

# Projet d'électronique - GPS

Mathieu POMMERY  
Tristan BRAU  
Léo PHAV



# Présentation du projet

# *"Dispositif de sécurité portatif d'extrême urgence et minimaliste permettant de se localiser en zone reculée"*

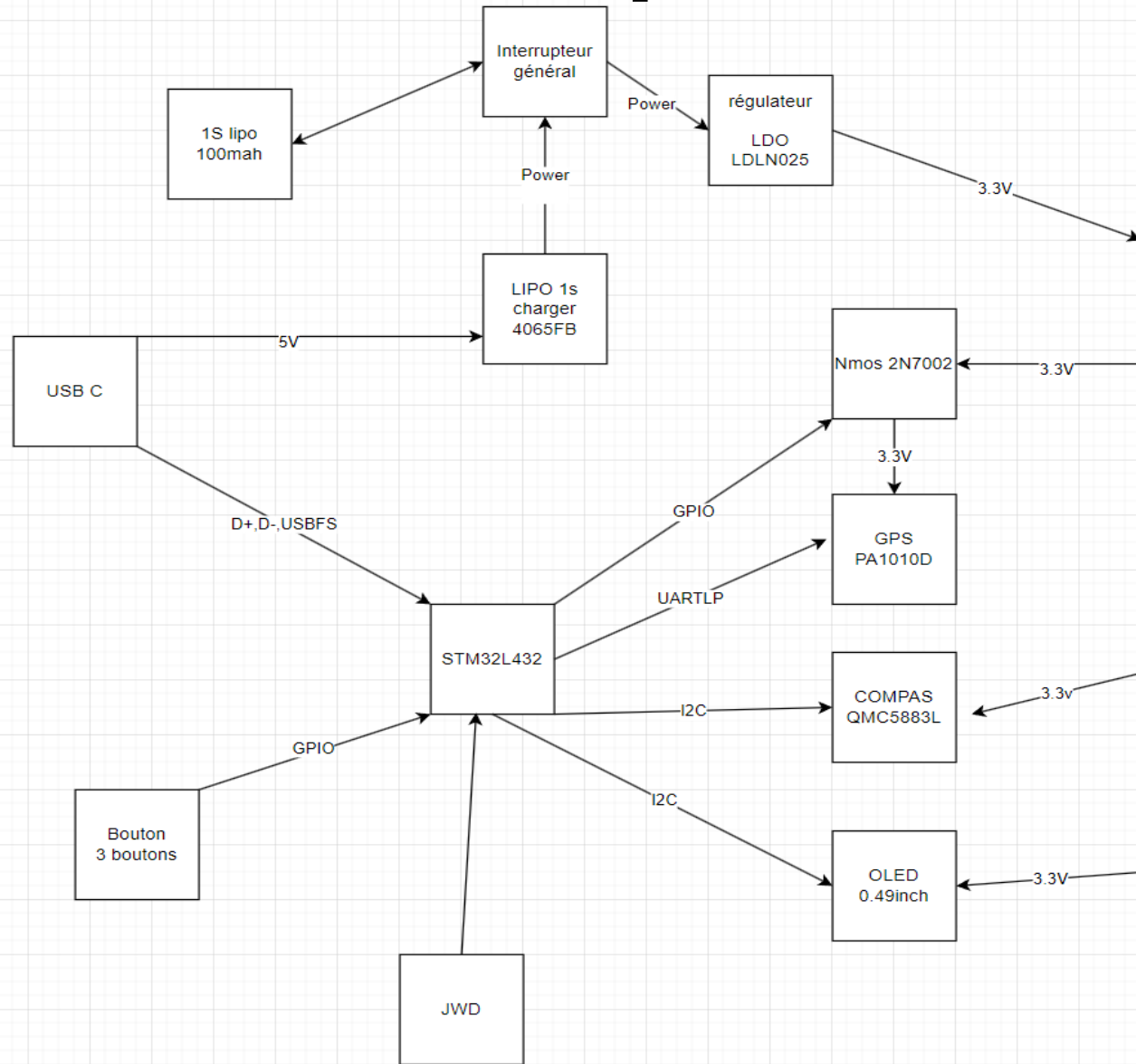
Cahier des charges :

- Dimension d'un porte-clé
- Produit léger (20 g)
- Lisibilité et simplicité des menus
- Autonomie suffisante pour une randonnée en mode balise



# Choix des composants

# Schématique

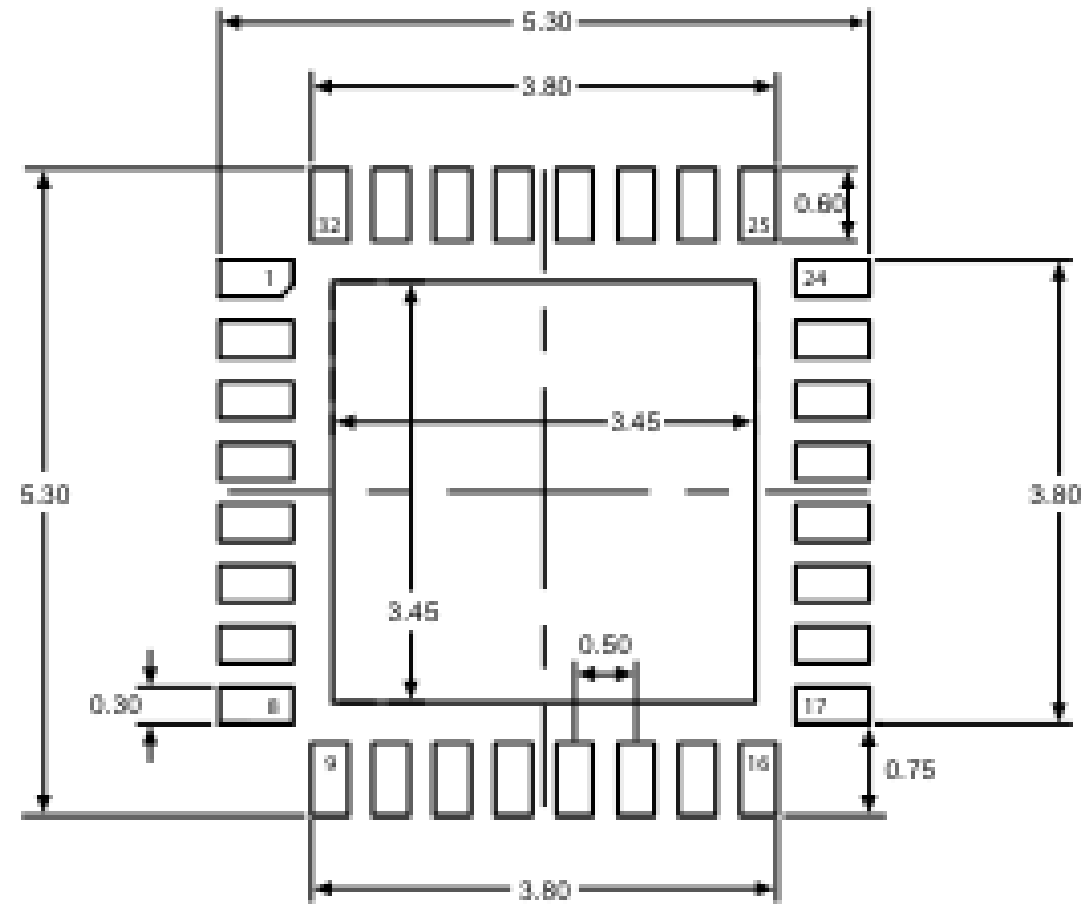


## Composants :

- GPS
- Compas
- OLED
- Régulateur de tension
- Boutons
- Interrupteur
- LIPO
- MOSFET
- JWD
- USB C
- STM32L432

