

**école**—  
**normale**—  
**supérieure**—  
**paris-saclay**—

Défi Saphire

---

## **Prise en main de KiCad**

---

THOMAS BOULANGER



# Introduction

L'objectif de ce tutoriel est d'apprendre et maîtriser les fondamentaux du logiciel de conception de circuits imprimés assisté par ordinateur gratuit et open-source, KiCad 9.0. Pour ce faire, nous prendrons un exemple pratique : la conception d'un convertisseur de puissance DC/DC de type Buck permettant d'alimenter un micro-ordinateur tel qu'un Raspberry Pi à partir d'une source de tension variable comme une batterie. Le tutoriel est divisé en deux parties, la première est consacrée à la création du schématique, la seconde est dédiée à la conception du circuit imprimé (PCB). Afin de pouvoir répondre aux contraintes de temps, certains points tels que la conception de composant personnalisé, ainsi que la simulation de circuit ne seront pas abordés.

## 1 | Conception du schématique

### 1.1 - Composants utilisés

Le convertisseur à concevoir sera basé autour du composant OKL-T/6-W12N-C. La fiche technique ainsi que la bibliothèque du composant peuvent être consultés via le lien suivant : <https://fr.farnell.com/murata-power-solutions/okl-t-6-w12n-c/convertisseur-dc-dc-30w-ajustable/dp/2102102>

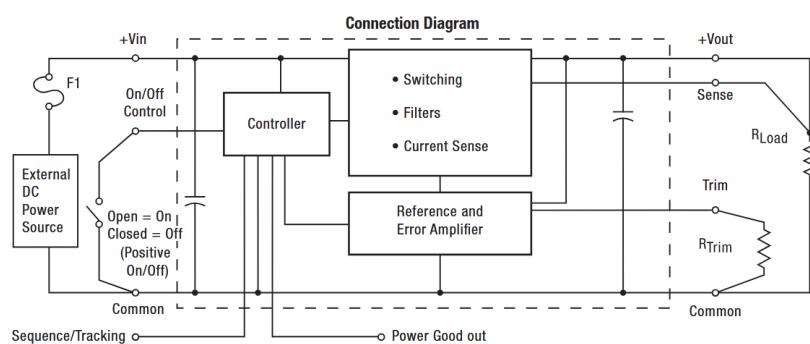


Figure 1. OKL2-T/6-W12  
Note: Murata Power Solutions strongly recommends an external input fuse, F1. See specifications.

FIGURE 1.1 – Diagramme de connection du OKL-T/6-W12N-C

En plus du OKL-T/6-W12N-C, nous aurons besoin de deux borniers à vis de deux broches afin de connecter l'entrée ( $V_{IN}$  et  $GND$ ) et la sortie ( $V_{OUT}$  et  $GND$ ). Pour ce faire nous utiliserons le composant Screw\_Terminal\_01x02

On ajoutera également un interrupteur afin d'allumer et éteindre le convertisseur et une LED comme témoin d'alimentation accompagnée d'une résistance limitant le courant. Enfin, comme indiqué dans la documentation, une résistance de  $1340\Omega$  sera également utilisée afin de configurer la tension de sortie à 5V.

On a donc la liste de composants suivante :

- 1x OKL-T/6-W12N-C
- 2x Screw\_Terminal\_01x02
- 2x Resistor
- 1x LED
- 1x SW\_SPDT

## 1.2 - Création du projet

---

Lancez KiCad, sélectionnez *Fichiers* puis *Nouveau Projet...* et choisissez un emplacement et nom pour votre projet. Vous devez alors voir deux fichiers un .kicad\_sch correspondant au schéma électrique et un kicad\_pcb correspondant au circuit imprimé.

