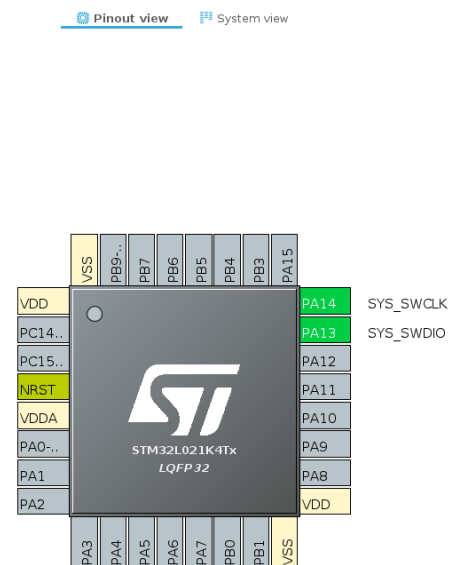
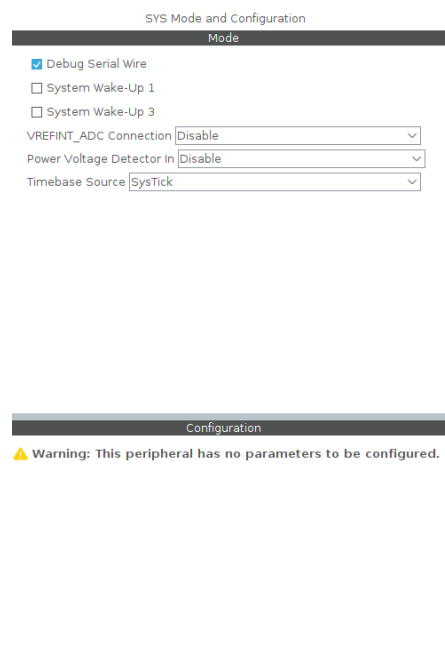


# 1. Saisie du schéma

## 1.1 Création de la structure du projet

Dans SYS, activez Debug Serial Wire.



Activez l'USART2 en mode Asynchrone.

USART2 Mode and Configuration

Mode

Mode:

Hardware Flow Control (RS232):

☐ Hardware Flow Control (RS485)

---

Configuration

Reset Configuration

☒ NVIC Settings ☒ DMA Settings ☒ GPIO Settings

☒ Parameter Settings ☒ User Constants

Configure the below parameters :

Search (Ctrl+F)

Basic Parameters

Baud Rate: 115200 Bits/s

Word Length: 8 Bits (including Parity)

