

Projet de ruche connectée



Revue de projet n°2

BAURBERG Sharon - HAMELET-DELVAL Florent - PINTO NUNES André - SADOUKI Aya



Contenu

- Le projet
- Avancement technique
- Gestion du projet
- Prévisions

Le projet



Problème utilisateur





Enjeux

- Gagner du **temps**
- Améliorer la **productivité**
- Garantir des **relevés fiables**



Etat de l'art

- BeeBot
- Label Abeille
- Smart Hive

BAURBERG Sharon - HAMELET-DELVAL Florent -PINTO NUNES André - SADOUKI Aya
EISE4 Projets Systèmes Embarqués 2020-2021





Nos points forts

- Une analyse fine des données
- Des notifications intelligentes
- Une analyse sonore poussée



Nos fonctionnalités principales

- Prévoir un essaimage
- Surveiller le couvain
- Suivre la production de miel
- Autonomie du dispositif



Rappel des priorités de réalisation

1

Températures - poids - autonomie énergétique

2

Humidité - son - luminosité

3

Vent

Avancement du projet



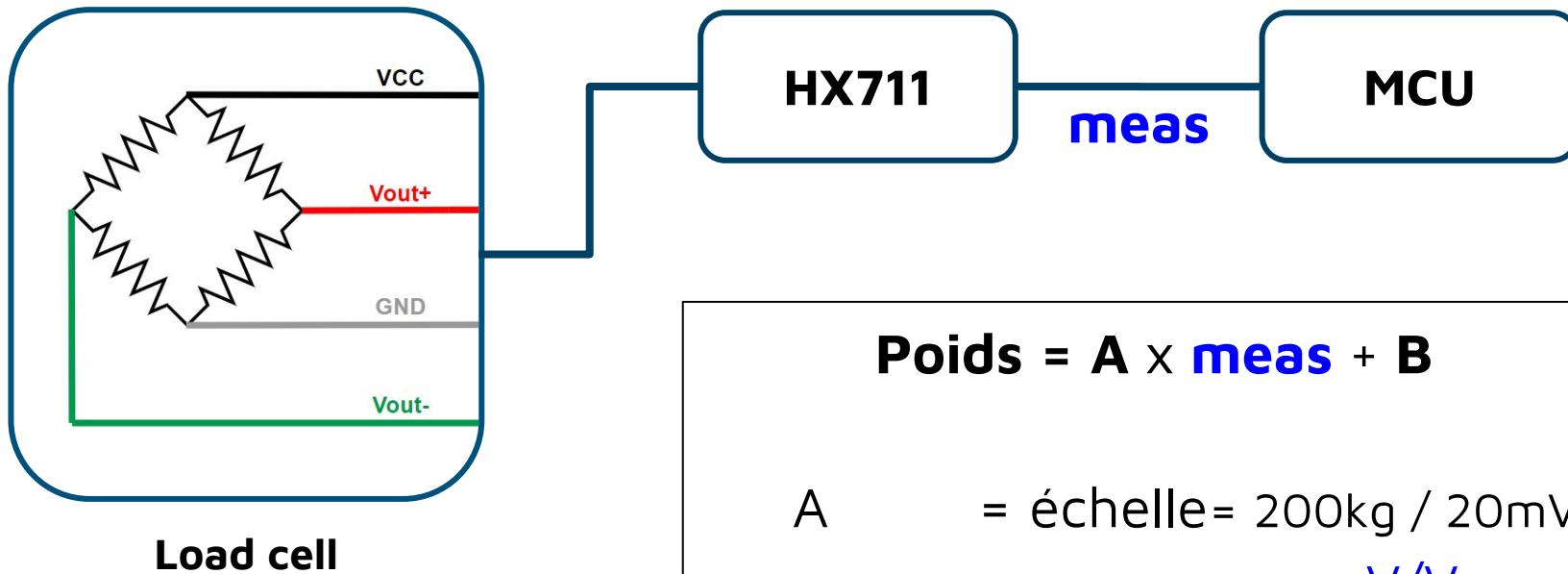
Le poids

Jauge de contrainte





Ce que l'on a besoin de réaliser



$$\text{Poids} = A \times \text{meas} + B$$

A = échelle = 200kg / 20mV

meas = mesure en mV/V

B = offset → calibration



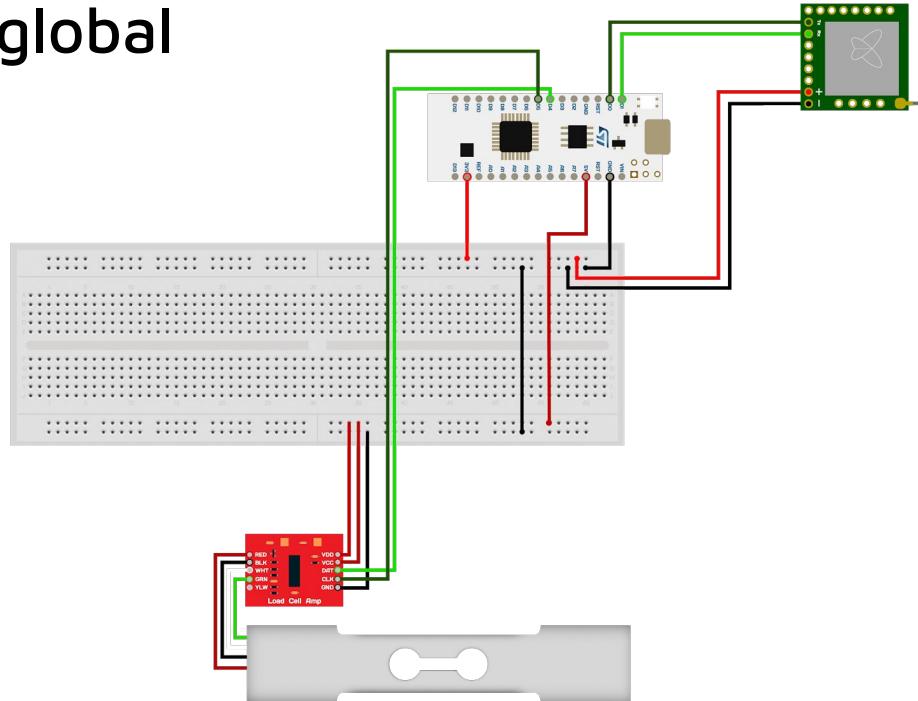
Problèmes rencontrés et solutions apportées

- Documentation technique similaire
- Jauge de contrainte
 - ⇒ Réalisation du code
- Consommation
 - ⇒ Calculs délocalisés + fonction power down



Branchement réalisé (fictif)

Schéma global



La température

DS18B20





Ce que l'on a besoin de réaliser

- Relevé de température intérieure → au plus proche de 35°C
- Précision : 0.1°C
- 5 capteurs → entre chaque paire de cadres