# Processeur : STM32L432KCT6

Figure 32. UFQFPN32 - 32-pin, **5x5 mm, 0.5 mm** pitch ultra thin fine pitch quad flat package recommended footprint



A0B8\_FP\_V2

# Processeur : **STM32L432KCT6**

- 14x communication interfaces

- USB 2.0 full-speed crystal less solution with LPM and BCD

- USB C

- 1x SAI (serial audio interface)

- 2x I2C FM+(1 Mbit/s), SMBus/PMBus
  - 3x USARTs (ISO 7816, LIN, IrDA, modem)

- COMPAS  
- OLED

- 1x LPUART (Stop 2 wake-up)

- 2x SPIs (and 1x Quad SPI)

- CAN (2.0B Active)

- SWPMI single wire protocol master I/F

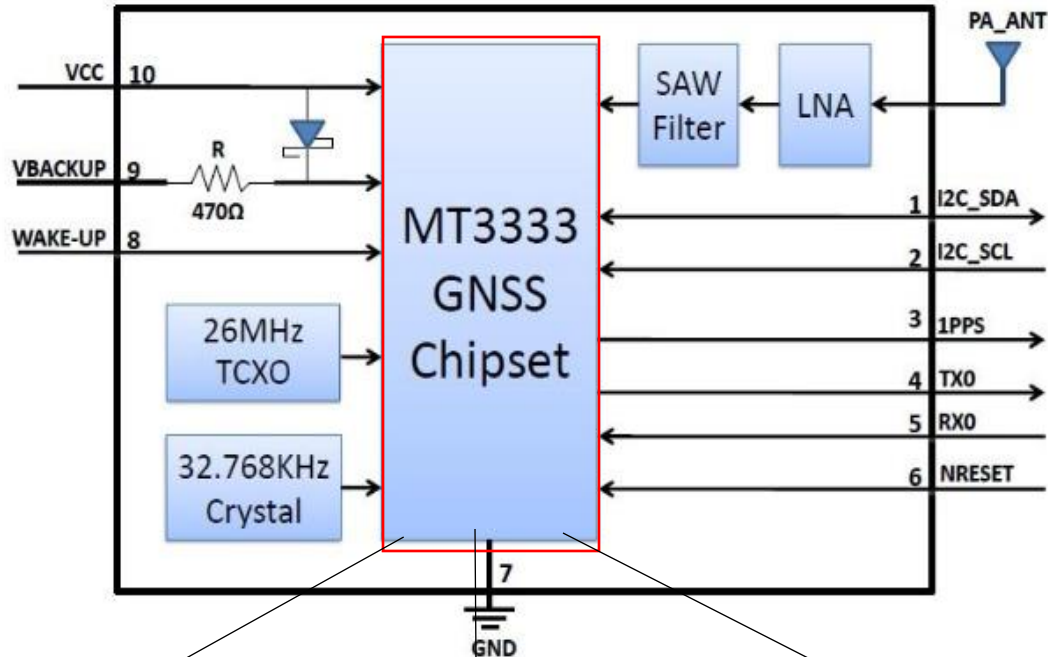
- IRTIM (Infrared interface)

- GPS



# GPS : PA1010D

## 1.3 System Block Diagram

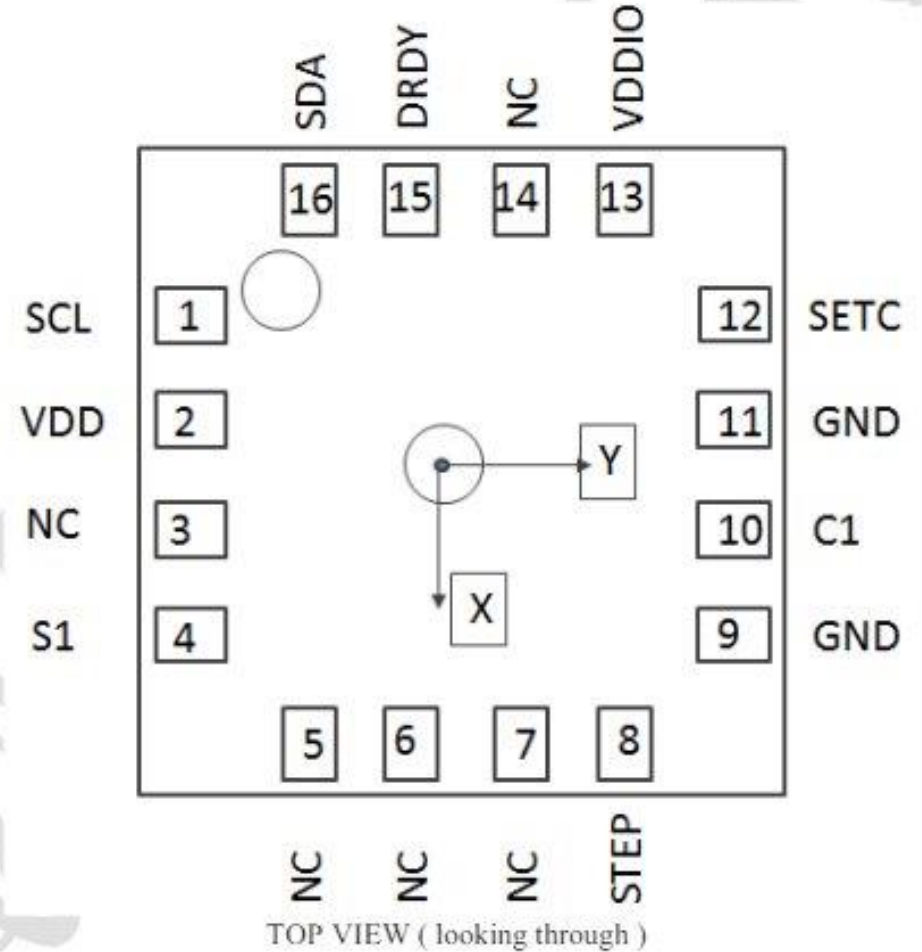


Économe  
en énergie

Résistance aux  
interférences

Précision de  
localisation  
améliorée

# Compas : QMC5883L

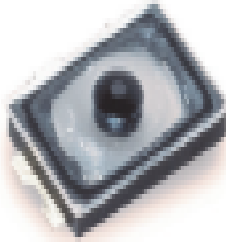




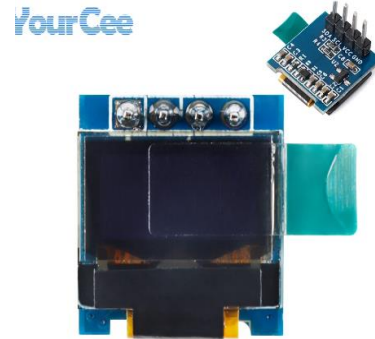
# Autres composants : Écran / Boutons / Interrupteur / Batterie