Parity: None

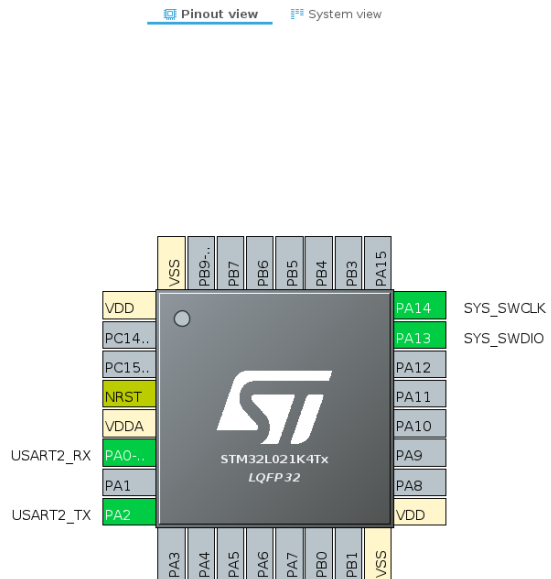
Stop Bits: 1

Advanced Parameters

Data Direction: Receive and Transmit

Over Sampling: 16 Samples

Single Sample: Disable



le baud rate

Parameter Settings User Constants

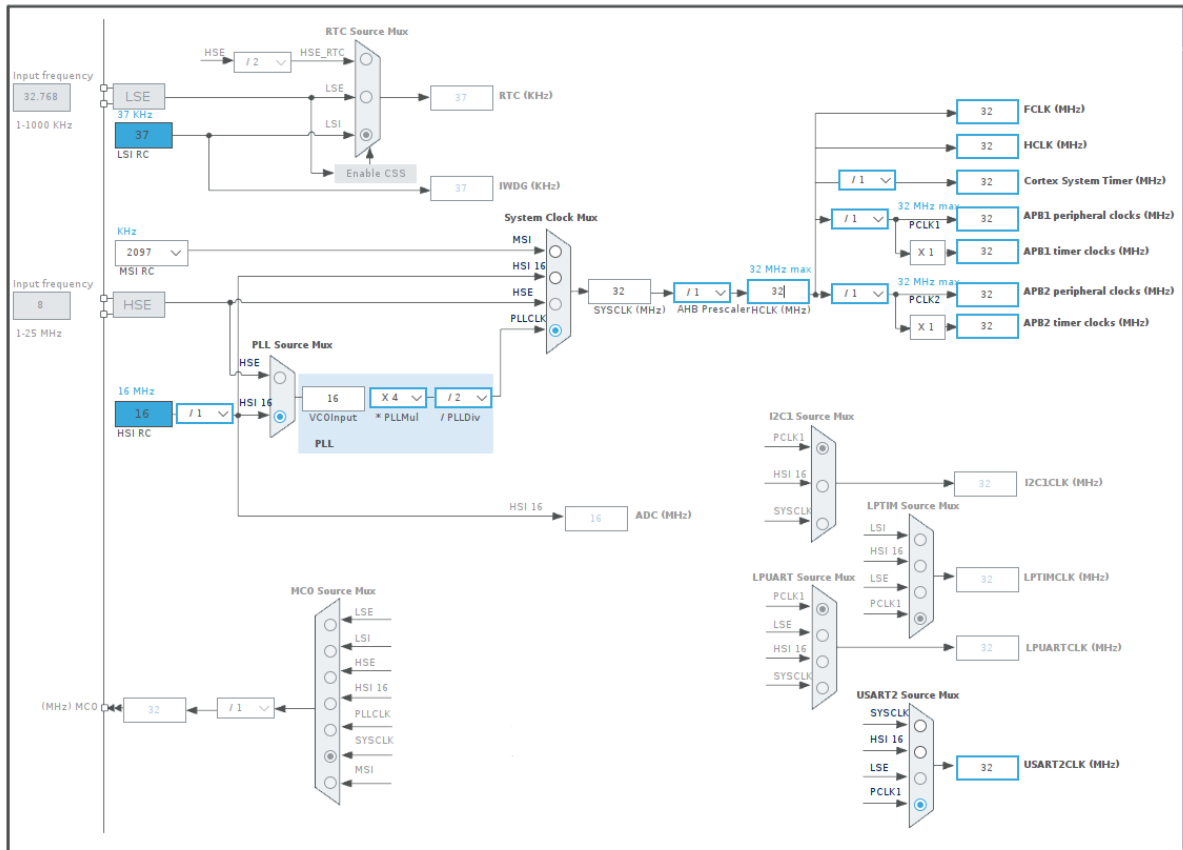
Configure the below parameters :

Search (Ctrl+F)

Basic Parameters

Baud Rate: 115200 Bits/s

Dans l'onglet Clock Configuration, configurez l'horloge système à sa valeur maximale: 32 MHZ



Dans TIM2, mettez Clock Source à Internal Clock et Channel 1 à PWM Generation CH1.

TP1.ioc - Pinout & Configuration

STM32L021K4Tx\_FLASH.Ltd

TP1.ioc - Pinout & Configuration

Pinout & Configuration

Clock Configuration

Project Manager

Tools

Categories

System Core

DMA

GPIO

IWDG

NVIC

RCC

✓ SYS

WWDG

Analog

ADC

COMP1

COMP2

Timers

LPTIM1

RTC

✓ TIM2

TIM21

Connectivity

I2C1

LPUART1

SPI1

✓ USART2

TIM2 Mode and Configuration

Mode

Slave Mode ☐ Disable

Trigger Source ☐ Disable

Clock Source ☐ Internal Clock

Channel1 ☐ PWM Generation CH1

Channel2 ☐ Disable

Channel3 ☐ Disable

Channel4 ☐ Disable

Combined Channels ☐ Disable

Use ETR as Clearing Source ☐ Disable

☐ XOR activation

☐ One Pulse Mode

Configuration

Reset Configuration

• NVIC Settings

• DMA Settings

• GPIO Settings

• Parameter Settings

• User Constants

Configure the below parameters :

Search (Ctrl+F)

Counter Settings

Prescaler (PSC - 16 bits v... 0

Counter Mode Up

Counter Period (AutoRelo... 65535

Pinout view

System view

STM32L021K4Tx

LQFP 32

USART2\_RX

USART2\_TX

PA0...

