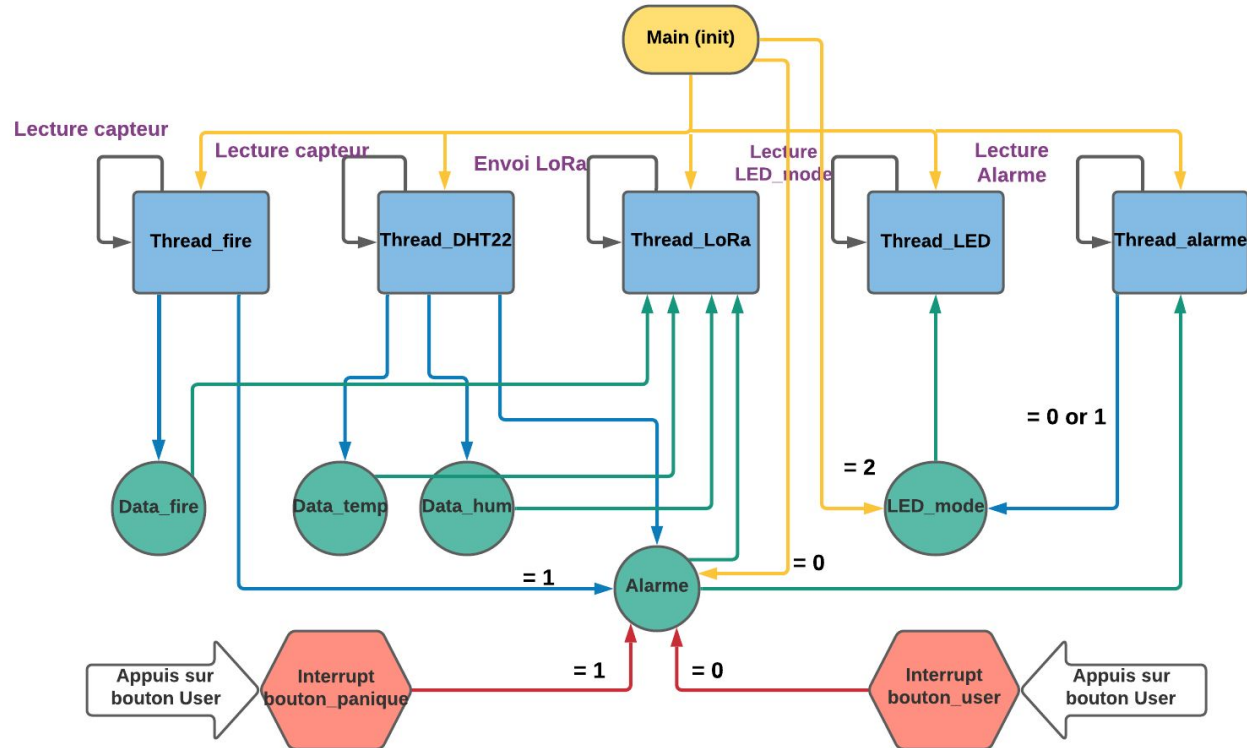
LoRa-E5 Dev Board Pinout



Connexion des composants :

- Buzzer : PA4
- LED : PB5
- Flame : PA3 car ADC connecté
- Buzzer : PA4
- Bouton Panique : PA9
- Bouton User : PB10
- (CCS811 : SPI)

Architecture Software



Architecture Software (code)

Initialisation :

- Delay des threads
- Calibration du capteur flamme
- Calibration du capteur DHT22
- Définition des GPIOs :
 - Capteurs flamme et DHT22
 - Bouton user_button et panique_button
 - Buzzer et LEDs
- Connexion à cayenne via LoRa

Initialisation des GPIO interrupt :

```
pin_user_button = GPIO_PIN(1,13);  
gpio_init_int (pin_user_button, GPIO_IN_PU, GPIO_RISING , user_button_interrupt,(void*)0);
```