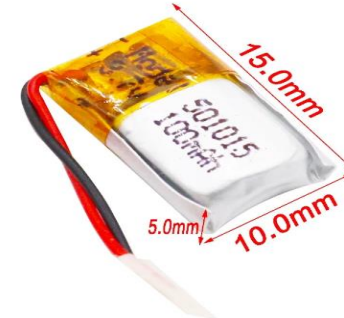
Interrupteur  
on/off



Bouton de  
reset



Écran  
connecté en  
I2C de 0.49  
pouce



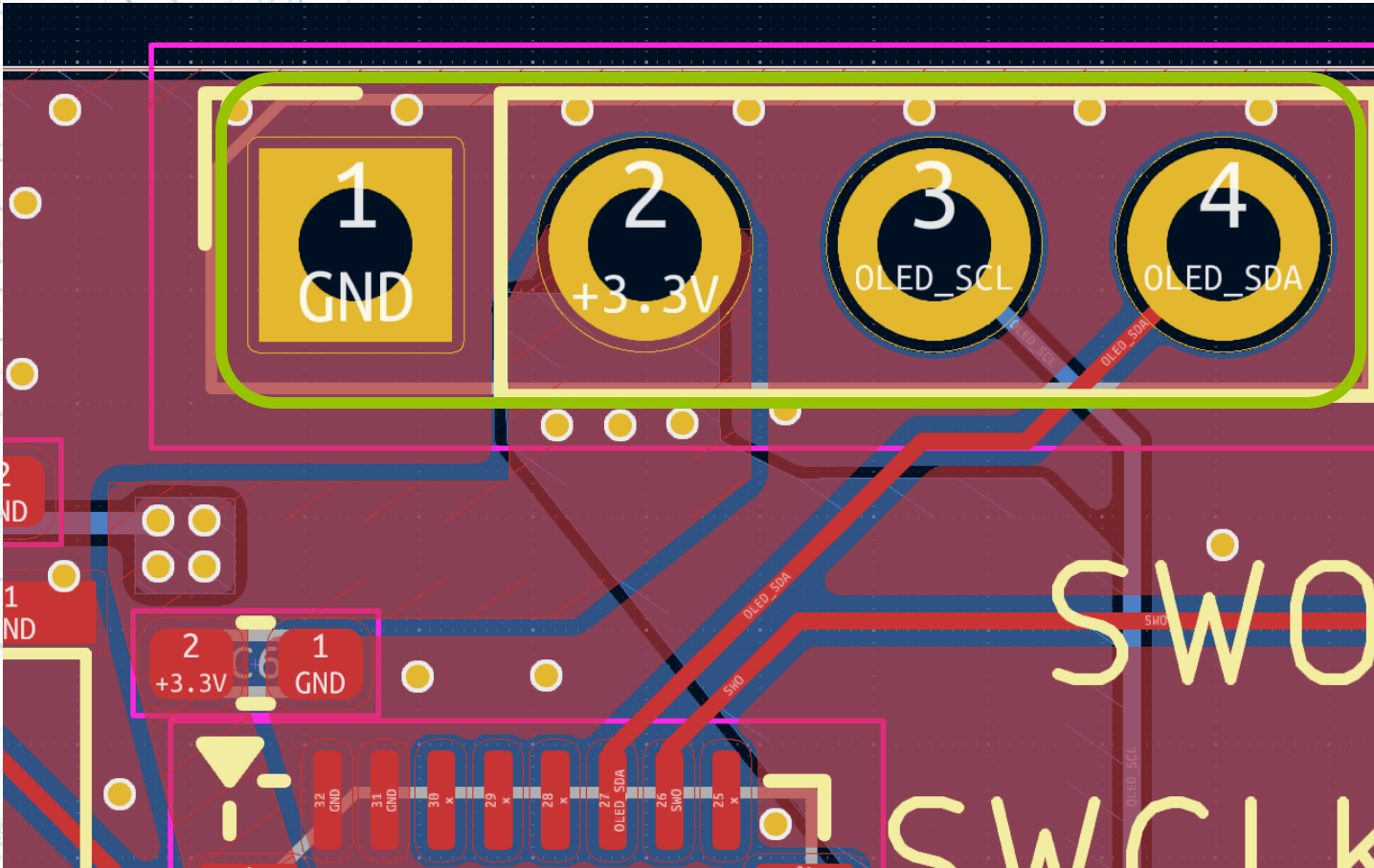
Batterie de  
100 mA



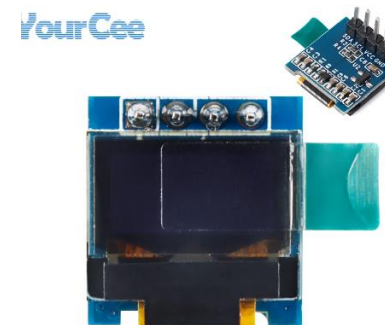
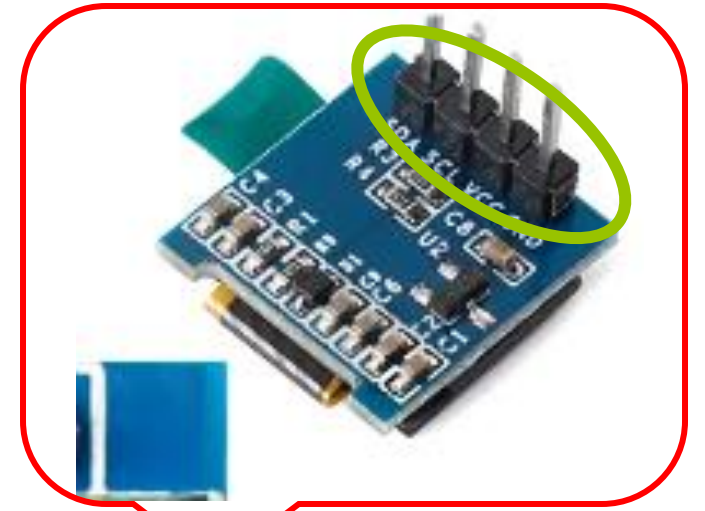
Bouton de  
changement  
d'état

# Problèmes de PCB

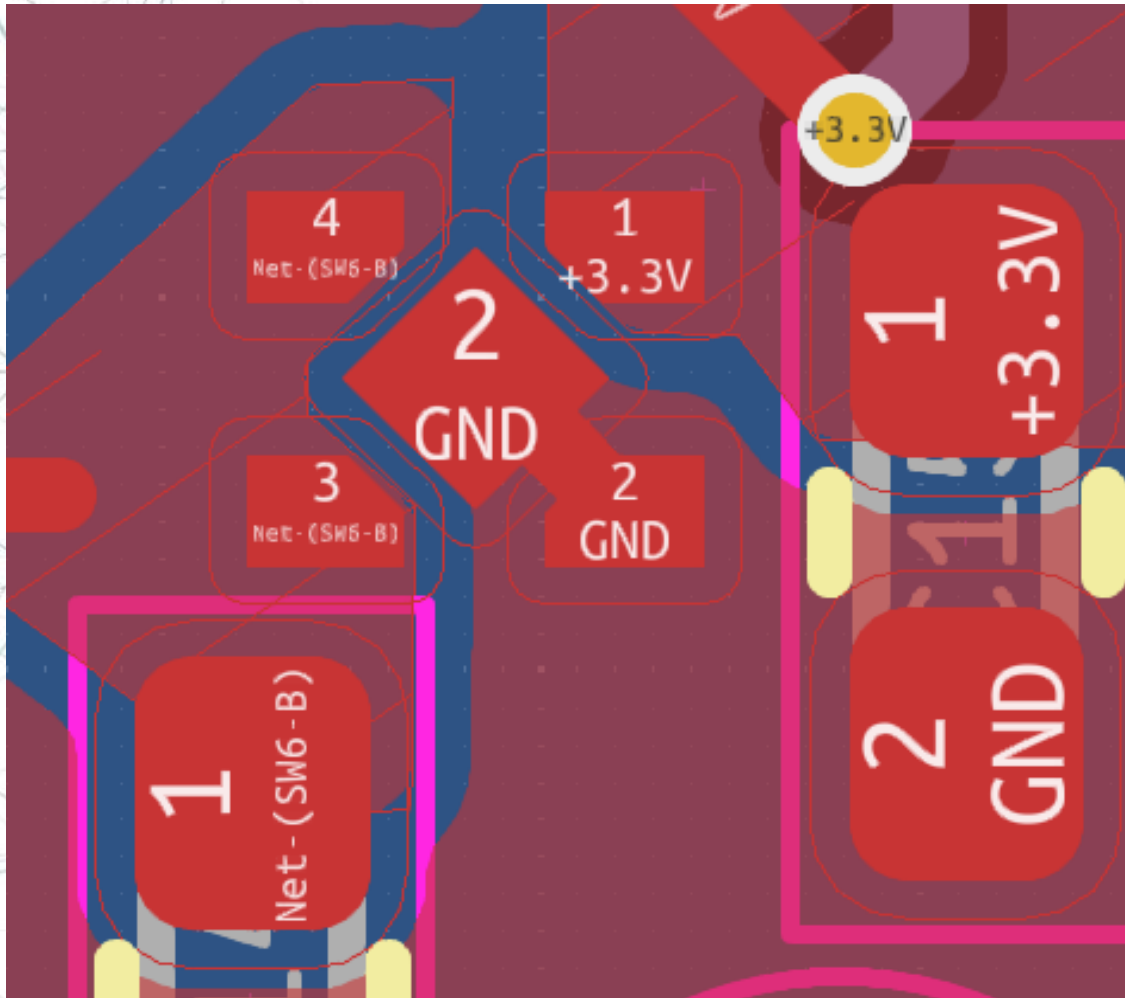
### 3 problèmes majeurs : - connecteurs de l'écran