PA1

PA2

PA3

PA4

PA5

PA6

PA7

PA8

PA9

PA10

PA11

PA12

PA13

PA14

PA15

PB9...

PB7

PB6

PB5

PB4

PB3

PB2

PB1

PB0

VSS

VDD

NRST

VDDA

PC14..

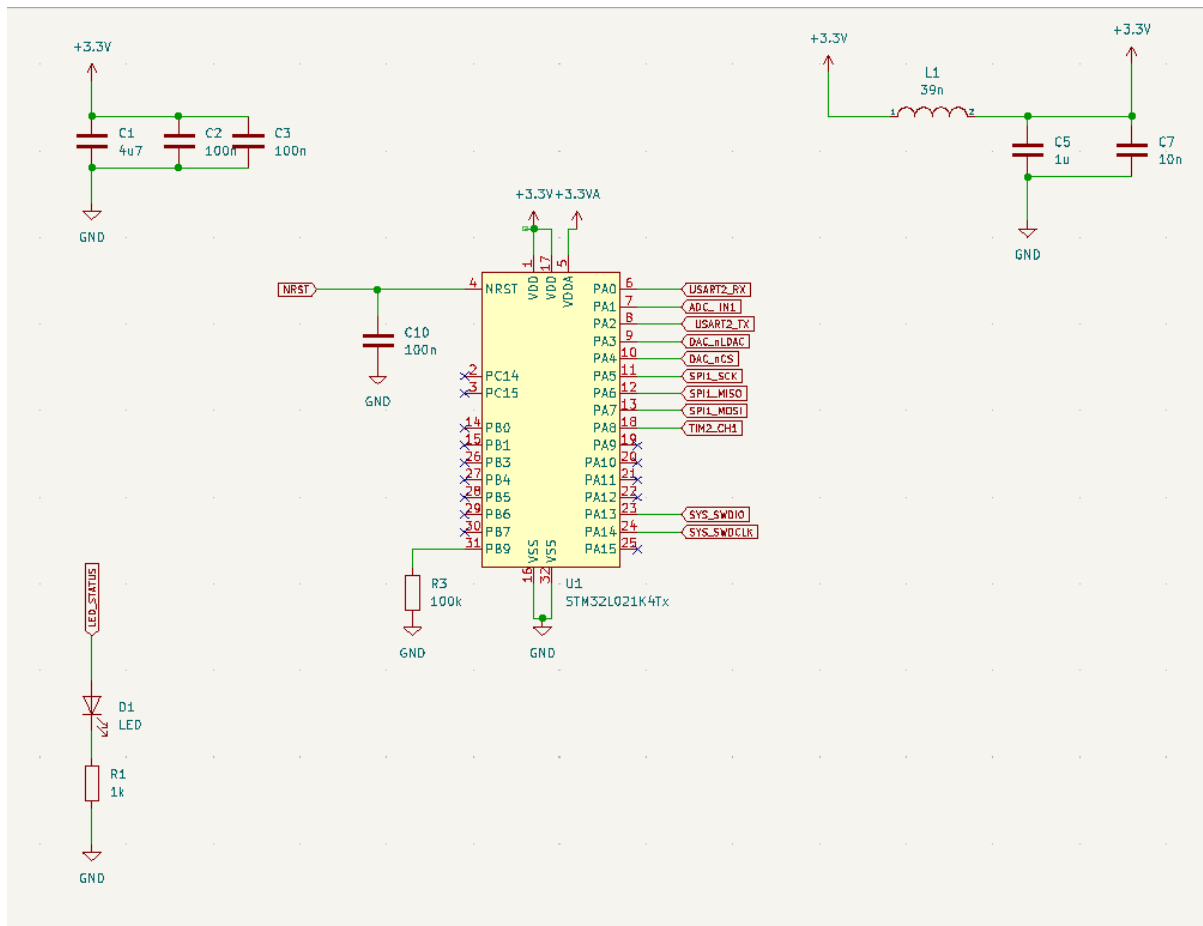
PC15..

SYS\_SWCLK

SYS\_SWDIO

TIM2\_CH1

## 1.2 Le microcontrôleur sous KiCAD



**Pourquoi PB9 est relié à la masse ?**

Réponse :

PB9 n'est pas relié directement à la masse. Elle est reliée à la masse à travers une résistance pull down. Elle fonctionne comme une résistance de tirage (vers le bas). Son rôle est de s'assurer que la broche reste à un niveau logique bas (0V) lorsque rien n'est connecté à celle-ci ou si le dispositif connecté est en haute impédance. Cela évite que la broche flotte, ce qui pourrait mener à des états logiques indéfinis et à une consommation de courant inutile due aux oscillations de la tension.