Création des threads :

```
thread_led_pid = thread_create(thread_led_stack, sizeof(thread_led_stack), THREAD_PRIORITY_MAIN - 1,0, thread_led, NULL, "thread_led");
```

Fonction d'interruption des boutons :

```
static void user_button_interrupt(void *arg){  
    (void)arg;  
    Alarme = 0;  
}
```

Communication LoRa

Données envoyé dans le buffer lpp : Total = 80 bits = 4 bytes/octetets

```
cayenne_lpp_add_analog_input(&lpp, 0, data_fire/10); = 8 + 8 bits = 16 bits
```

```
cayenne_lpp_add_temperature(&lpp, 1, (float)data_temp/10); = 8 + 16 bits = 24 bits
```

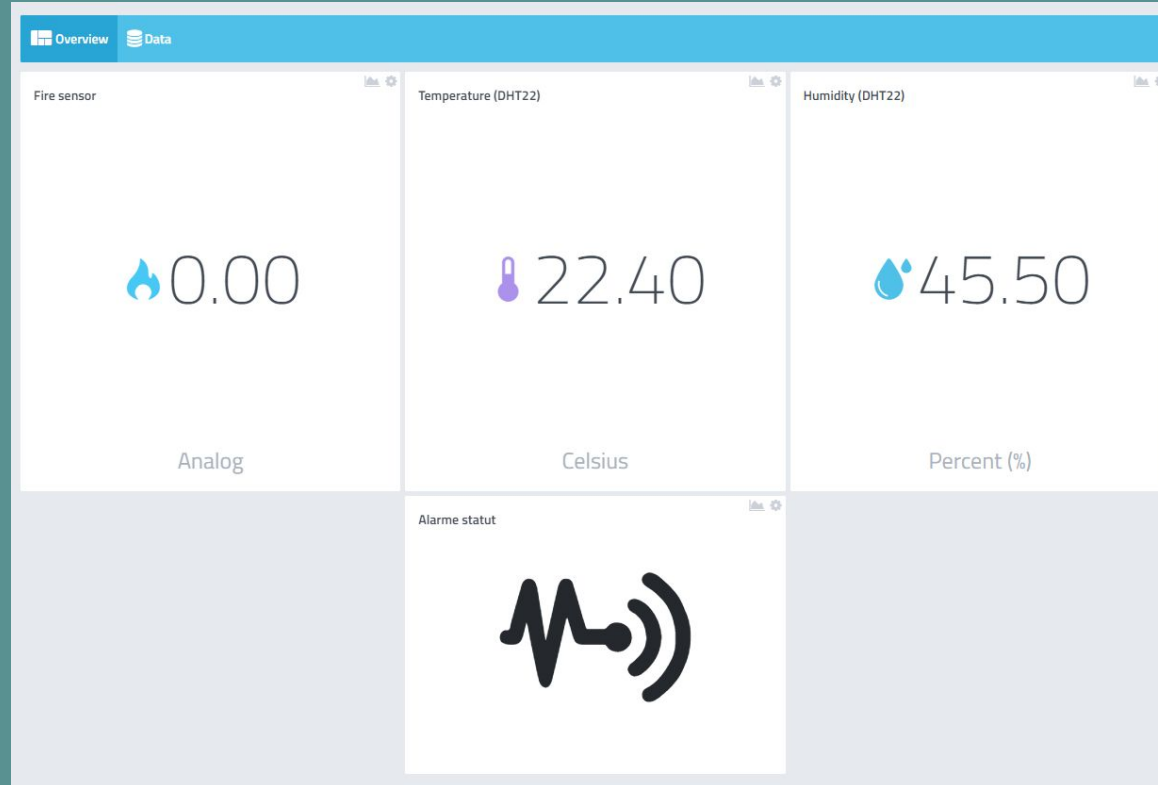
```
cayenne_lpp_add_relative_humidity(&lpp, 2, (float)data_hum/10); = 8 + 16 bits = 24 bits
```

```
cayenne_lpp_add_digital_input(&lpp, 3, Alarme); = 8 + 8 bits = 16 bits
```