Vue du dessous et  
non du dessus !

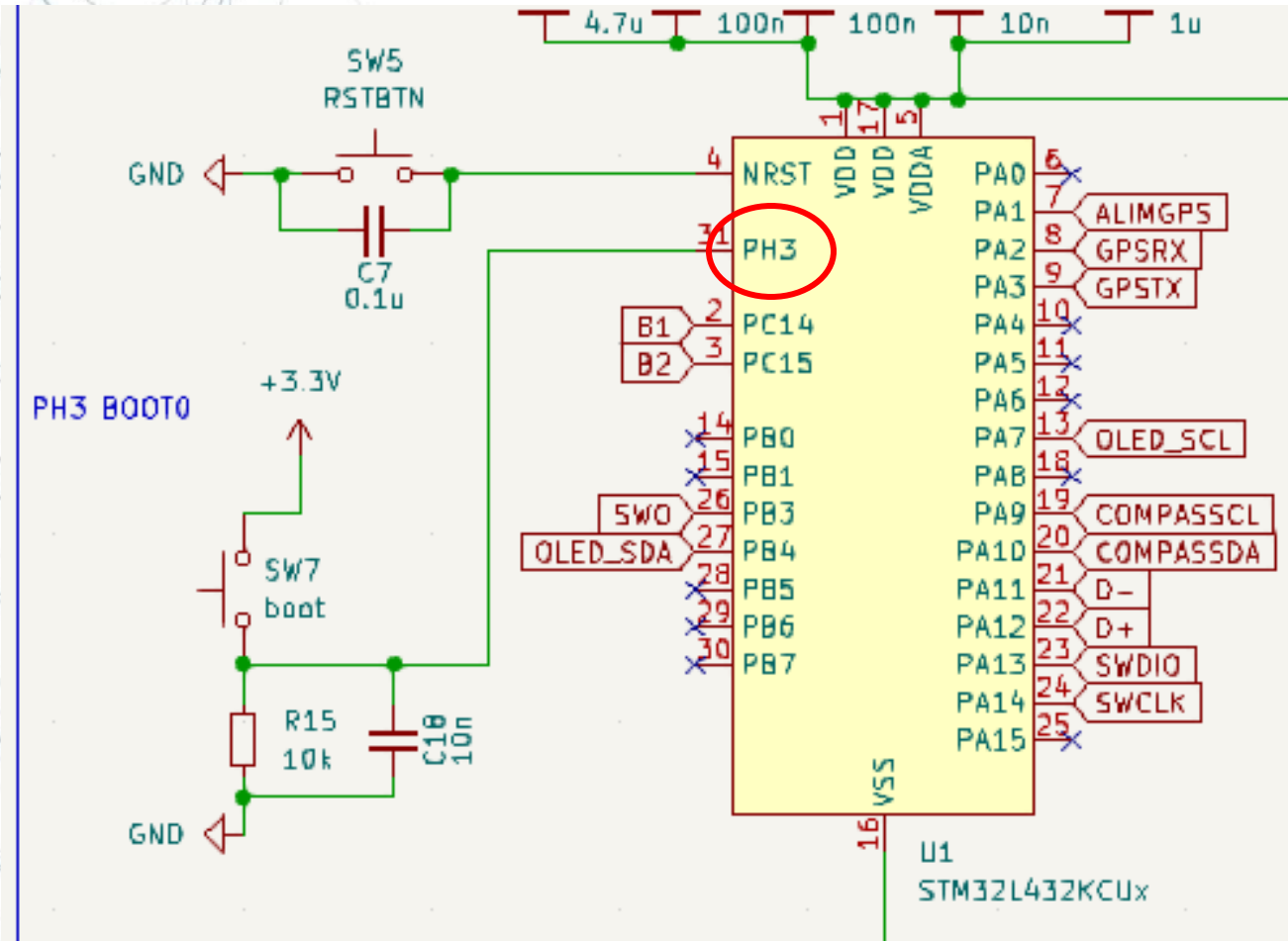


### 3 problèmes majeurs : - empreinte régulateur de tension



- Datasheets : Vue de dessus pour les composants
- KiCad : Nous avons refait nos empreintes en pensant que c'était une vue du dessous.

## 3 problèmes majeurs : - impossibilité de passer le CPU en mode DFU

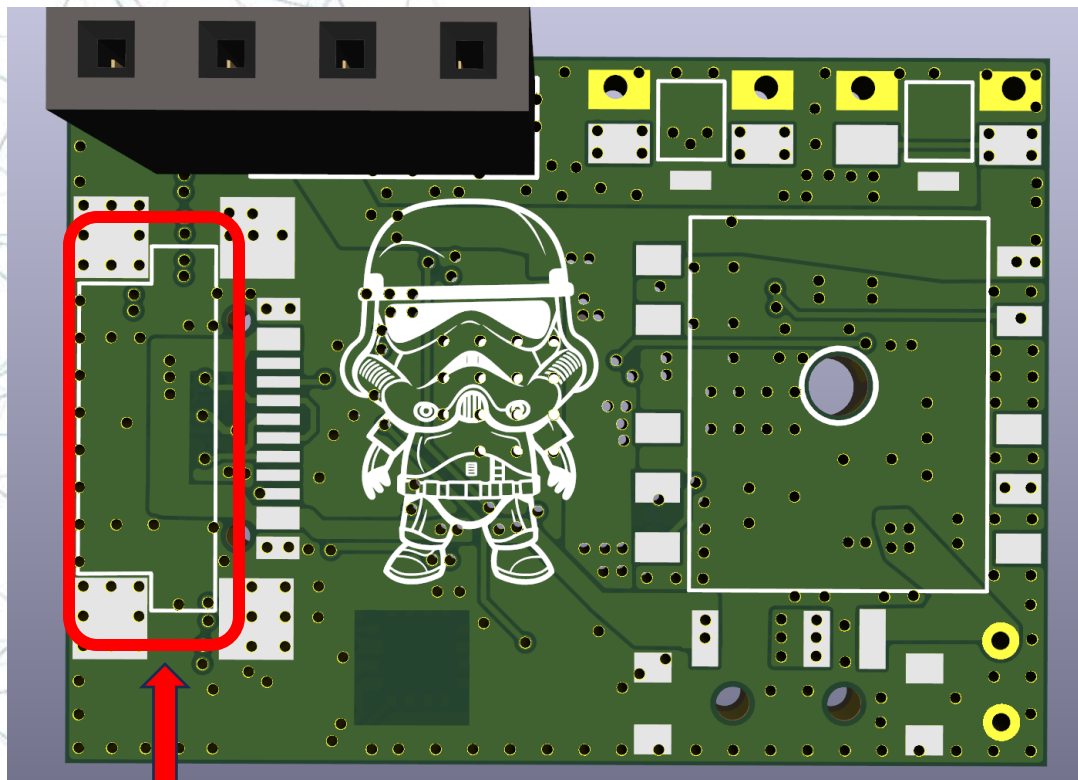


Activation de la broche PH3  
à l'état haut à l'aide d'un  
bouton poussoir, au moment  
du redémarrage.