De plus si PB9 est utilisée comme entrée, la résistance permet à la broche de détecter un niveau bas jusqu'à ce qu'elle soit intentionnellement mise à un niveau haut par un autre circuit.

La valeur élevée de la résistance (100k ohms) assure qu'il y a une très faible consommation de courant à travers la résistance lorsque la broche est mise à un niveau haut par le microcontrôleur ou un autre circuit. Cette configuration permet donc d'économiser de l'énergie et de prévenir un état indéfini sans interférer avec les signaux actifs.

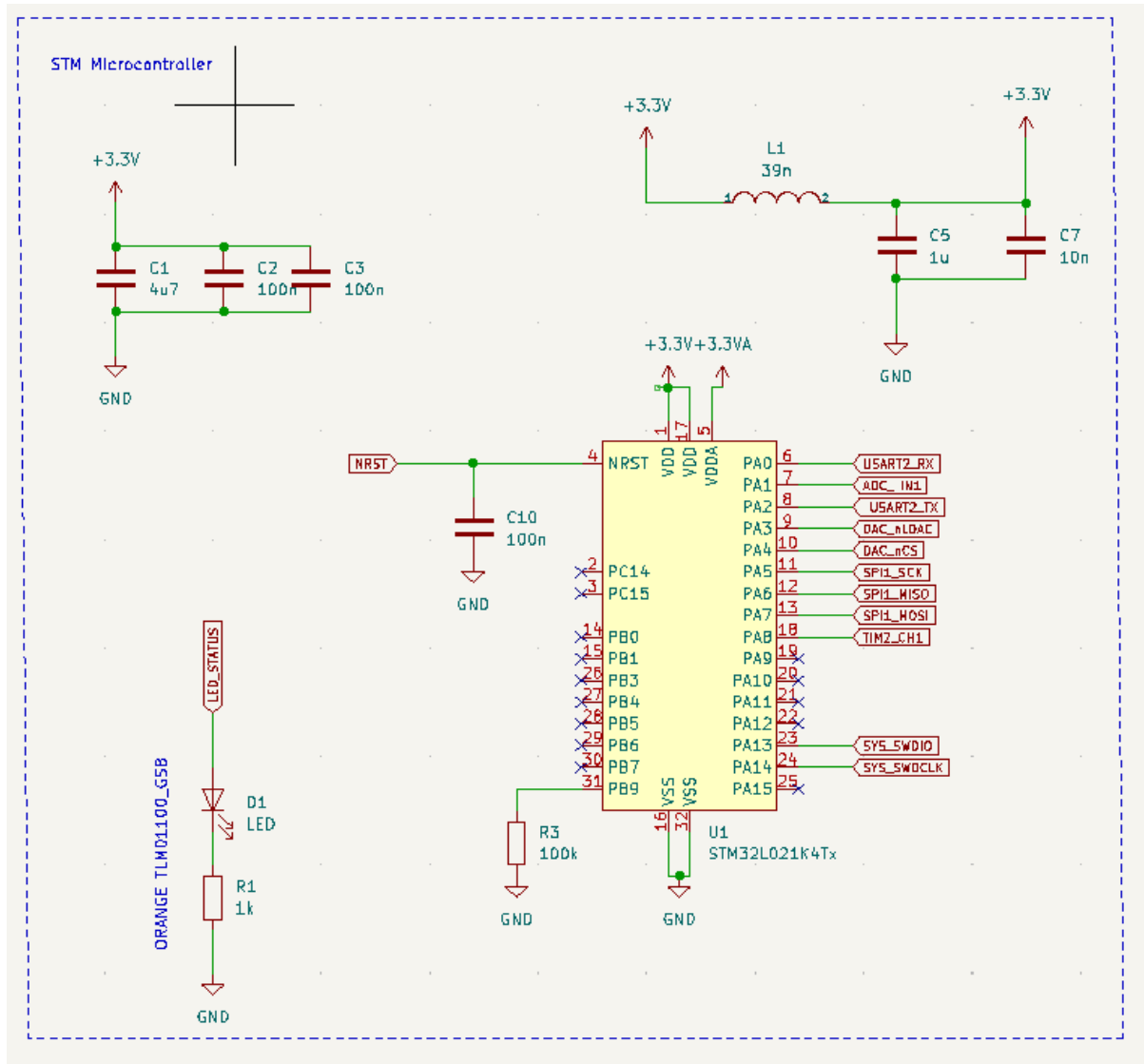
**Quel est le rôle de L1, C5 et C7 ?**

Réponse :