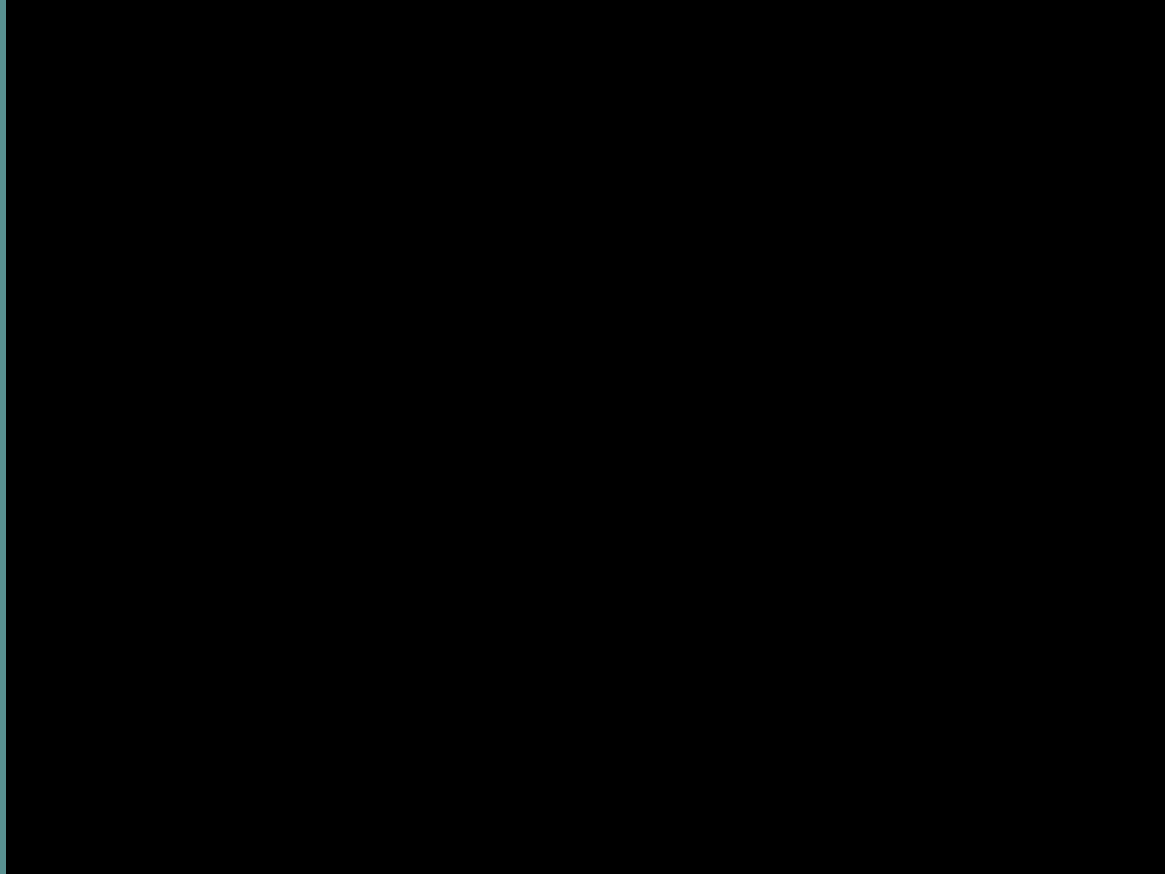
Délais utilisés pour envoyer nos données :

- Feu : 1 min / DHT22 : 1 min / LED : 30s / Alarme : 30s / LoRa : 10mins

Intégration : Cayenne



Démonstration de l'alarme



Explication des LOGs

2022-01-18 00:59:40,364 # main(): This is RIOT! (Version: 2017.10-devel-22539-g64a8de-HEAD)

2022-01-18 00:59:40,364 # Initialisation alarme incendie IOT

2022-01-18 00:59:40,365 # Initialisation des GPIO...