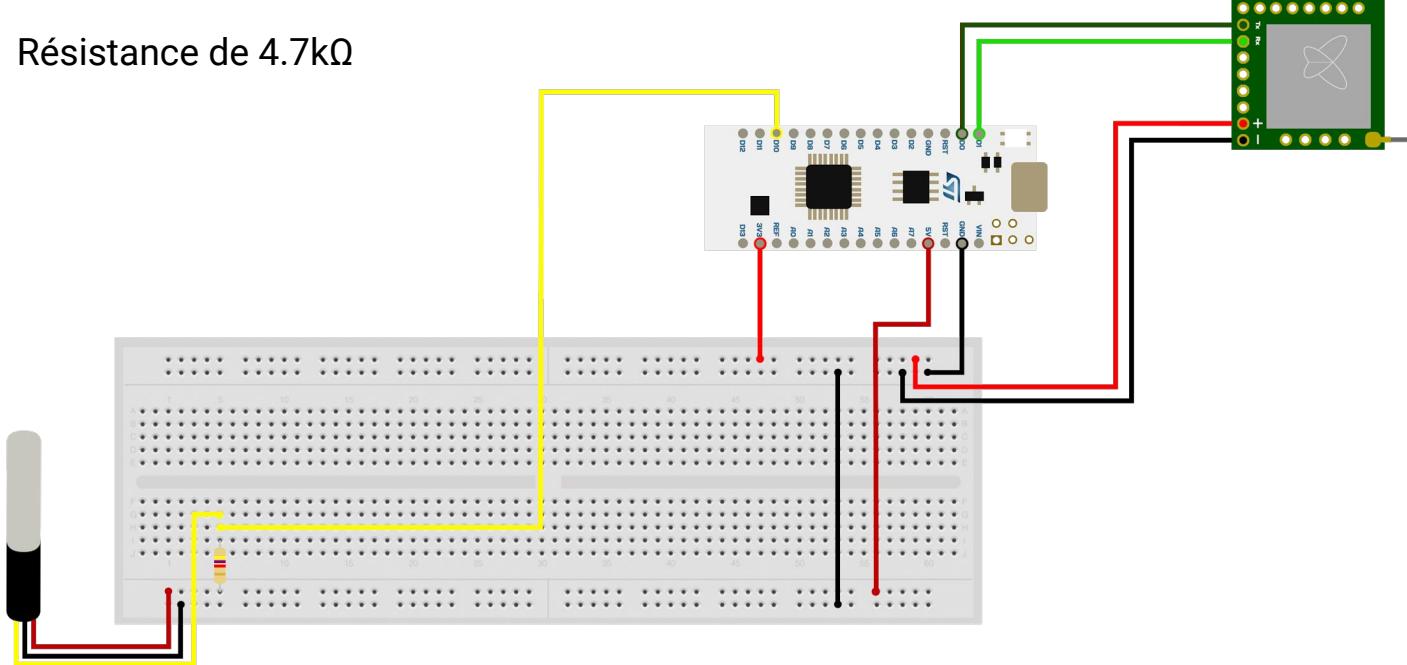


Problèmes rencontrés et solutions apportées

- Fonction d'attente à mettre à jour → résolution rapide

Branchement réalisé

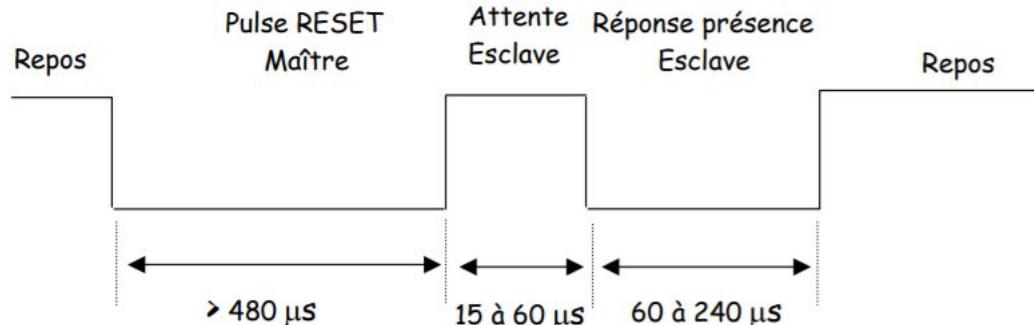
- Résistance de 4.7kΩ



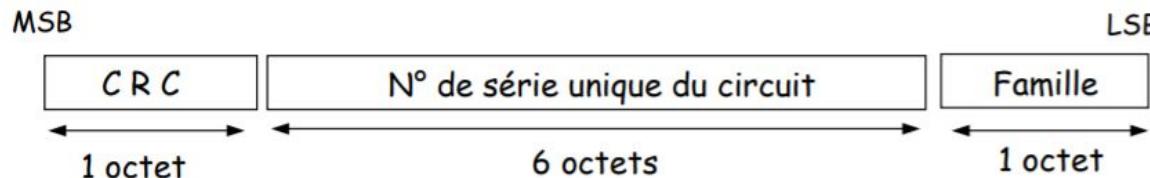


Explications

Connexion maître / esclave 1-Wire



Composition d'une adresse





Explications

Composition mémoire tampon

SCRATCHPAD (POWER-UP STATE)	
Byte 0	Temperature LSB (50h) } (85°C)-
Byte 1	Temperature MSB (05h) }
Byte 2	T _H Register or User Byte 1*
Byte 3	T _L Register or User Byte 2*
Byte 4	Configuration Register*
Byte 5	Reserved (FFh)
Byte 6	Reserved
Byte 7	Reserved (10h)
Byte 8	CRC*

*Power-up state depends on value(s) stored in EEPROM.

Données de température et exemple

LS BYTE	BIT 7	BIT 6	BIT 5	BIT 4	BIT 3	BIT 2	BIT 1	BIT 0
	2 ³	2 ²	2 ¹	2 ⁰	2 ⁻¹	2 ⁻²	2 ⁻³	2 ⁻⁴
MS BYTE	BIT 15	BIT 14	BIT 13	BIT 12	BIT 11	BIT 10	BIT 9	BIT 8
	S	S	S	S	S	2 ⁶	2 ⁵	2 ⁴

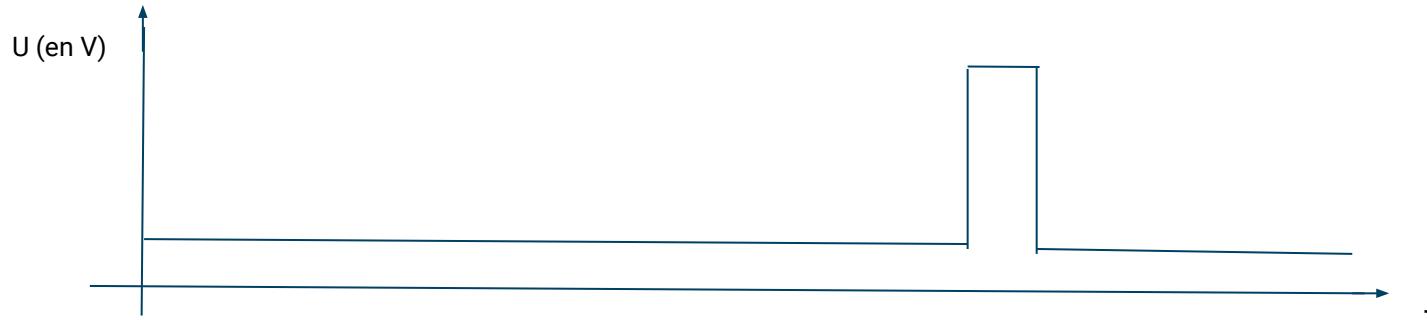
S = SIGN

+25.0625	0000 0001 1001 0001	0191h
+10.125	0000 0000 1010 0010	00A2h
+0.5	0000 0000 0000 1000	0008h
0	0000 0000 0000 0000	0000h
-0.5	1111 1111 1111 1000	FFF8h