C5 et C7 sont des condensateurs de découplage et L1 joue le rôle de filtre

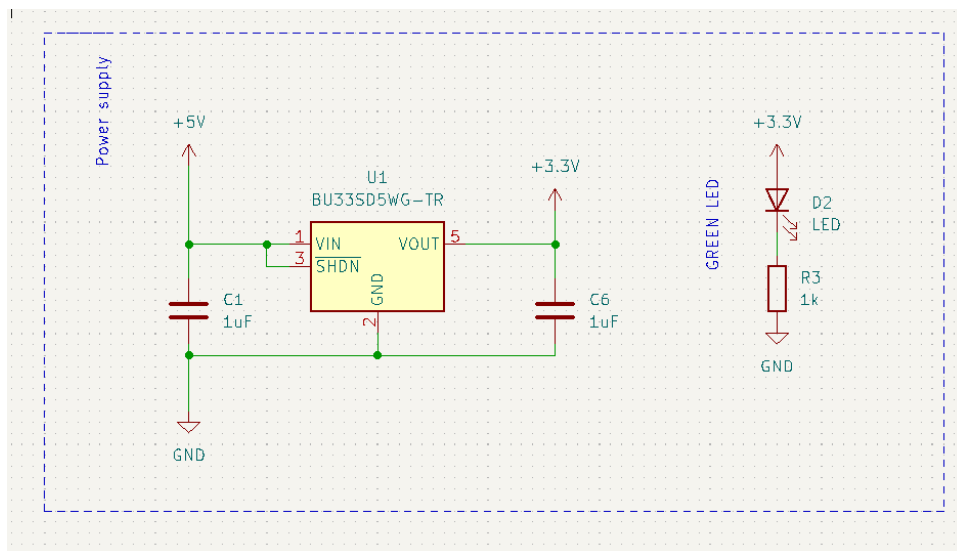
L1 forme une barrière contre le bruit de haute fréquence tandis que C7 aide à court-circuiter ce bruit vers la masse, l'éliminant ainsi du système. C5 agit comme un réservoir d'énergie pour gérer les

Le schéma correspondant à la partie microprocesseur :



### 1.3 Le reste du schéma

Le schéma correspondant de la partie Power supply (utilisé le régulateur linéaire LDO BU33SD5WG-TR) :



Quelle page de la datasheet indique les valeurs des condensateurs ?

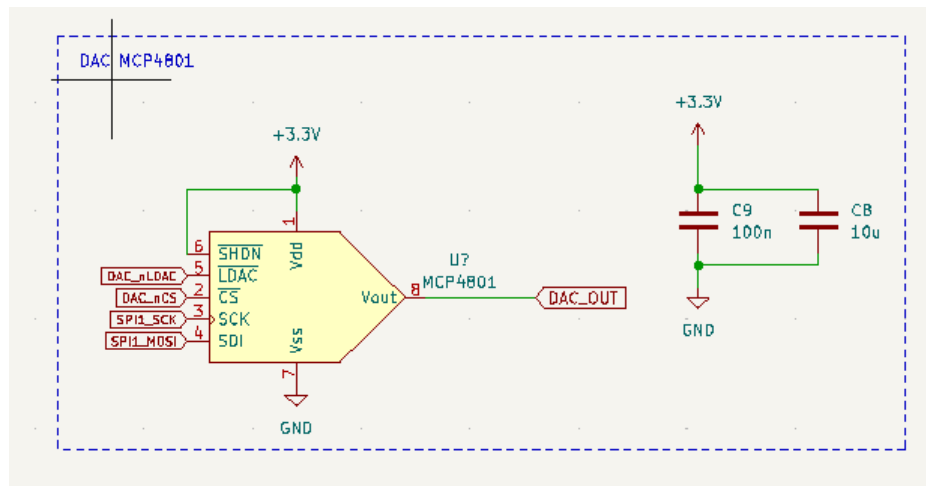
Réponse : Page 3 du datasheet “buxxsd5wg-e”.

#### ● Recommended Operating Conditions

Parameter	Symbol	Limit			Unit	Conditions
		Min	Typ	Max		
Input capacitor	Cin	0.47 <sup>(*)</sup>	1.0	—	μF	A ceramic capacitor is recommended.
Output capacitor	Cout	0.47 <sup>(*)</sup>	1.0	—	μF	A ceramic capacitor is recommended.