2022-01-18 00:59:40,371 # User_button_pressed

2022-01-18 00:59:40,371 # Initialisation ADC capteur flame... [OK]

2022-01-18 00:59:42,376 # Initialisation capteur DHT... [OK]

2022-01-18 00:59:42,376 #

2022-01-18 00:59:42,376 # led_thread_launch

2022-01-18 00:59:46,379 # Fire_thread_launch

2022-01-18 00:59:46,379 # ADC_LINE(0): 12

2022-01-18 00:59:46,400 # DHT22_thread_launch

2022-01-18 00:59:46,424 # alarme_thread_launch

2022-01-18 00:59:46,424 # Alarme value = 0

2022-01-18 00:59:46,436 # Error reading values

2022-01-18 00:59:46,457 # LoRas_thread_launch

2022-01-18 00:59:51,455 # DHT values - temp: 25,3°C - relative humidity: 47,5

2022-01-18 00:59:51,379 # ADC_LINE(0): 11

2022-01-18 00:59:51,379 # Alarme value = 0

2022-01-18 00:59:51,455 # DHT values - temp: 25,3°C - relative humidity: 47,5

2022-01-18 00:59:57,389 # Panique_button_pressed

2022-01-18 01:00:01,378 # ADC_LINE(0): 15

2022-01-18 01:00:01,379 # Alarme value = 1

2022-01-18 01:00:01,455 # DHT values - temp: 25,3°C - relative humidity: 45,9

2022-01-18 01:00:03,405 # User_button_pressed

2022-01-18 01:00:06,379 # ADC_LINE(0): 0

2022-01-18 01:00:06,379 # Alarme value = 0

2022-01-18 01:00:16,455 # DHT values - temp: 25,2°C - relative humidity: 47,4

2022-01-18 01:00:21,379 # ADC_LINE(0): 6

2022-01-18 01:00:21,379 # Alarme value = 0

2022-01-18 01:00:21,455 # DHT values - temp: 27,8°C - relative humidity: 87,8

2022-01-18 01:00:26,379 # ADC_LINE(0): 5

2022-01-18 01:00:26,379 # Alarme value = 1