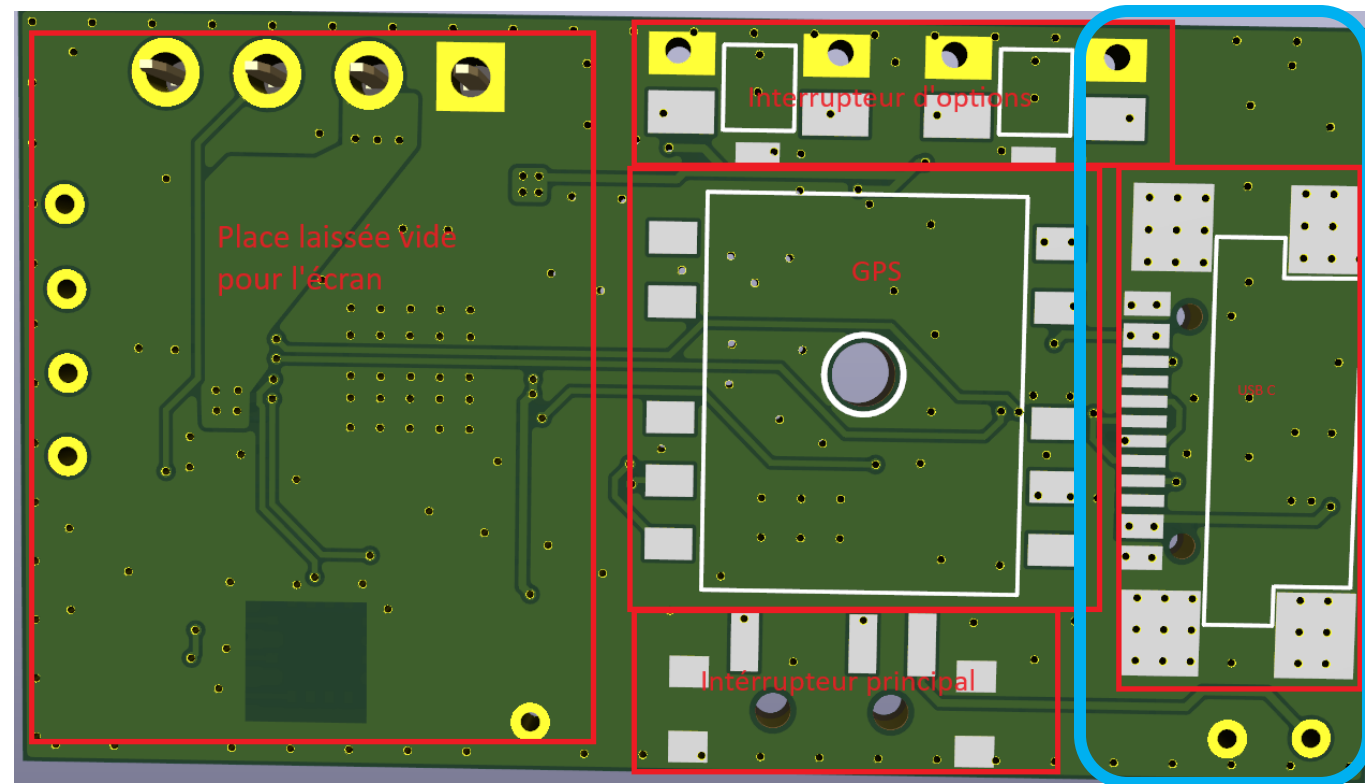
# Permet de coder la carte qui contrôle le GPS par USB !