(\*) Set the value of the capacitor so that it does not fall below the minimum value. Take into consideration the temperature characteristics, DC bias characteristics, and degradation with time.

Le schéma du DAC :



**Quelle page de la datasheet nous indique les valeurs de condensateurs ?**

Réponse : Page 15 du datasheet "22244B-54643"

Using an appropriate bypass capacitor of about 0.1  $\mu\text{F}$  (ceramic) to ground is recommended. An additional 10  $\mu\text{F}$  capacitor (tantalum) in parallel is also recommended to further attenuate high-frequency noise present in application boards.

**Quel est le rôle de la broche CS?**

Réponse : La broche CS est utilisée pour activer et désactiver le dispositif DAC. Lorsque la broche CS est mise à bas (niveau logique 0), le DAC est sélectionné et peut communiquer avec le microcontrôleur. Lorsque CS est à haut (niveau logique 1), le DAC ignore les signaux du bus SPI, permettant ainsi à d'autres dispositifs sur le même bus SPI de communiquer sans interférence.

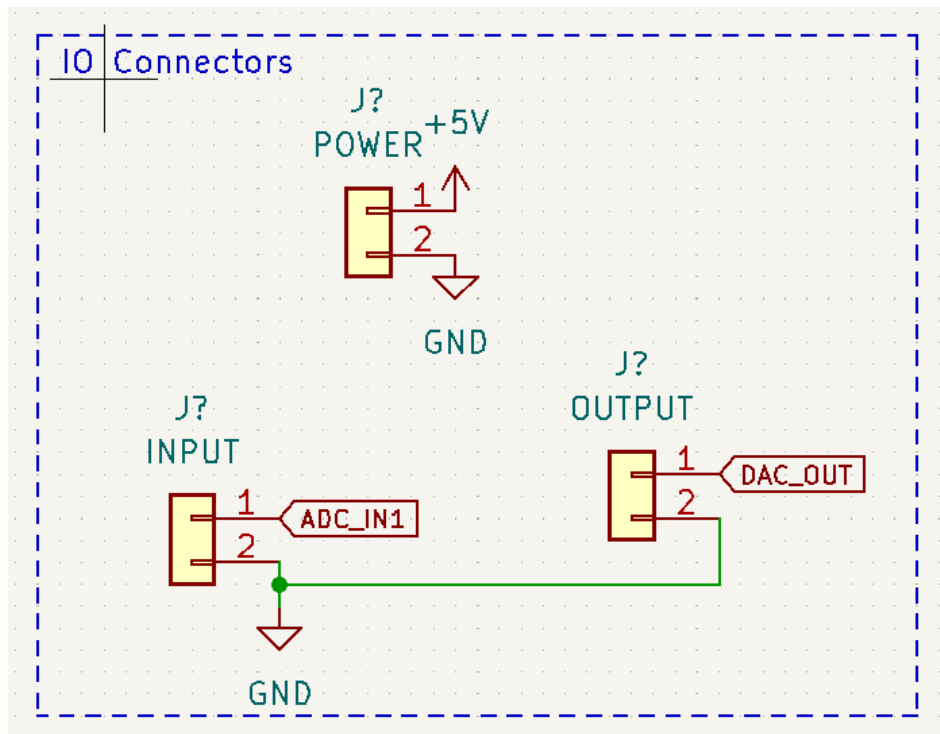
**Quel est le rôle de la broche LDAC ?**

Réponse : La broche LDAC est utilisée pour contrôler le moment où la sortie du DAC est mise à jour. Dans certains DACs, il est possible d'écrire dans un premier temps la donnée numérique dans un registre interne, puis, en mettant la broche LDAC à bas, d'indiquer au DAC de mettre à jour la sortie analogique avec la valeur stockée dans ce registre.

**Pourquoi le signal MISO n'est pas utilisé ?**

Réponse : Le signal MISO n'est pas utilisé dans ce cas car le MCP4801 est un DAC unidirectionnel qui ne nécessite que des données entrantes du microcontrôleur pour définir le niveau de tension de sortie. Il n'y a pas de nécessité pour le DAC d'envoyer des données en retour au microcontrôleur, d'où l'absence de connexion MISO dans ce cas. Le bus SPI est donc utilisé en mode unidirectionnel ici, seulement pour envoyer des données au DAC.