Explications

- Mesure de la consommation : environ 7mA sur un envoi



Branchement réalisé

Démonstration



L'humidité et la température

DHT22





Ce que l'on a besoin de réaliser

- Relevé moins précis de températures → comparaison
- Relevé d'humidités extérieure et intérieure (entre 30 et 70%)
- Précisions : 1°C et 1%
- 2 capteurs → un dans la ruche, un à l'extérieur

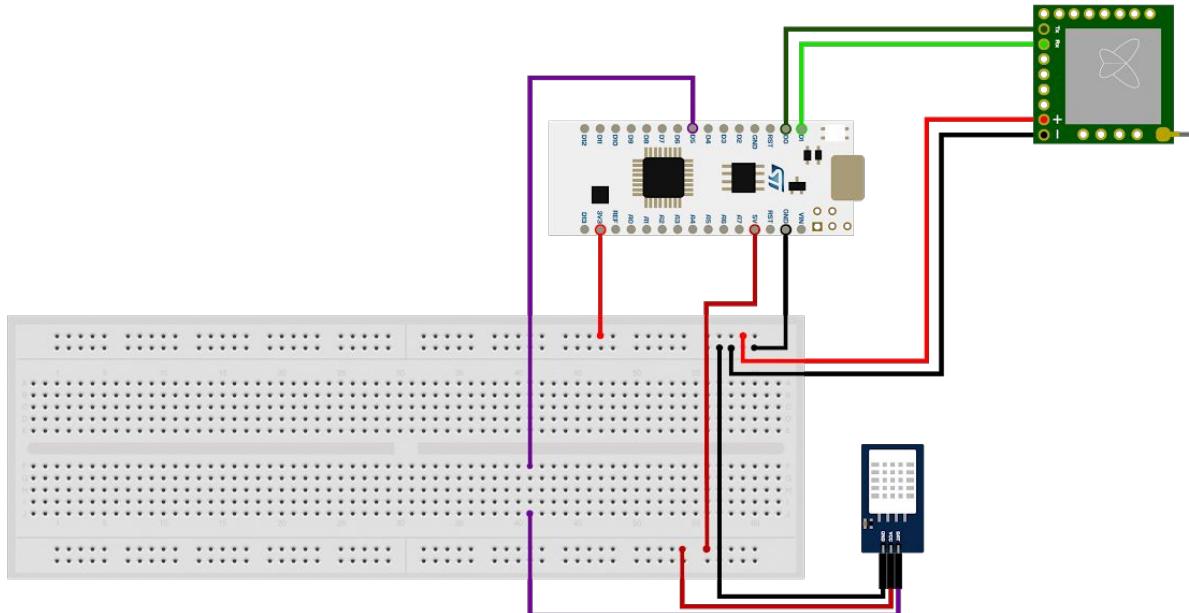


Problèmes rencontrés et solutions apportées

- Librairie DHT:
 - fonction de calcul de température → conversion donnée en entier et non en flottant
 - erreur lors du checksum



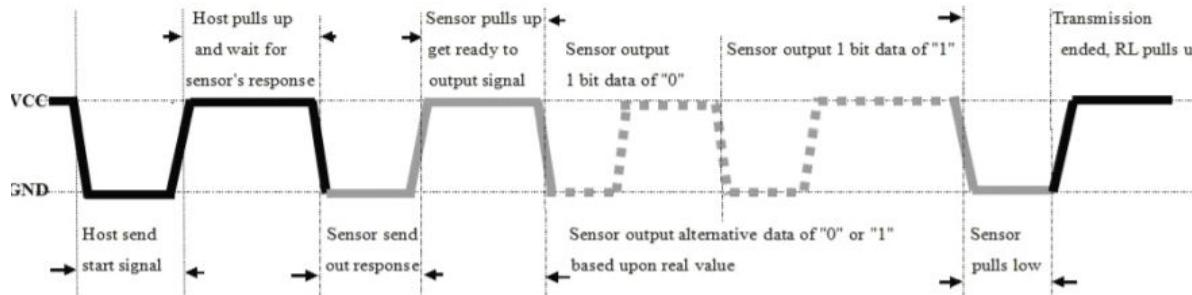
Branchement réalisé





Explications

Connexion hôte / capteur



Donnée = 8 b. partie entière humid. + 8 b. partie décimale humid. + 8 b. partie entière temp.
+ 8 b. partie décimale temp. + 8 bits checksum

Exemple de trame

0000 0010 1000 1100 0000 0001 0101 1111 1110 1110
16 bits RH data 16 bits T data check sum

$$= 652$$

$$= 351$$

= somme 4 octets



Explications

- Mesure de la consommation : environ 9mA sur un envoi



Branchement réalisé

Démonstration



L'analyse du son

Grove Loudness Sensor





Ce que l'on a besoin de réaliser

- Économie en énergie
- FFT sélective
- Récupération des fréquences dominantes
- Algorithme d'IA corrélatif → signaux d'alertes



Problèmes rencontrés et solutions apportées

Choix d'une librairie adaptée ardu:

- CMSIS DSP
- Osakana



Problèmes rencontrés et solutions apportées

Librairie CMSIS DSP:

The screenshot shows a code editor with several tabs open: main_son.cpp, OsakaComplex.h, main_son.cpp, and arm_dct4_init_q15.c. The arm_dct4_init_q15.c tab is active. A tooltip is displayed over the line of code: `arm_status arm_rfft_init_q15(arm_rfft_instance_q15 * S, arm_cfft_radix4_instance_q15 * S_CFFT, uint32_t fftLenReal, uint32_t ifftFlagR, uint32_t bitReverseFlag)`. The code editor highlights line 4276: `arm_rfft_init_q15(S->pRfft, S->pCfft, S->N, 0u, 1u);`.

Compile output for program: Projet_ruche_son2

Description	Error Number	Resource	In Folder
Argument of type "arm_cfft_radix4_instance_q15 *" is incompatible with		arm_dct4_init_q15.c	CMSIS_DSP_401/Tra
Too many arguments in function call "arm_rfft_init_q15(S->pRfft, S->p(140 Help		arm_dct4_init_q15.c	CMSIS_DSP_401/Tra
Unable to download. Fix the reported errors...			