# Hardware V2





Nouvelle emplacement  
USB-C

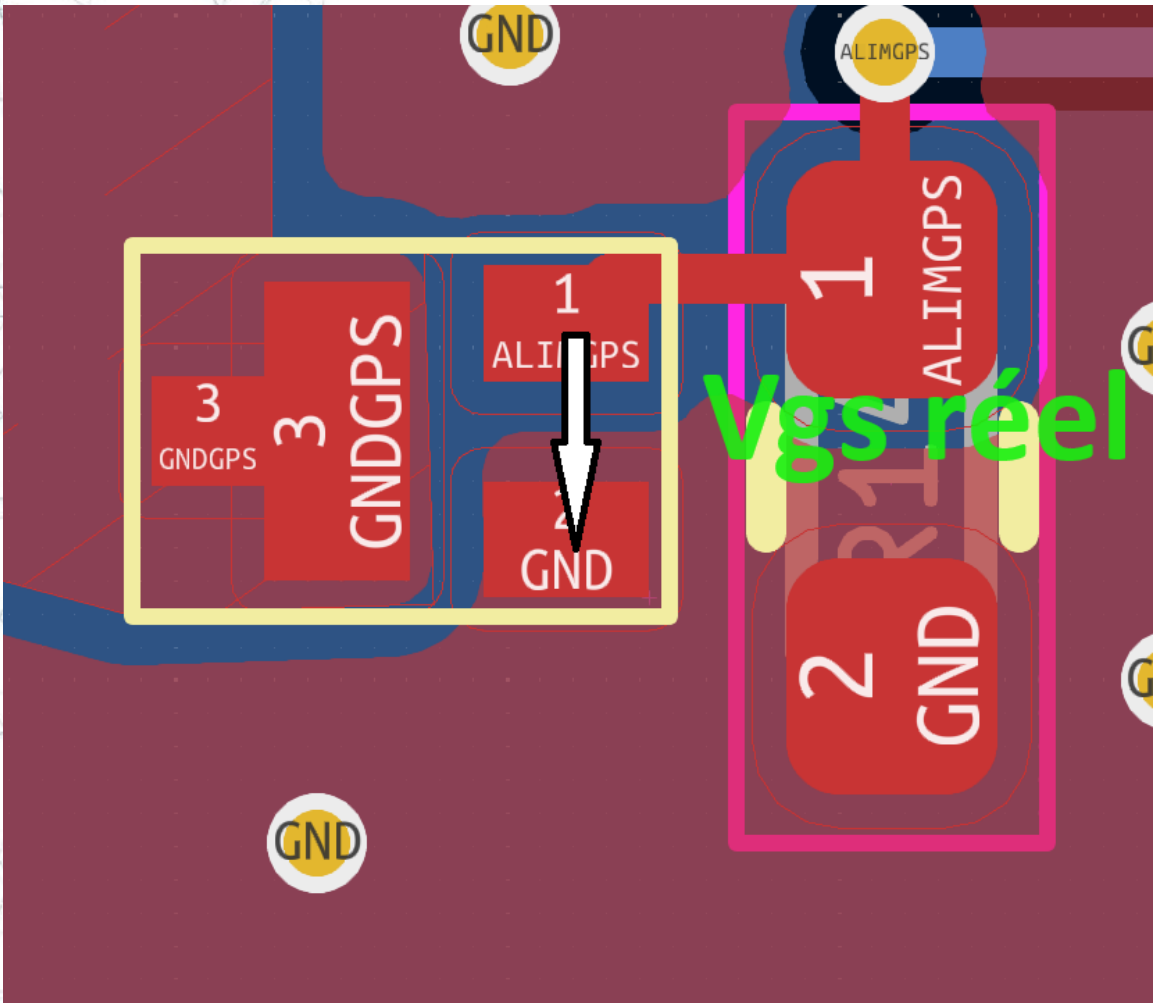


Partie enlevée sur la  
V2

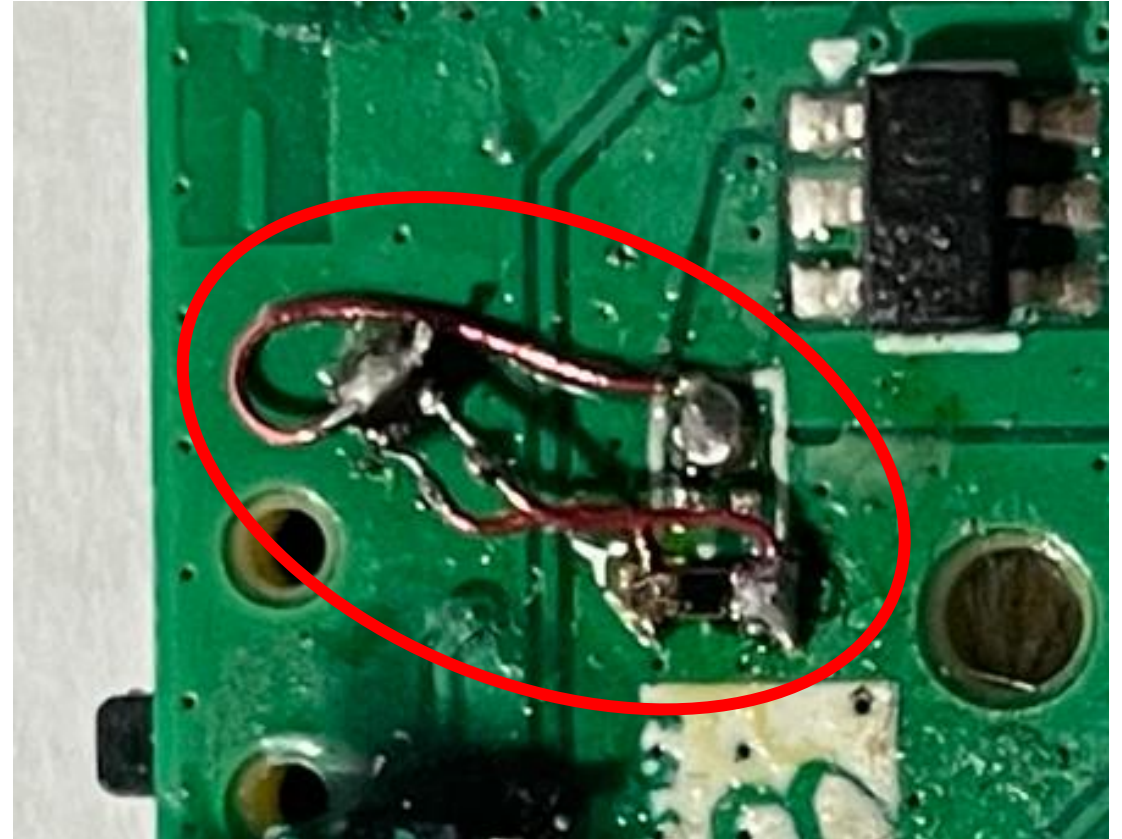
8 mm



# Erreur empreinte MOSFET



Inversion broches G et S sur l'empreinte du MOSFET->problème  $V_{gs}$  toujours négatif



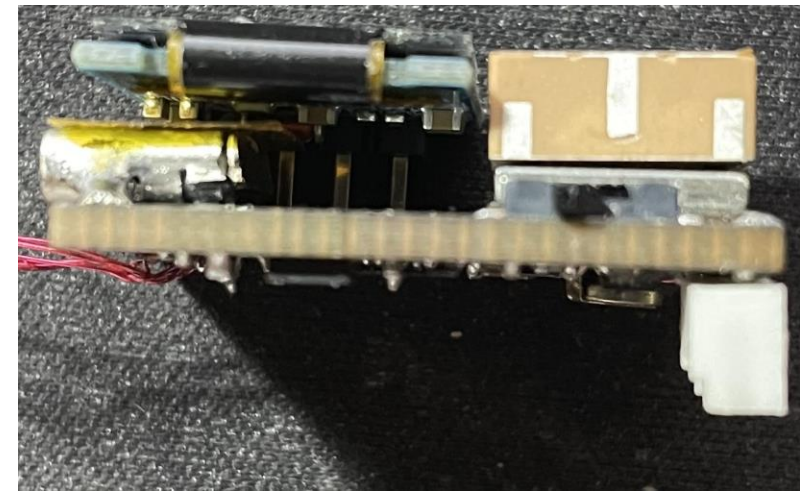
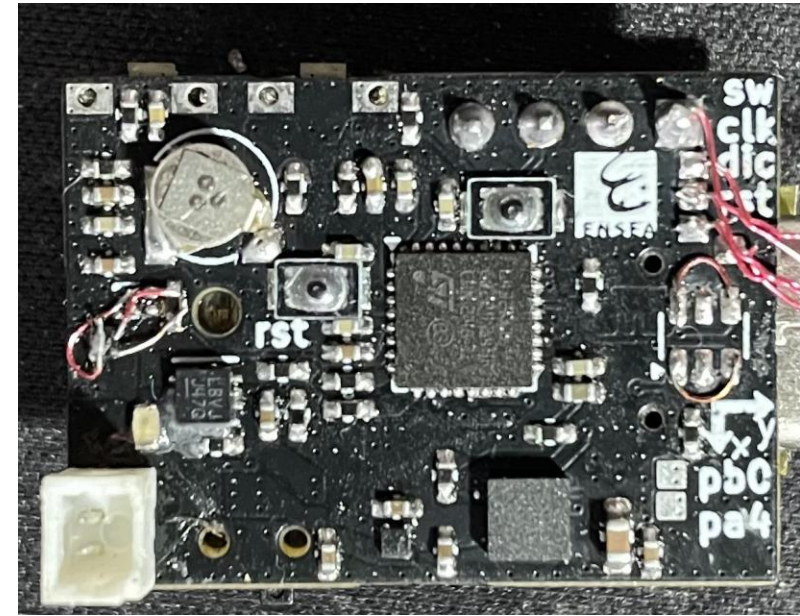
MOSFET soudé dans l'autre sens à l'aide de fils de cuivre émaillé



# Résultat : PCB version 2

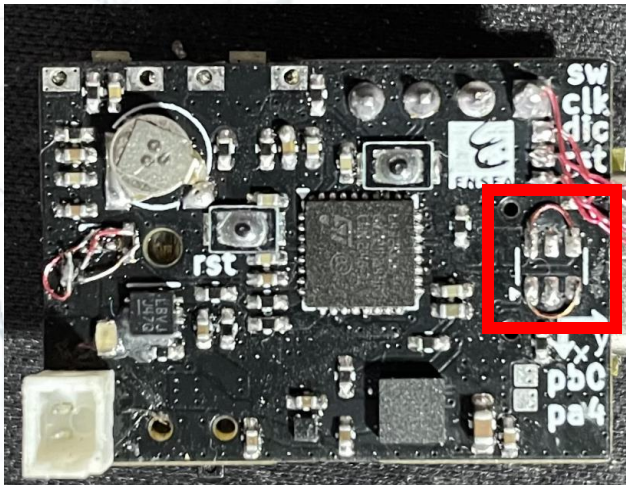


- Plus compact->8mm moins long
- Corrige-la plus part des erreurs
- Tel que l'écran ou encore le mode dfu pour usb
- Rajoute deux gpio libre.