Les schémas des connecteurs :



**Où trouve-t-on les indications du pinout du connecteur SWD ?**

Réponse : Les indications sont trouvables sur le lien suivant :

<https://stm32-base.org/guides/connecting-your-debugger.html>

#### Connecting via SWD header

The easiest way to connect your development board to your debugger is by using the 4-pin SWD header, if present. This header is usually a male dupont header, but female headers are also used. The header exposes a ground pin, a +3.3V pin, a clock pin, and a data pin.

**Note:** There is no particular order in which these pins are arranged.

**Warning:** Do not connect the +3.3V pin if you are powering your board externally, as most Chinese development boards do not have any protection on the power pins. This may cause damage your board, debugger or PC.

The table below provides an overview of which pins to connect:

Pin function	Debugger pin	Target pin
Ground pin	GND	GND
+3.3V pin	VCC / VDD / 3.3V	VCC / VDD / 3.3V
Clock pin	SWCLK / SWCK	CLK / SWCLK
Data pin	SWDIO	DIO / SWDIO

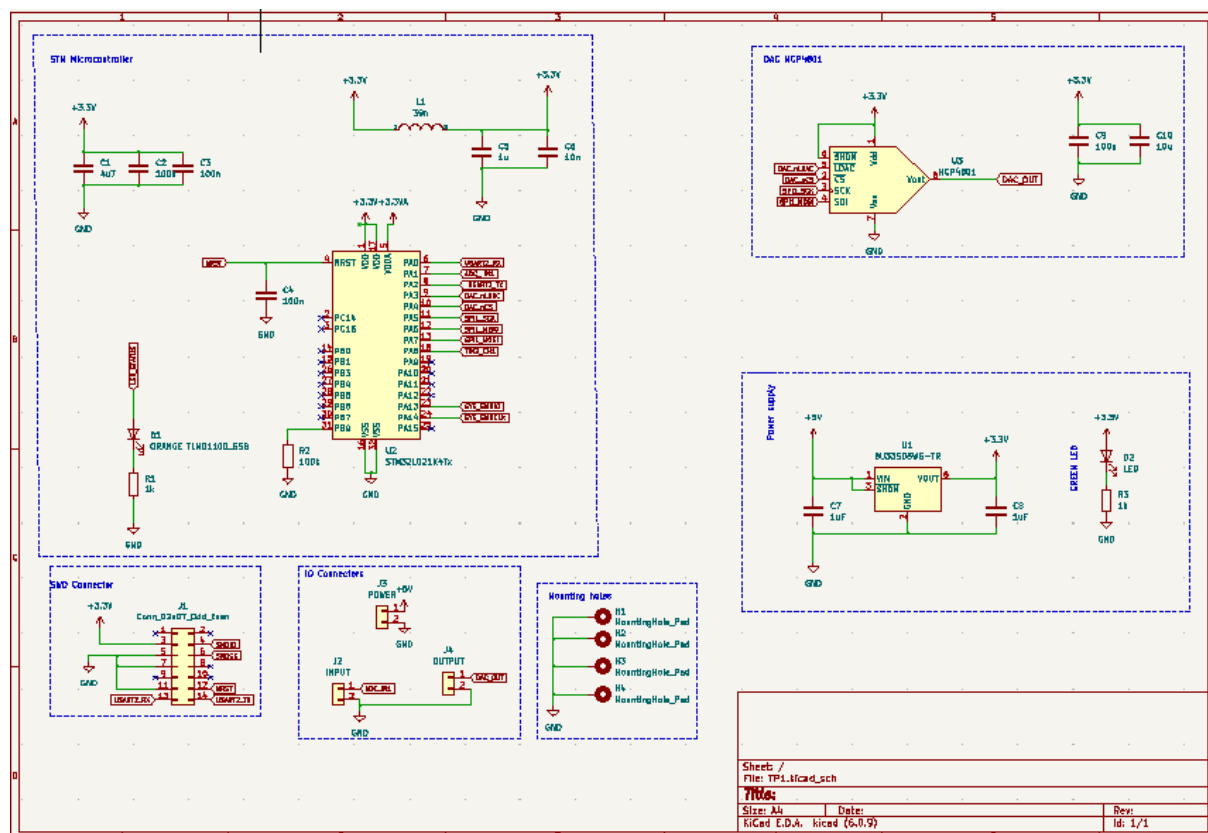
#### 1.4 Affectation des empreintes

**Que signifie 0805 ? 0603 ? 1206 ?**

Réponse : Les chiffres 0805, 0603 et 1206 font référence à des tailles standard de composants électroniques en montage en surface (SMD, pour Surface-Mount Device). Ces chiffres indiquent les dimensions du composant : 0603 désigne un composant qui mesure environ 0.06 pouces x 0.03 pouces, soit 1.6 mm x 0.8 mm.