2022-01-18 01:00:26,462 # DHT values - temp: 29,6°C - relative humidity: 99,9

2022-01-18 01:00:31,378 # ADC_LINE(0): 0

2022-01-18 01:00:31,378 # Alarme value = 1

2022-01-18 01:00:31,455 # DHT values - temp: 28,0°C - relative humidity: 99,9

2022-01-18 01:00:32,698 # User_button_pressed

2022-01-18 01:00:36,379 # ADC_LINE(0): 0

2022-01-18 01:00:36,379 # Alarme value = 0

2022-01-18 01:00:36,463 # DHT values - temp: 26,6°C - relative humidity: 99,9

2022-01-18 01:00:41,378 # ADC_LINE(0): 13

2022-01-18 01:00:41,378 # Alarme value = 1

2022-01-18 01:00:41,458 # DHT values - temp: 26,6°C - relative humidity: 99,9

Analyse de l'objet

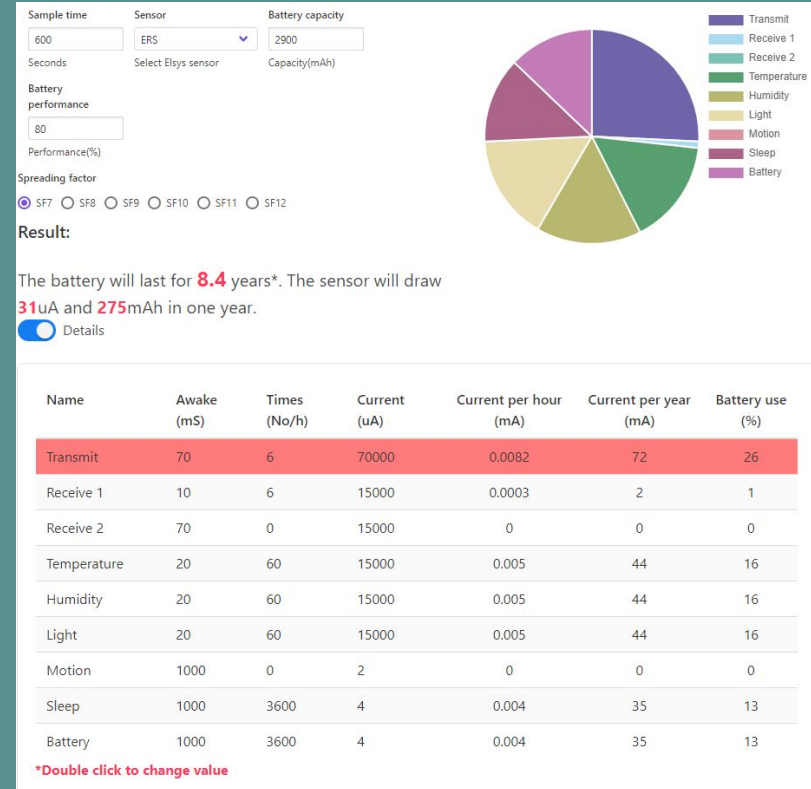
Coût BOM :

- 1 carte LoRa-E5 + antenne + boîtier pour piles => 21.9 \$
- 1 capteur DHT22 => 7.6 \$
- 1 capteur flamme => 3.63 \$
- 1 buzzer => 1.5 \$
- 2 bouton => 3 \$
- 10 pins => 0.848 \$
- 2 piles de 2900 mAh => 0.1998 \$

Durée de vie :

Coût total => 38.6778 \$ par alarme

Ajout d'une boîte en bois => 50 \$ par alarme



Bilan du projet

Problème rencontrées :

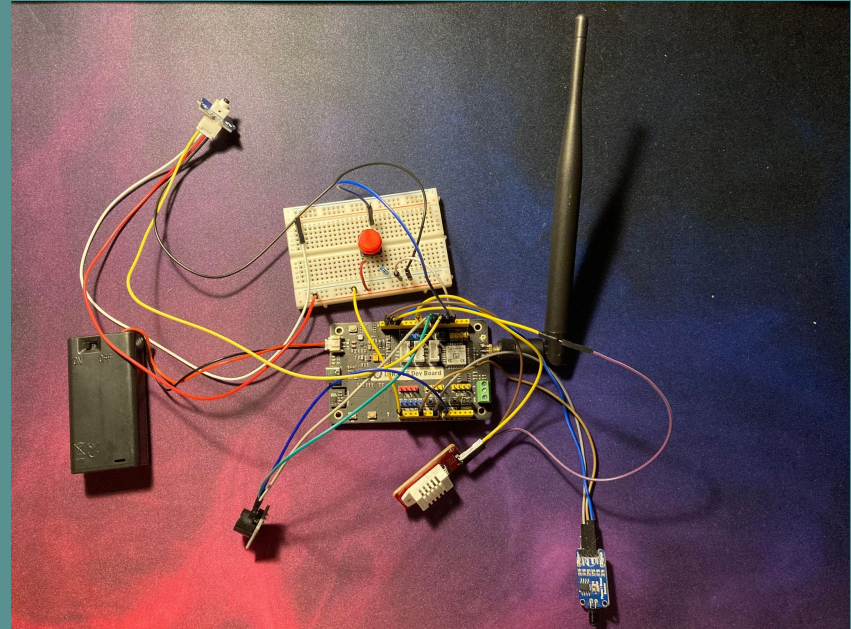
- Fonctionnement des capteurs
- Conflit avec les ports utilisés
- Erreur de boot de la carte

Amélioration envisageables :

- Ajouts capteurs (CCS811)
- Optimisation du code
- Optimisation des délais
- Messages downlink LoRa
- Sécurité du produit
- Localisation de l'objet

Bilan métrique :

- ~400 lignes de code
- 12h Fablab + 24h de travail personnel



Merci pour votre attention !