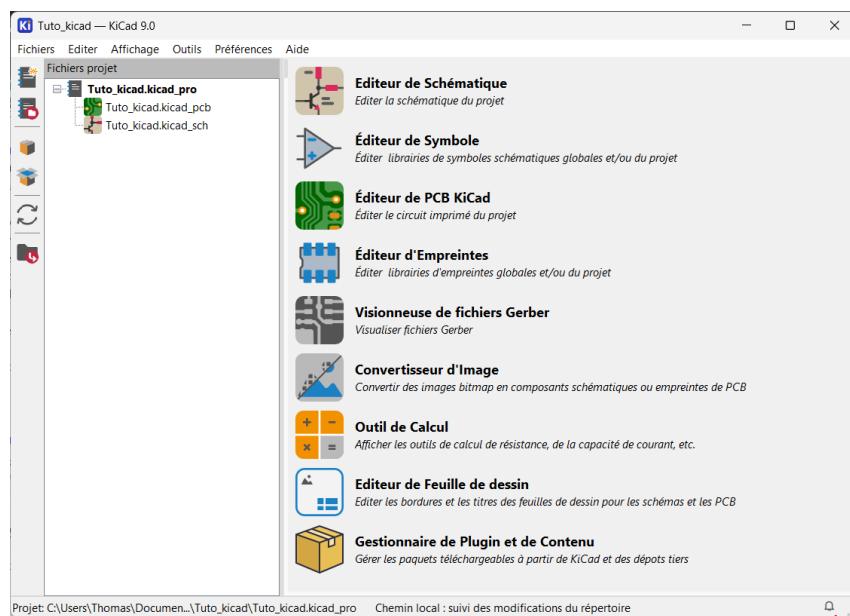


FIGURE 1.2 – Crédit d'un nouveau projet

## 1.3 - Ajout d'un composant à la bibliothèque

Le composant OKL-T/6-W12N-C n'est pas dans les bibliothèques par défaut de KiCad, il faut donc télécharger le symbole, l'empreinte ainsi que le modèle 3D sur le site du vendeur (il est nécessaire de se créer un compte) : <https://fr.farnell.com/murata-power-solutions/okl-t-6-w12n-c/convertisseur-dc-dc-30w-ajustable/dp/2102102>

Une fois téléchargé, il faut décompresser le dossier.

Cliquez sur *Editeur de Symboles* puis sur *Fichiers, Ajouter librairie...*, sélectionnez *Projet* puis le fichier OKL-T \_6-W12N-C.kicad\_sym dans le dossier kicad de la bibliothèque téléchargé précédemment. Une fois le symbole ajouté, fermez l'éditeur de symbole.

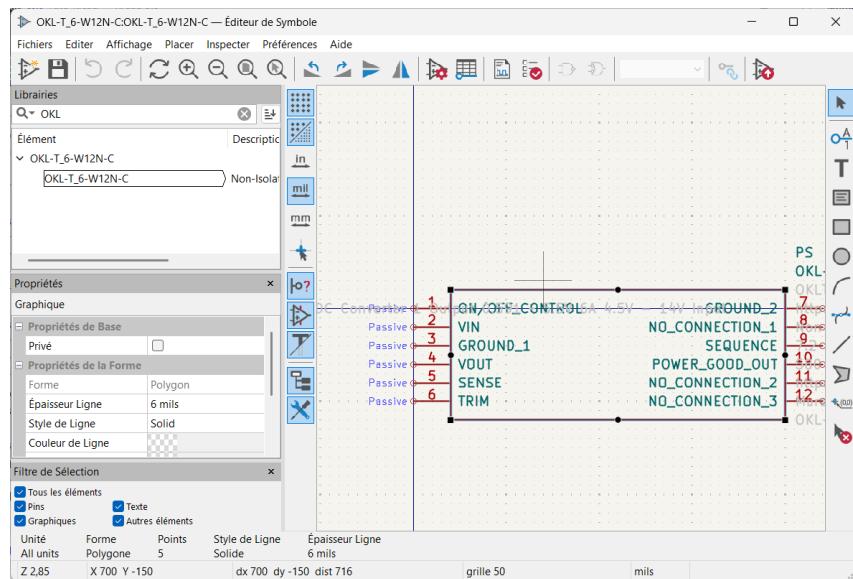


FIGURE 1.3 – Ajout du schéma

Cliquez sur *Editeur d'Empreintes* puis sur *Fichiers, Nouvelle librairie...*, sélectionnez *Projet* et sauvegardez la librairie. Cliquez alors sur *Fichiers, Importer* puis *Empreinte...* et sélectionnez le fichier OKLT6W12NC.kicad\_mod dans le dossier kicad de la bibliothèque téléchargé précédemment.