Problèmes rencontrés et solutions apportées

Librairie CMSIS DSP:

The screenshot shows a code editor with several tabs open. The active tab is `arm_dct4_init_q15.c`. A tooltip is displayed over the line `arm_rfft_init_q15(S->pRfft, NULL, S->N, 0u, 1u);`, providing the function signature:

```
Function arm_rfft_init_q15 A
arm_status arm_rfft_init_q15( arm_rfft_instance_q15
    * S, arm_cfft_radix4_instance_q15 * S_CFFT,
    uint32_t fftLenReal, uint32_t ifftFlagR, uint32_t
    bitReverseFlag)
```

Below the code editor is a table titled "Compile output for program: Projet_ruche_son2". It contains the following information:

Description	Error Number	Resource	In Folder
Too many arguments in function call "arm_rfft_init_q15(S->pRfft, NULL, 140 Help, arm_dct4_init_q15.c, CMSIS_DSP_401/Tra	140	arm_dct4_init_q15.c	CMSIS_DSP_401/Tra
Unable to download. Fix the reported errors...			



Problèmes rencontrés et solutions apportées

⇒ Utilisation d'une autre librairie: Osakana pour signal diapason (440Hz)

- Problème de précision et de séparation des fréquences

```
amp:  2
      2 -> freq: 195      amp:  2
      3 -> freq: 292      amp:  3
      4 -> freq:
390      amp:  2
      5 -> freq: 488      amp:  2
      6 -> freq: 585      amp:  2
      7 -> freq:
: 683      amp:  2
      8 -> freq: 781      amp:  2
      9 -> freq: 878      amp:  2
```



Problèmes rencontrés et solutions apportées

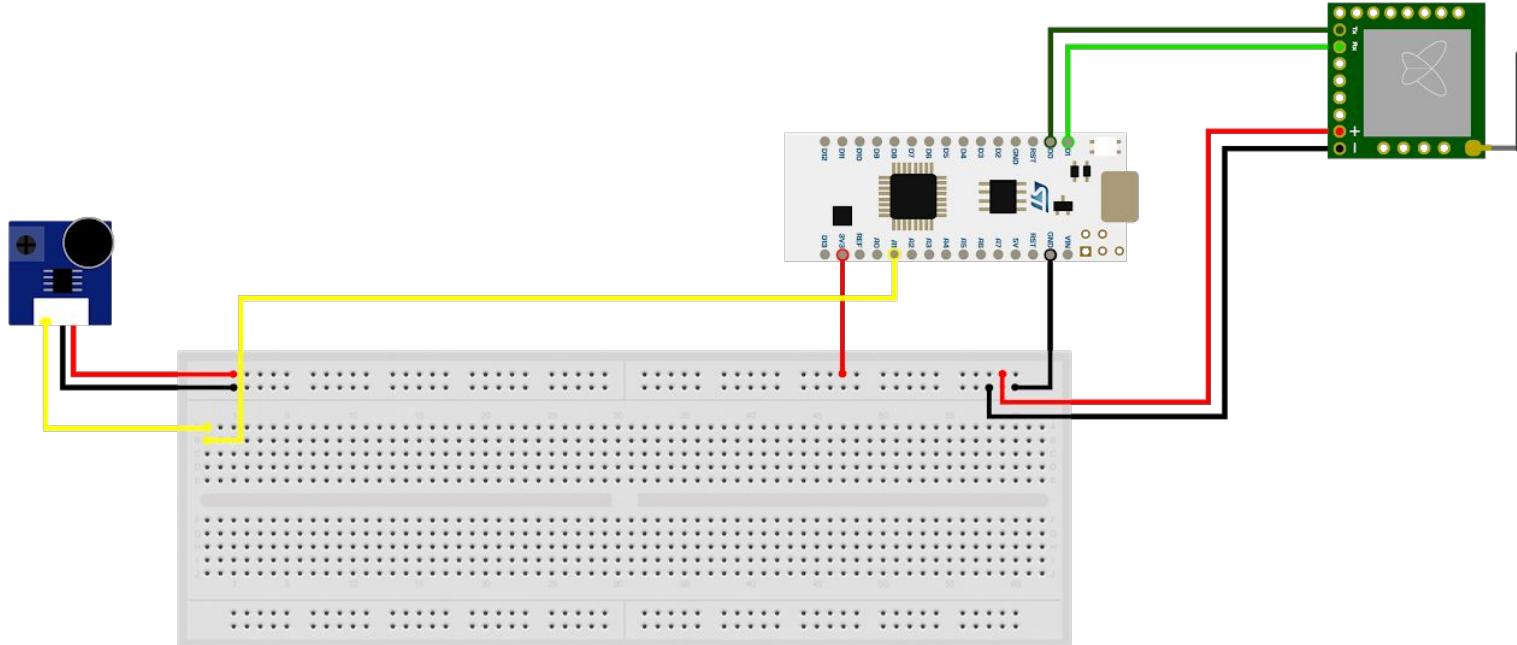
⇒ Utilisation d'une autre librairie: Osakana pour signal diapason (440Hz)

- Problème de précision et de séparation des fréquences

```
30 -> freq: 2929      amp:  1
                  31 -> freq: 3027      amp:  1
3125      amp:  0
                  32 -> freq:
                  33 -> freq: 3222      amp:  0
                  34 -> freq: 3320      amp:  0
> freq: 3417      amp:  0
                  35 -
                  36 -> freq: 3515      amp:  0
                  37 -> freq: 3613      amp:
```



Branchement réalisé





Explications

- **Input** - tableau de valeurs réelles prises à un intervalle T_e (période d'échantillonnage de $10\mu s$)
- **Output** - tableau de valeurs complexes



Explications

- Fréquence correspondant à un point dans le tableau d'Output égale à

$$F_e * k / N$$

Avec k l'indice du point dans le tableau
et N le nombre de points pris pour réaliser la FFT

- Amplitude utilisée pour trouver les fréquences dominantes et correspondant au module du nombre complexe