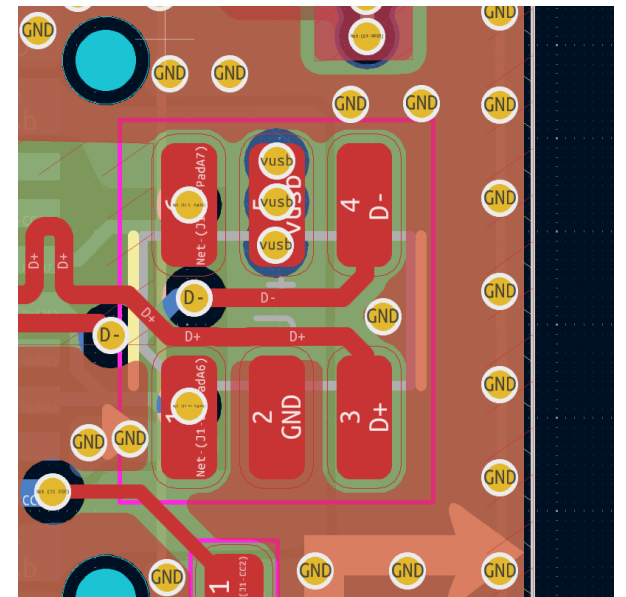
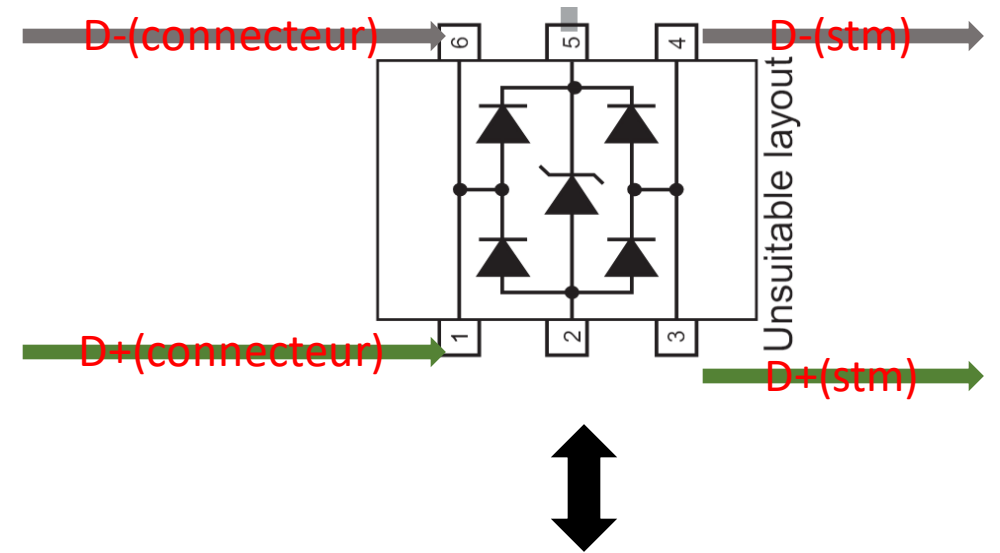


Cependant des erreurs persistent:

- Protection ESD mal connectée
- Erreur du mosfet déjà citée



Solution: plus de protection ESD





Partie codage :



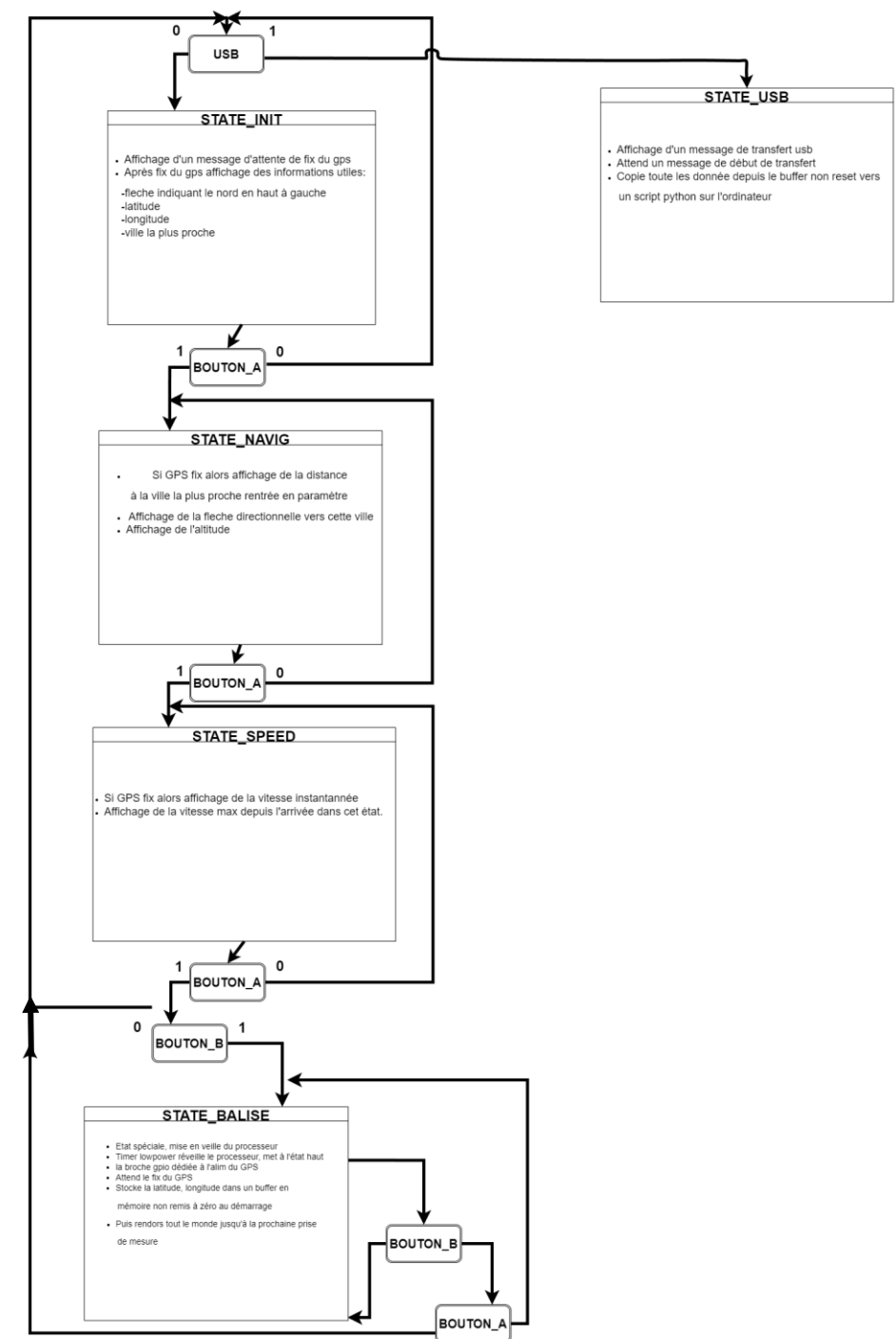
# Architecture générale :

Architecture générale en (FSM):  
machine à état finis

-1 page de donnée sur l'écran sera un état

-à cela on rajoute deux états spéciaux sans page de donnée : état balise et état USB

-Possibilité de mise à jour du firmware par l'utilisateur afin d'avoir de nouvelle donnée affichée