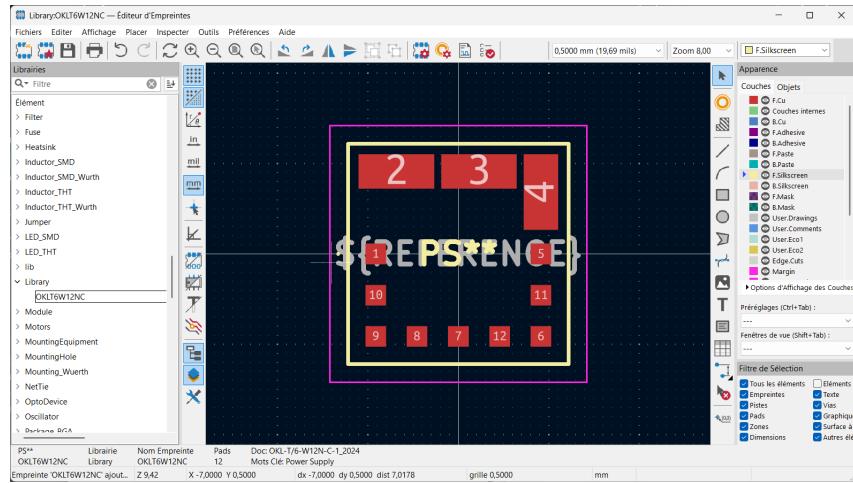


FIGURE 1.4 – Ajout de l’empreinte

Une fois l’empreinte ajoutée, cliquez sur *propriétés de l’empreinte* puis dans l’onglet *Modèle 3D* et ajoutez le fichier OKL-T\_6-W12N-C.stp. Vous pouvez alors visualiser le modèle 3D du composant. N’oubliez pas de sauvegarder les changements avant de fermez l’éditeur d’Empreintes.

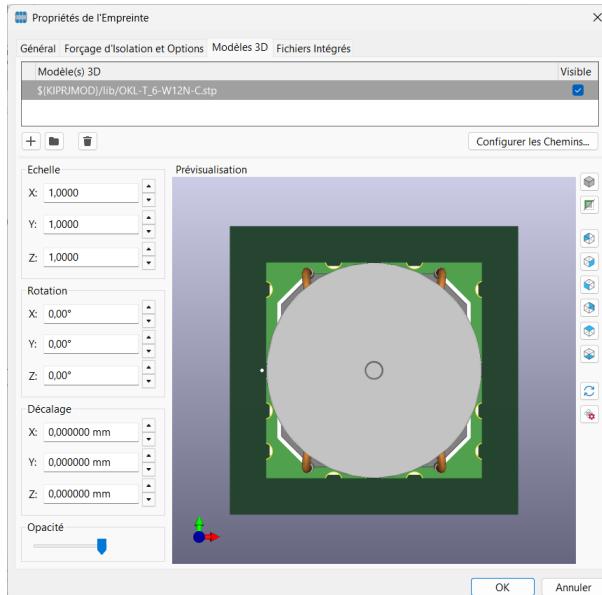


FIGURE 1.5 – Ajout du modèle

## 1.4 - Ajout des composants

Ouvrez le fichier schématique du projet (.kicad\_sh). On va alors ajouter tous les composants dont on a besoin sur la feuille, pour rappel, il nous faut :

- 1x OKL-T/6-W12N-C (empreinte importée précédemment)

- 2x Screw\_Terminal\_01x02 (empreinte TerminalBlock\_MaiXu\_MX126-5.0-02P\_1x02\_P5.00mm)
- 2x Resistor (empreinte R\_0805\_2012Metric)
- 1x LED (empreinte LED\_0805\_2012Metric)
- 1x SW\_SPDT (empreinte SW\_DIP\_SPSTx01\_Slide\_6.7x4.1mm\_W7.62mm\_P2.54mm\_LowProfile)

Pour cela, cliquez sur *Placer* puis *placer symbole* ou utilisez simplement le raccourci clavier A. Cherchez le composant que vous voulez à l'aide de la barre de recherche puis sélectionnez l'empreinte à associer au symbole dans le menu déroulant au milieu à droite.