Branchement réalisé

Démonstration

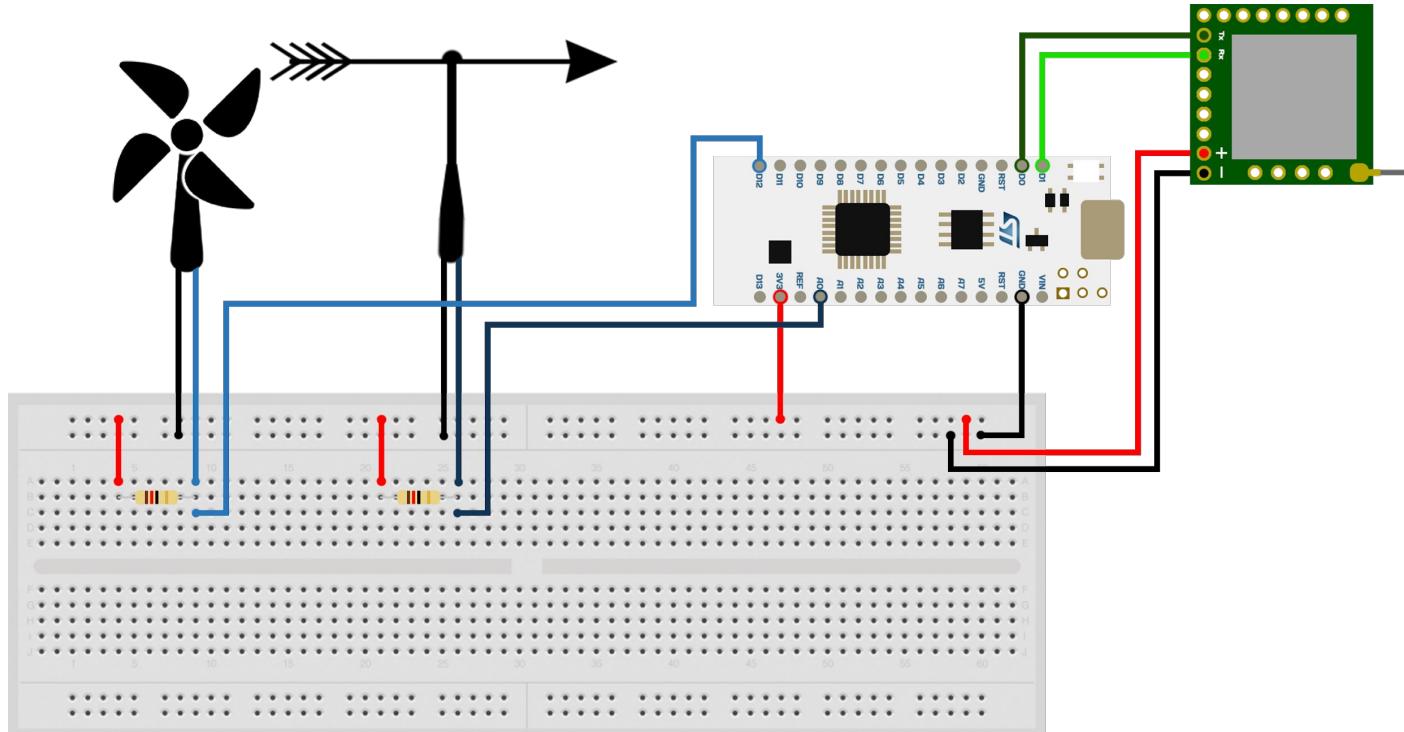


Le vent



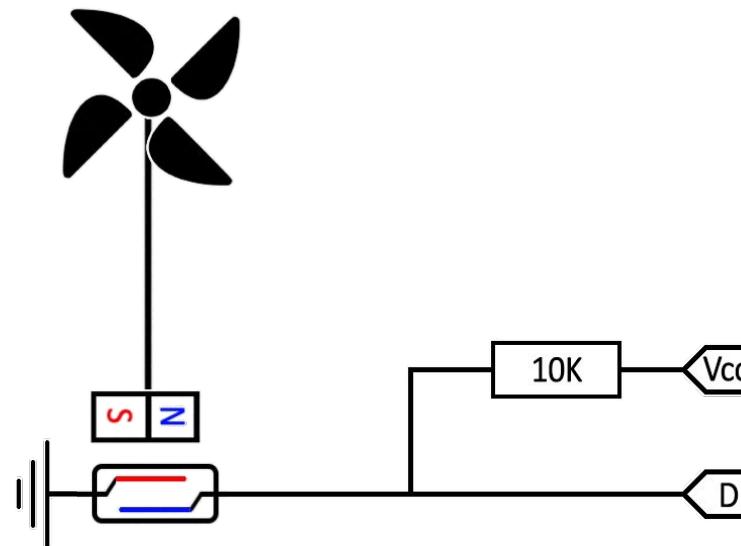


Ce que l'on a besoin de réaliser



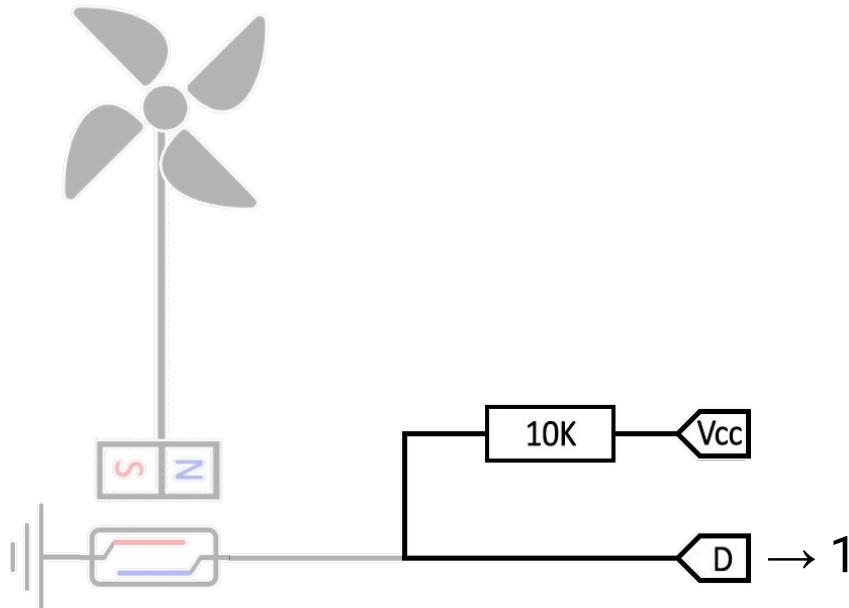


Ce que l'on a besoin de réaliser



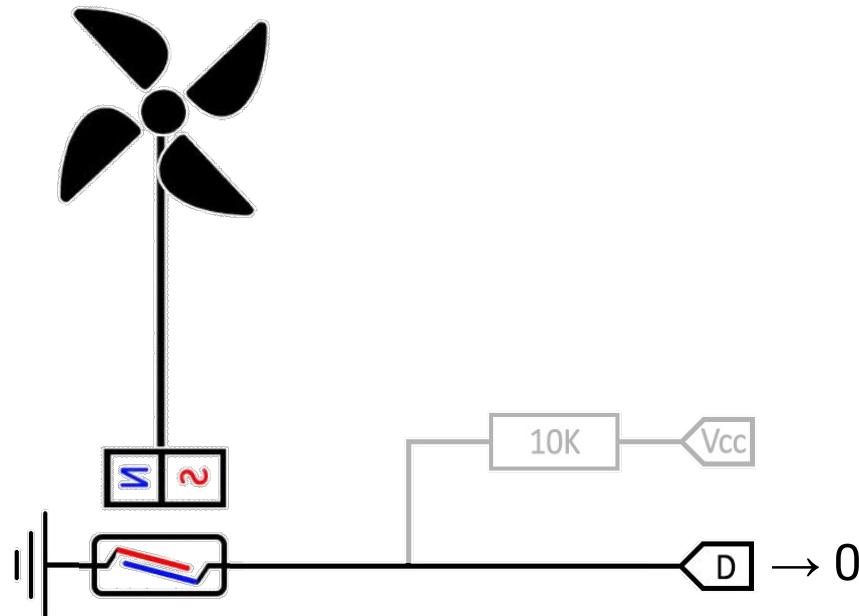


Ce que l'on a besoin de réaliser





Ce que l'on a besoin de réaliser





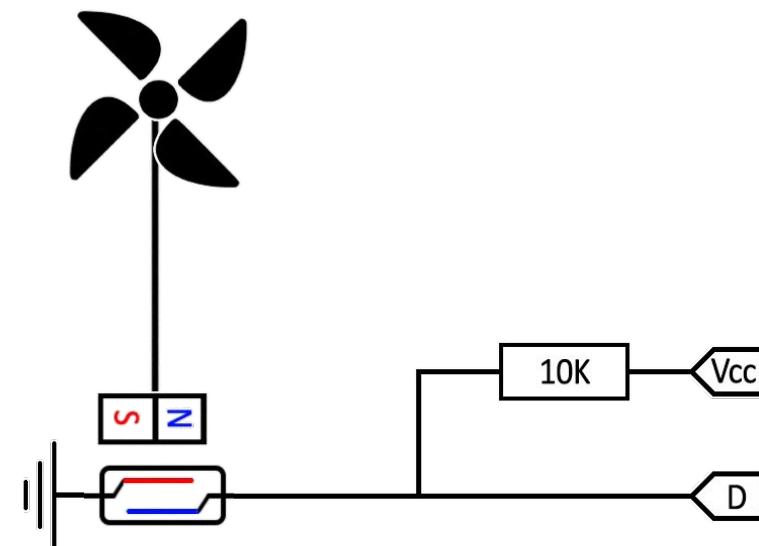
Ce que l'on a besoin de réaliser

Interruption Externe → START

L'anémomètre fait un tour complet:

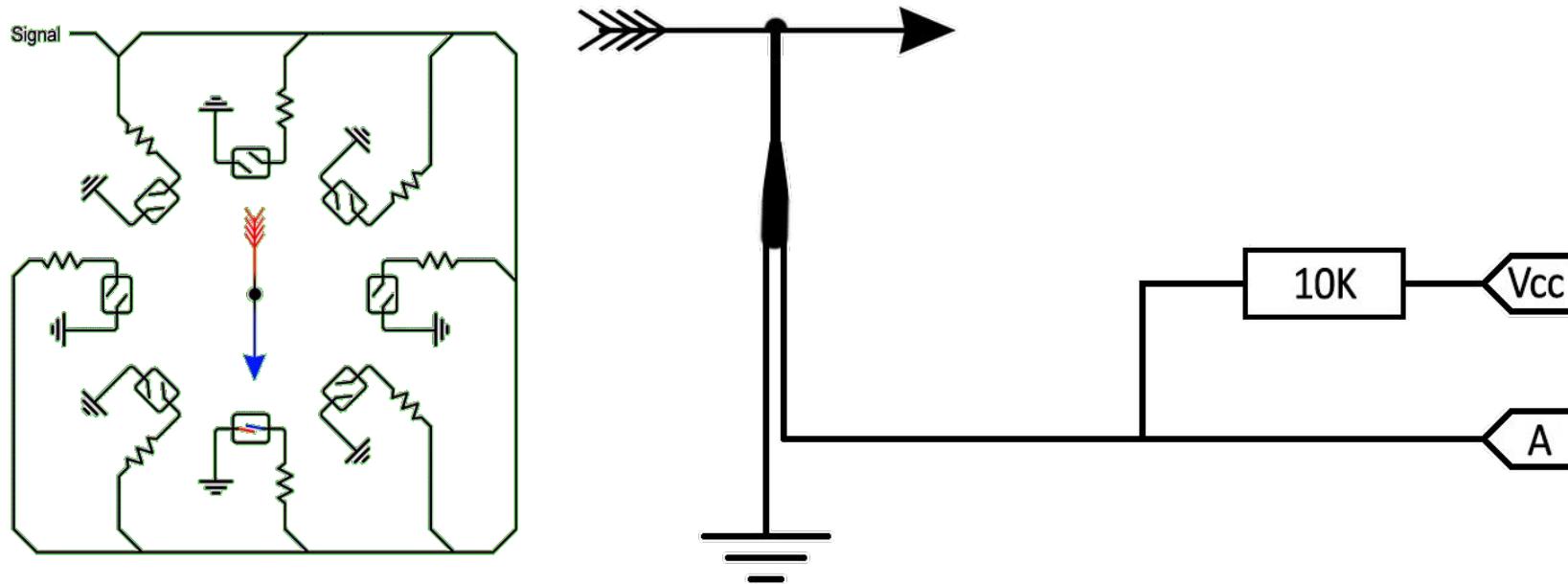
Interruption Externe → STOP

Pas (assez) de vent → TIMEOUT





Ce que l'on a besoin de réaliser





Problèmes rencontrés et solutions apportées

- Documentation : $5V \rightarrow 3V3$
- Instabilité N-E : Capacité de découplage à la source 3V3
- Timer Anémomètre : problème lors des tests

Branchement réalisé

Démonstration



Communication

Sigfox + Ubidots



Ce que l'on a besoin de réaliser





Problèmes rencontrés et solutions apportées

- Limitations → réseau + consommation
⇒ Optimisation trame d'envoi

Solution implémentée





Solution implémentée

Configuration callback actuelle

T° DS18B20	T° DHT22	H ^{té} DHT22	Girouette	
32 bits	8 bits	7 bits	3 bits	46 bits (5.75 o)

Configuration souhaitée

Variables synthétiques ⇒ températures différentielles

8 bits = ±12.7°C

<u>Ex :</u> Envoi (f)	Envoi (i)	/10	+ réf
35.3°C	+8	+0.8	36.1°C
Réf	-42	-4.2	31.1°C
	+2	+0.2	35.5°C

Solution implémentée





Solution implémentée

ubidots

Devices Data Aug 18 2020 17:49 - Oct 18 2020 17:35

Demo Dashboard

Température (DHT22)

Température (DS18B20)

Evolution de la température (DS18B20)

Humidité (DHT22)