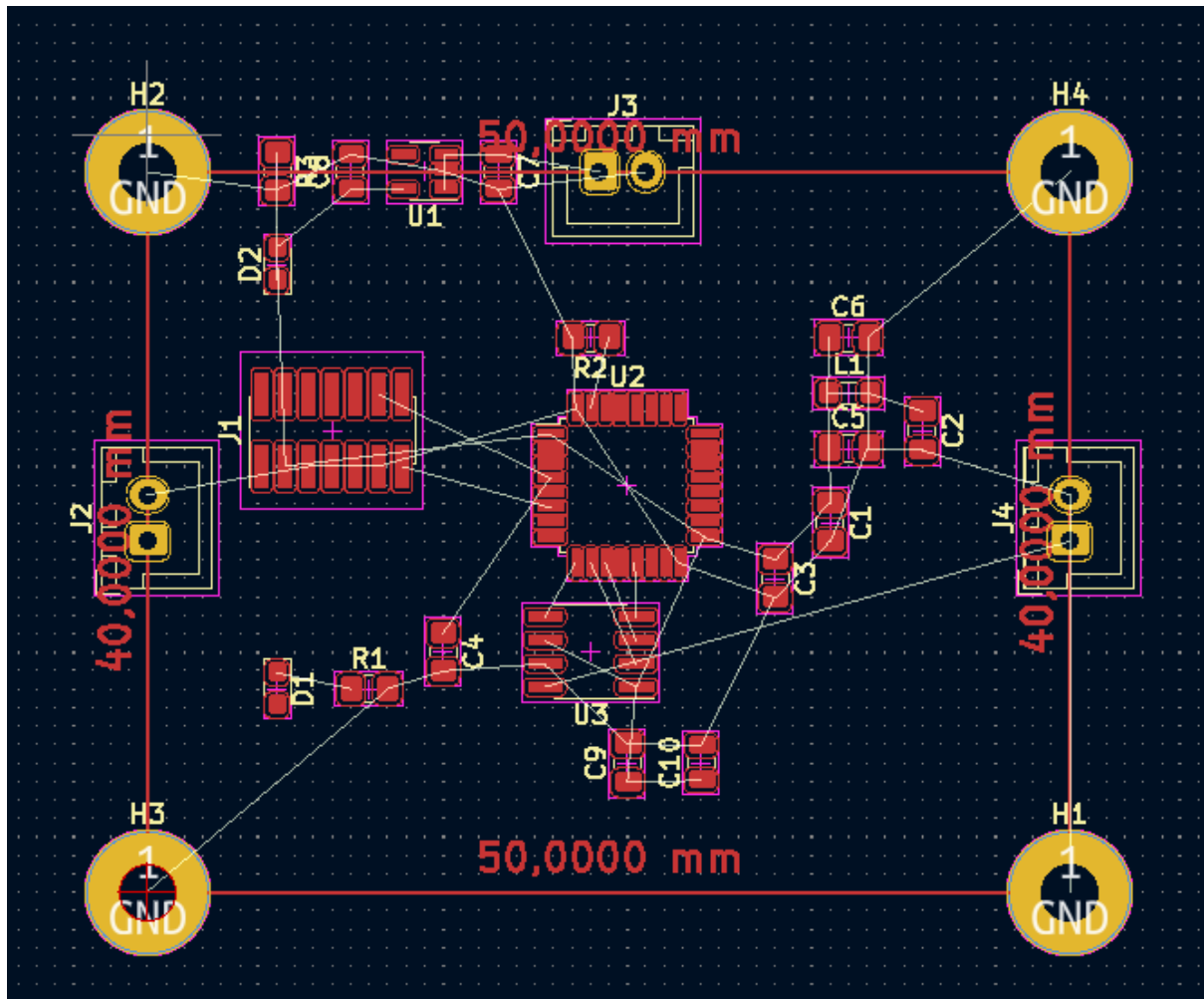
0805 désigne un composant qui mesure environ 0.08 pouces x 0.05 pouces, soit 2.0 mm x 1.25 mm.





## 2 Routage du circuit

### 2.1 Placement des composants



### 2.2 Routage