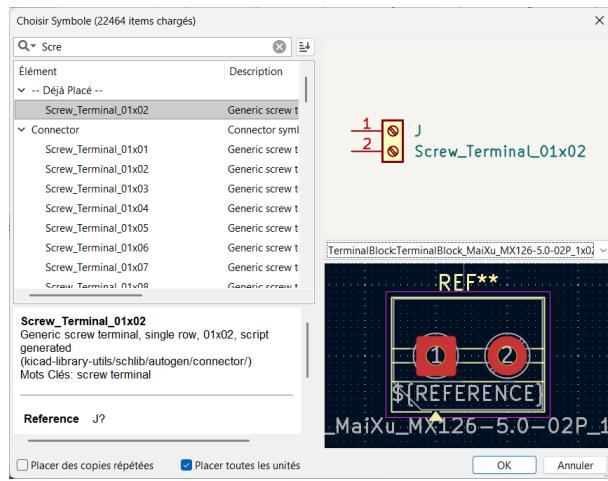


FIGURE 1.6 – Sélection du symbole et de l'empreinte associée

Une fois tous les composants ajoutés votre feuille de schéma doit ressembler à la figure suivante :

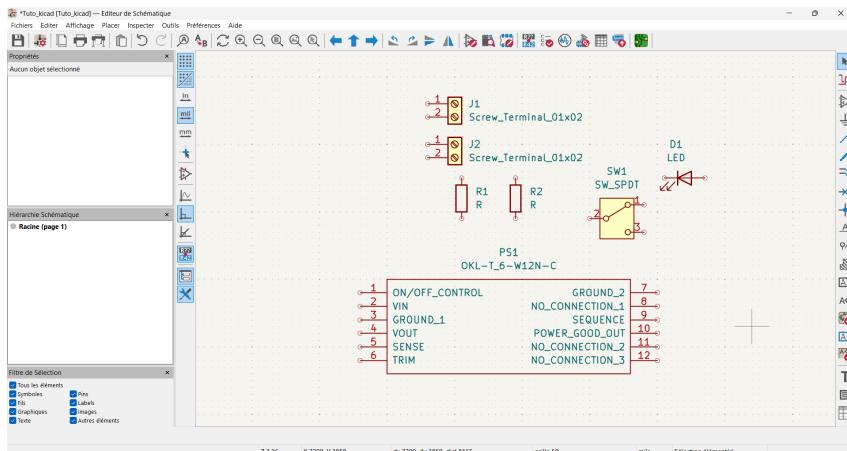


FIGURE 1.7 – Composants sur la feuille

Vous pouvez alors déplacer les composants en les sélectionnant et les tourner avec le raccourci clavier *R*. Une fois placés, vous pouvez créer des connexions en cliquant sur *placer* puis *Tracer fils* ou utiliser le raccourci *W*. Vous pouvez également placer des symboles d'alimentation comme des masses ou des 5V soit dans l'onglet *placer* soit avec le raccourci *P*. Une fois tous les composants placés et reliés, le schéma doit ressembler à la figure suivante :