24.00°C

23.50°C

16 Oct 2020 18:31

temperature-ds18b20 (AntN) 23.69 °C

16 Oct 2020 18:03 16 Oct 2020 19:00 16 Oct 2020 19:49

Temps

36%

Last value

Last Updated: 16 Oct 2020 19:49

Last Updated: 16 Oct 2020 19:49

Last Updated: Oct 16 2020 19:49

57

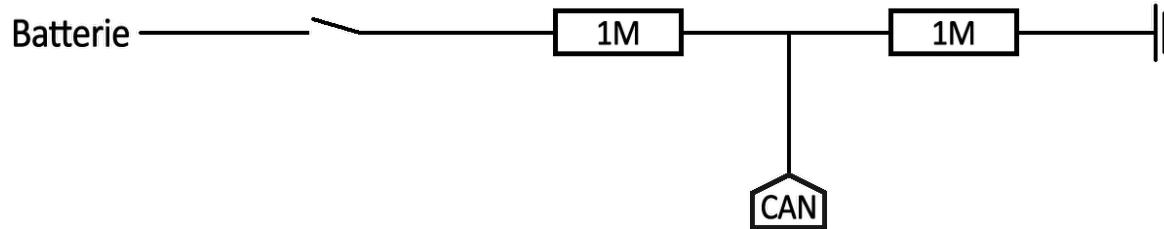
Autonomie et analyse de la luminosité

Batterie et panneau solaire





Ce que l'on a besoin de réaliser





Problèmes rencontrés et solutions apportées

- Load Switch nécessaire
⇒ éviter les pertes de courant inutiles



Branchement réalisé pour le système

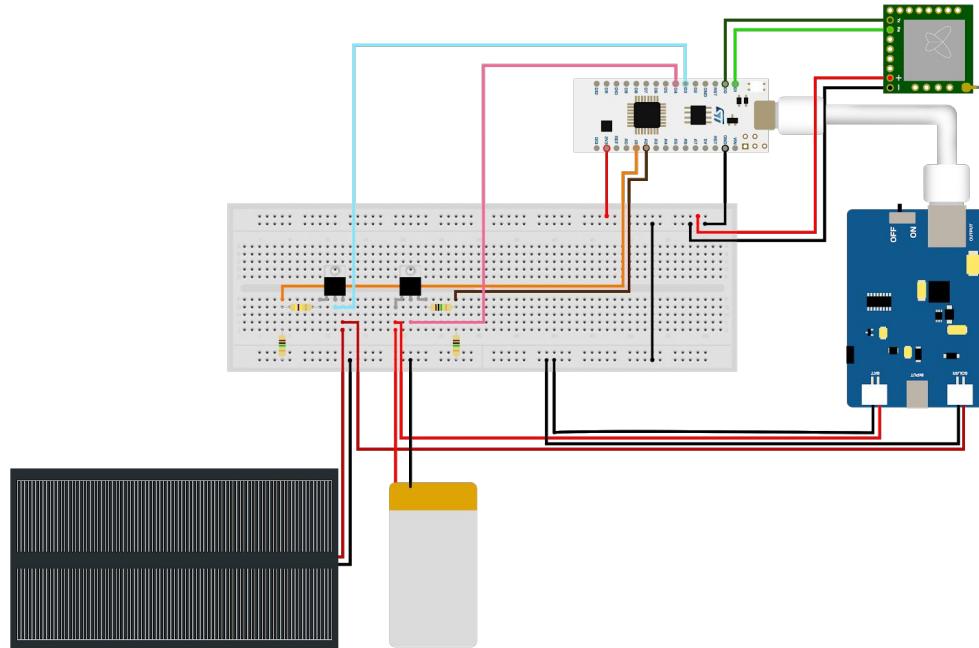
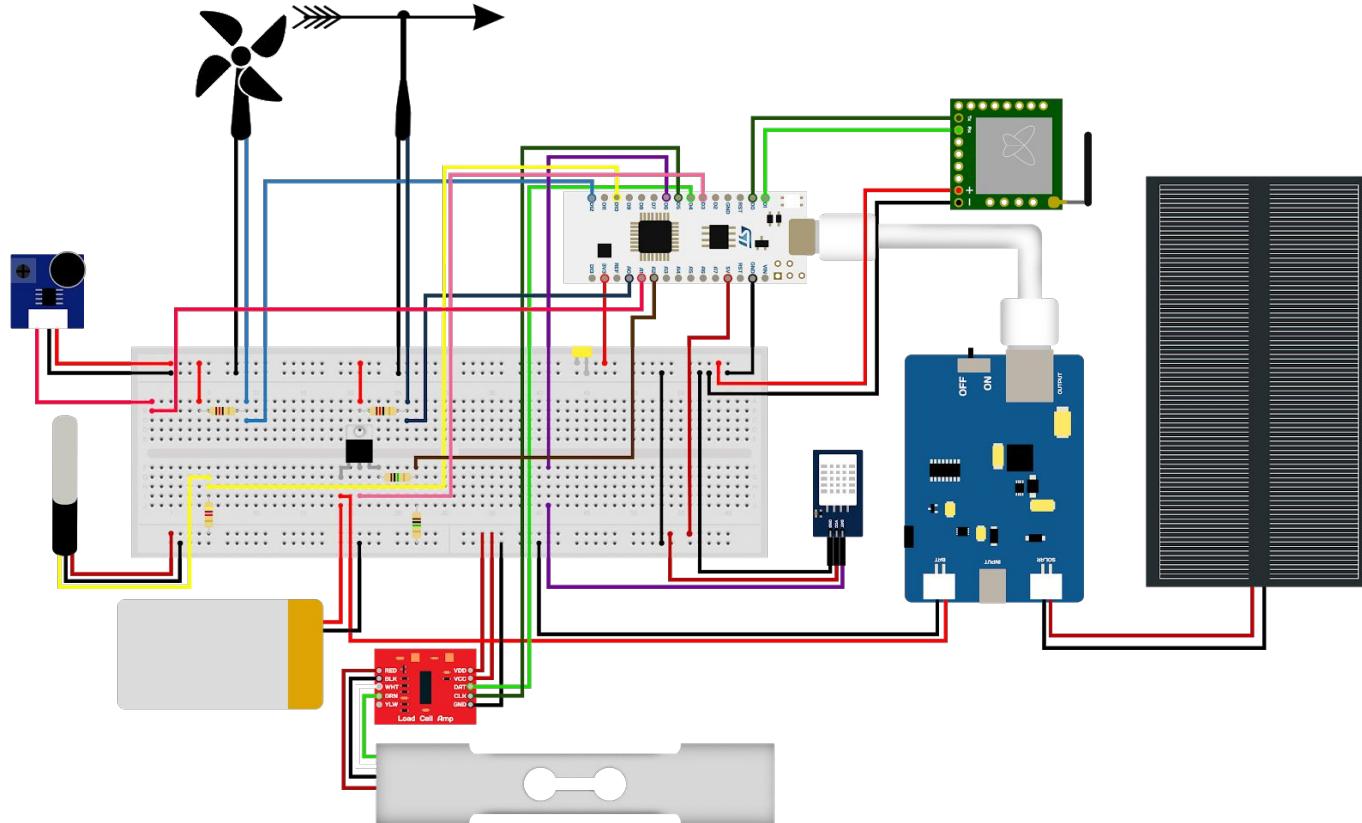