## Macro-bloc du code : les états

### STATE\_BALISE

- Etat spéciale, mise en veille du processeur
- Timer lowpower réveille le processeur, met à l'état haut
- la broche gpio dédiée à l'alim du GPS
- Attend le fix du GPS
- Stocke la latitude, longitude dans un buffer en mémoire non remis à zéro au démarrage
- Puis rendors tout le monde jusqu'à la prochaine prise de mesure

### STATE\_USB

- Affichage d'un message de transfert usb
- Attend un message de début de transfert
- Copie toute les donnée depuis le buffer non reset vers un script python sur l'ordinateur



## STATE\_INIT

- Affichage d'un message d'attente de fix du gps
- Après fix du gps affichage des informations utiles:
  - fleche indiquant le nord en haut à gauche
  - latitude
  - longitude
  - ville la plus proche



## STATE\_NAVIG

- Si GPS fix alors affichage de la distance à la ville la plus proche rentrée en paramètre
- Affichage de la fleche directionnelle vers cette ville
- Affichage de l'altitude

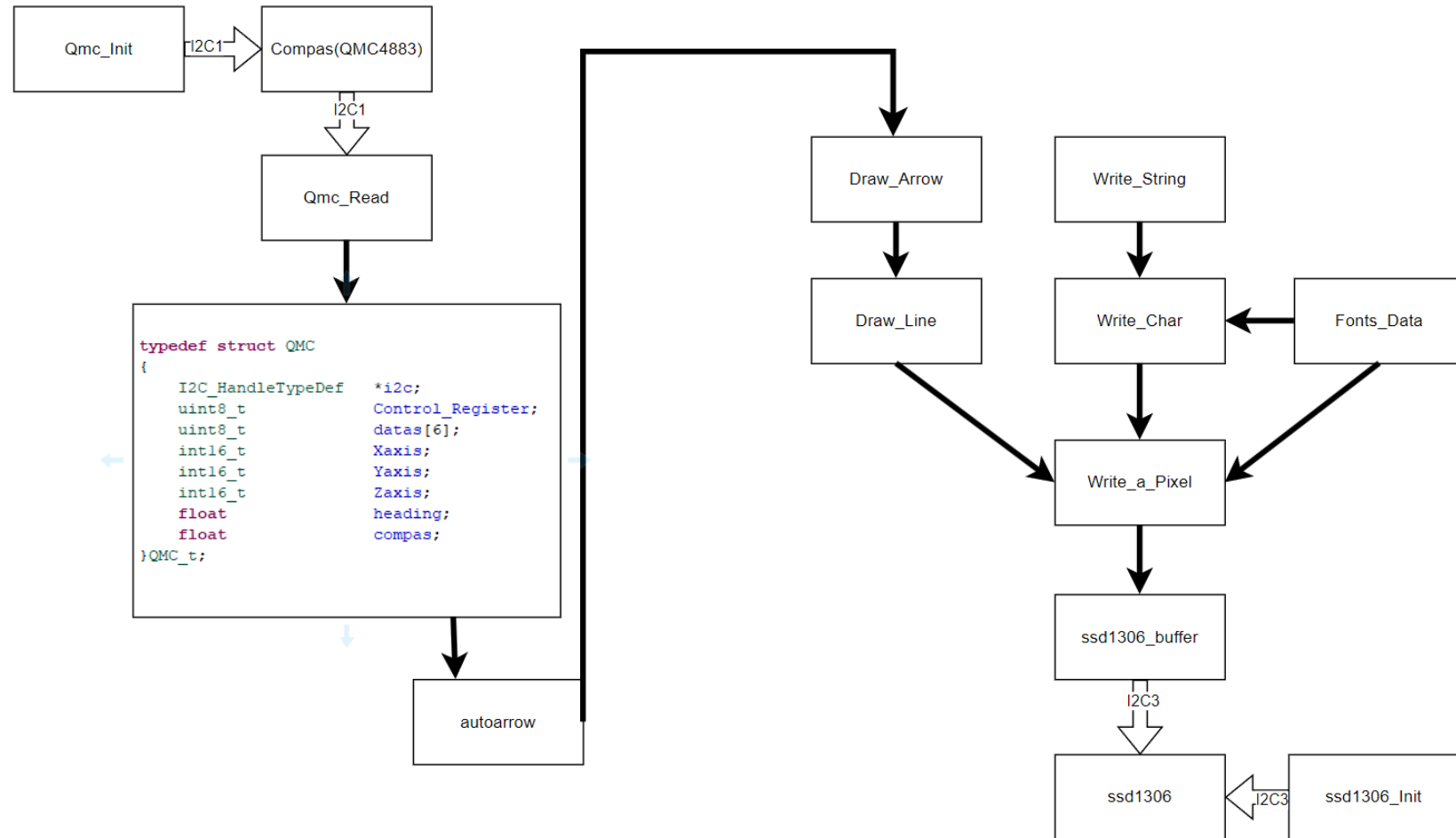
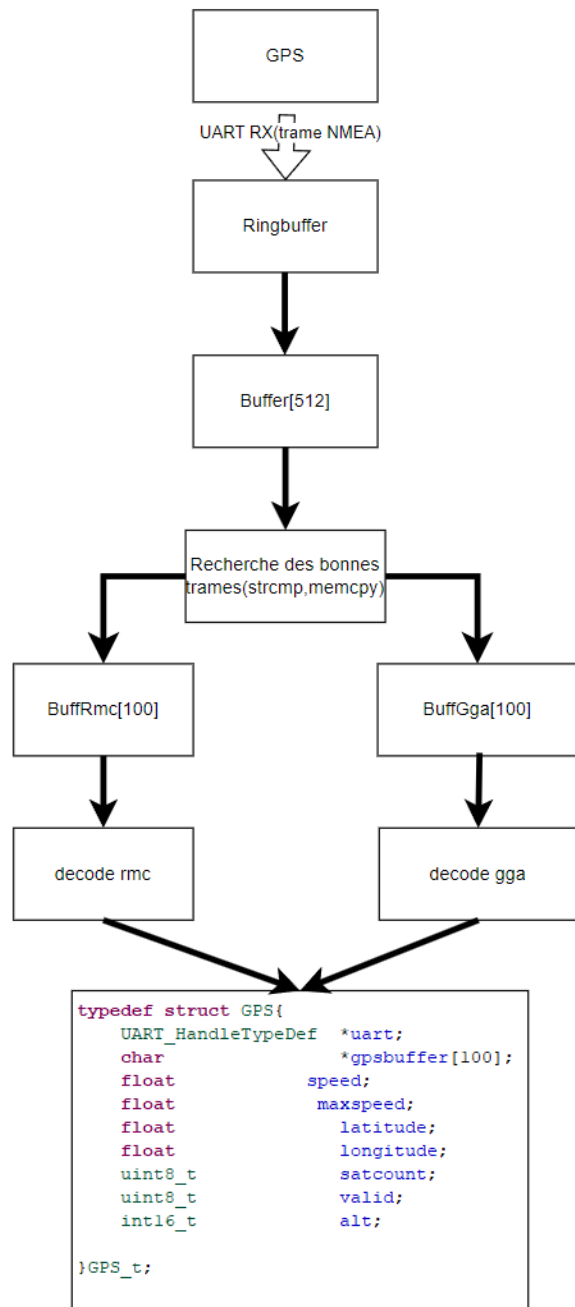


## STATE\_SPEED

- Si GPS fix alors affichage de la vitesse instantannée
- Affichage de la vitesse max depuis l'arrivée dans cet état.



# Architectures des librairies:



L'écran et le compas ont des librairies imbriquées.



Beyond Engineering

Posez-nous vos questions !