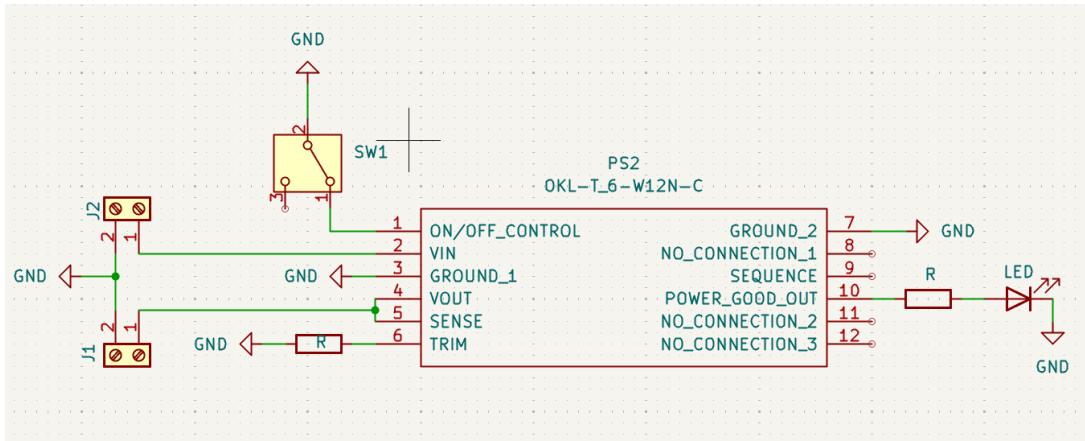


FIGURE 1.8 – Schéma avec les composants reliés

Sauvegardez le schéma (Ctrl + S) puis cliquez sur *Outils* puis *mise à jour du PCB à partir du schéma...* ou avec le raccourci clavier *F8*. Une fois fait, vous pouvez passer au PCB à l'aide du bouton *Commuter à éditeur de PCB*.

## 2 | Conception du circuit imprimé

### 2.1 - Placement des composants

Une fois dans l'éditeur de PCB, vous devez voir les empreintes des composants importés précédemment. Déplacez comme vous le souhaitez les composants afin de simplifier le routage. Vous devez obtenir un résultat semblable à la figure suivante :

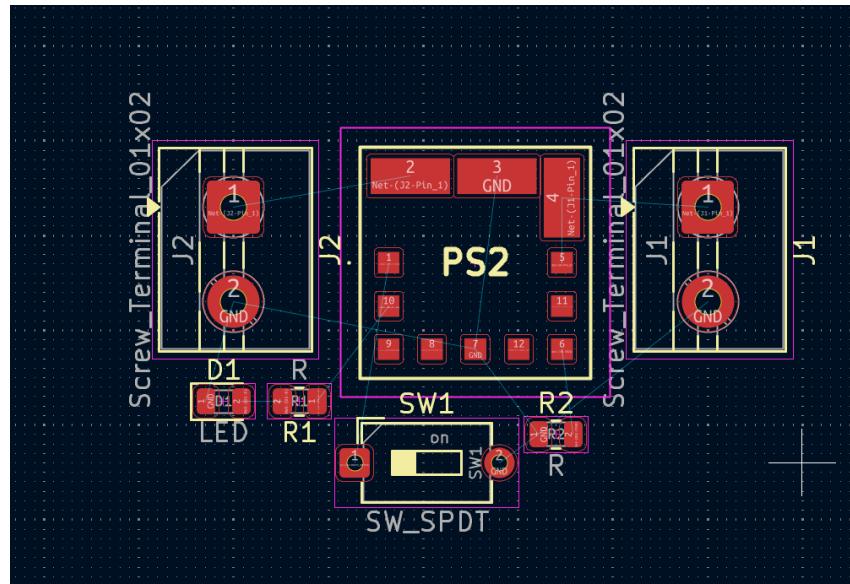


FIGURE 2.1 – Empreintes placées

Nous allons maintenant placer les contours du PCB, pour ce faire, sélectionnez la couche *Edge.cuts* dans le menu déroulant en haut au milieu puis cliquez sur *Placer* et *Tracer rectangle* avant de tracer un rectangle englobant l'ensemble des composants. Afin d'arrondir les angles, faites un clique droit sur le rectangle puis choisissez *Modifications formes* et enfin *Arrondir linges...* et mettez l'arrondi à 2.5mm. Afin de savoir comment brancher le convertisseur plus tard, nous allons ajouter du texte sur la couche de sérigraphie. Pour cela, sélectionnez la couche *F.Silkscreen* puis *Placer* et *Tracer texte* et ajouter  $V_{in}$ ,  $V_{out}$  et  $GND$  aux bons endroits.