Schéma global



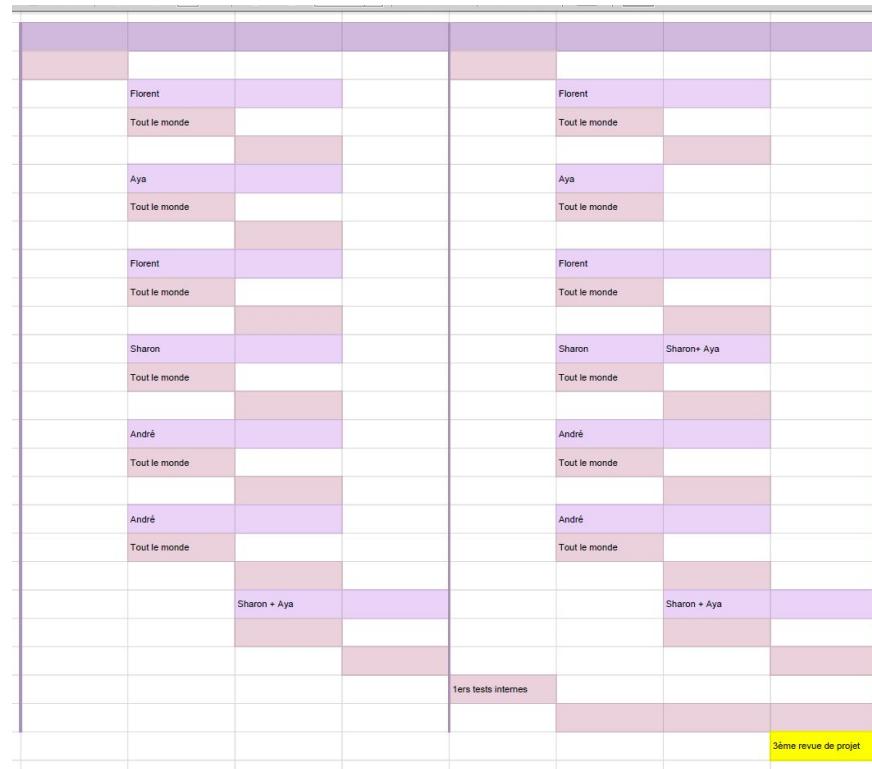
Gestion de projet



Gantt initial pour les prochains sprints



- Répartition **équitable** des branchements sur le prototype pour **chaque critère** d'appréciation
- **2 semaines** = fonctions réalisées
- **2 semaines** = tests globaux + ajustements



Déroulement de ce sprint



- Délai de livraison du matériel
- Changement du mode d'organisation des enseignements pour au moins 4 semaines
- Utilisation du plan de prévention des risques



Remaniement de nos documents prévisionnels

⇒ Le temps ne doit plus être également réparti entre toutes les fonctionnalités à réaliser

- Poids testable d'ici 1 semaine
- Attente des load switchs
- Beaucoup plus de temps à prévoir pour le son
⇒ à prioriser encore plus dans le développement

Tableau de bord

Actuellement





Search or jump to...

Pull requests Issues Marketplace Explore

Bell + Log in

TheMomonkey / BeeWAN Private

Watch 1

Star 0

Fork 0

Code Issues Pull requests Actions Projects 4 Security Insights

Prototype LABDEC

Updated 8 hours ago

Filter cards

Add cards

Fullscreen

Menu

4 A faire

- BATTERIE : Alimentation
 - Réception Load Switch pour tester le pont diviseur
 - Test décharge batterie
 - Consommation du système complet

Added by TheMomonkey

POIDS : Récupération

- Réception jauge de contrainte
- Réception amplificateur HX711
- Réalisation du code
- Affichage des données sur PuTTY
- Envoi des données
- Affichage sur Ubidots

Added by TheMomonkey

LUMINOSITÉ : Récupération par panneau

- Réception loadswitch
- Récupération données
- Affichage sur PuTTY
- Envoi données
- Affichage Ubidots

Added by TheMomonkey

Algorithmes d'analyse des données

- Température
- Son
- Humidité
- Poids

2 En cours

- SON : Analyse sonore
 - Choix bibliothèque fonctionnelle
 - Implémentation fonctionnelle de la FFT
 - Récupération des fréquences et affichage sur PuTTY
 - Envoi données
 - Affichage sur Ubidots
 - Implantation d'une IA pour envoyer des notifications intelligentes

Added by TheMomonkey

VENT

- Récupération de la direction
- Essai envoi direction (avec char)
- Envoi direction fonctionnel
- Récupération de la vitesse
- Envoi de la vitesse
- Affichage sur Ubidots

Added by TheMomonkey

2 Réalisé

- TEMPÉRATURE + HUMIDITÉ : DHT+DS18B20
 - Réalisation des branchements
 - Réalisation du code
 - Lecture des valeurs sur PuTTY
 - Test envoi LPWAN
 - Test affichage Ubidots

Added by TheMomonkey

- REVUE DE PROJET:
 - Schémas des différents branchements
 - Préparation de la présentation Power Point

Added by SharonBrg

+ Add column



Nouveau Gantt

	Semaine du 19/10		Semaine du 26/10		Semaine du 2/11		Semaine du 9/11	
Préparation de la 3ème revue de projet (PCB)								
Réalisation du circuit PCB par simulation	Florent + Aya	André	Tout le monde					
Mise en place des tests du premier prototype					Sharon + Florent			
Tester la fonctionnalité Température avec le microcontrôleur						Florent		
Test de la conservation des performances déjà obtenues sur la Labdec								
Tester la fonctionnalité Poids avec le microcontrôleur	Aya				Aya			
Effectuer les branchements sur la Labdec pour le capteur et Tester de la fonctionnalité								
Test de la conservation des performances déjà obtenues sur la Labdec								
Tester la fonctionnalité Humidité avec le microcontrôleur						Florent		
Test de la conservation des performances déjà obtenues sur la Labdec								
Tester la fonctionnalité Son avec le microcontrôleur	Sharon + André	Sharon					Sharon + Aya	
Effectuer les branchements sur la Labdec pour le capteur et Tester de la fonctionnalité								
Test de la conservation des performances déjà obtenues sur la Labdec								
Tester la fonctionnalité Luminosité/ Ensoleillement avec le microcontrôleur	André	Aya					André	
Effectuer les branchements sur la Labdec pour le capteur et Tester de la fonctionnalité								
Test de la conservation des performances déjà obtenues sur la Labdec								
Tester la fonctionnalité Vent avec le microcontrôleur			Sharon + André				André	
Effectuer les branchements sur la Labdec pour le capteur et Tester de la fonctionnalité								
Test de la conservation des performances déjà obtenues sur la Labdec								
Tester la fonctionnalité Autonomie énergétique	Sharon + Aya + André	Aya + Florent	Sharon + André		Aya + André		Sharon	
Effectuer les branchements sur la Labdec pour le capteur et Tester de la fonctionnalité								
Test de la conservation des performances déjà obtenues sur la Labdec								
Impression du circuit PCB et soudure du système					Aya + André			
Mise au point et intégration des tests terrains						1ers tests internes		
Préparation de la présentation (Power Point)							Tout le monde	
								3ème revue de projet

Merci pour votre attention





Bibliographie

<https://pixabay.com/fr/photos/miel-jaune-apiculteur-nature-1958464/>

<https://pixabay.com/fr/photos/abeilles-mellif%C3%A8res-peigne-de-miel-345620/>

<https://pixabay.com/fr/photos/les-abeilles-miel-345628/>

<https://datasheets.maximintegrated.com/en/ds/DS18B20.pdf>

<https://www.sparkfun.com/datasheets/Sensors/Temperature/DHT22.pdf>

rajout de https://github.com/ARM-software/CMSIS/blob/master/CMSIS/DSP_Lib/Source/TransformFunctions/arm_rfft_fast_f32.c
dans la librairie CMSIS de Mbed

https://www.unilim.fr/pages_perso/jean.debord/math/fourier/fft.htm