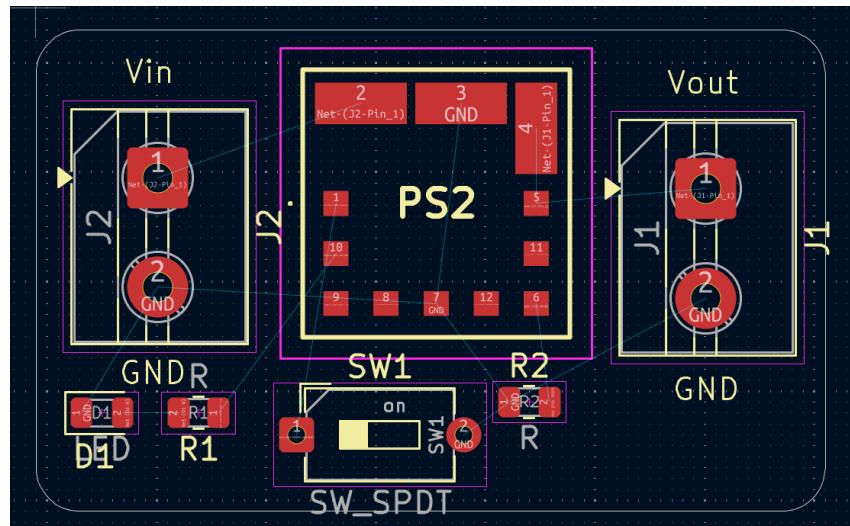


FIGURE 2.2 – Contour du PCB et texte

## 2.2 - Routage

Il ne reste plus qu'à faire le routage avec un plan de masse. Pour se faire nous allons d'abord router toutes les autres pistes que la masse. Cliquez sur *Routage* puis *Router simple piste* ou utilisez le raccourci clavier X. Sélectionnez les pistes de puissance ( $V_{in}$  et  $V_{out}$ ) et changez la largeur de piste à 1mm.

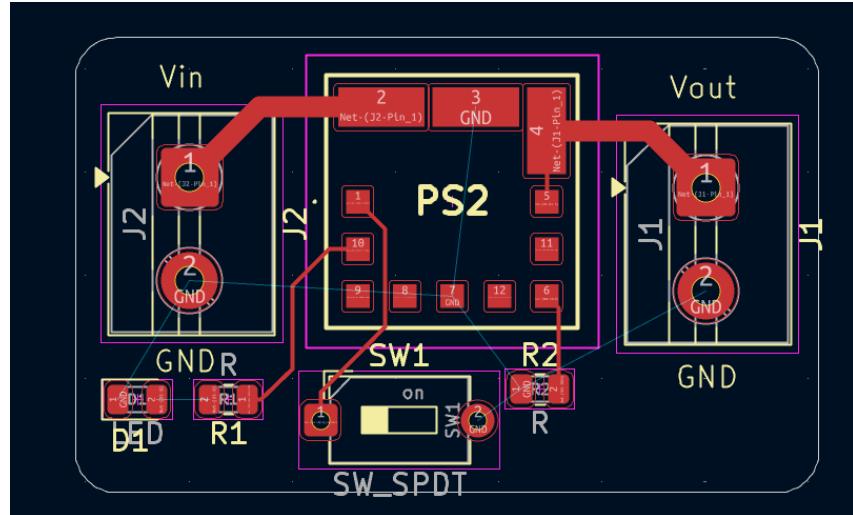


FIGURE 2.3 – Routage des pistes

Enfin nous allons générer un plan de masse afin de remplir le reste du cuivre et de connecter les composants restant. Pour cela, cliquez sur *Tracer*, *Tracer zones remplies* puis sélectionnez le signal GND et tracez un carré autour du PCB. Une fois la zone tracée, on peut générer le plan de masse en faisant clique droit sur la zone puis en allant dans *Zones, Remplissage des zones* ou simplement avec le raccourci clavier B.

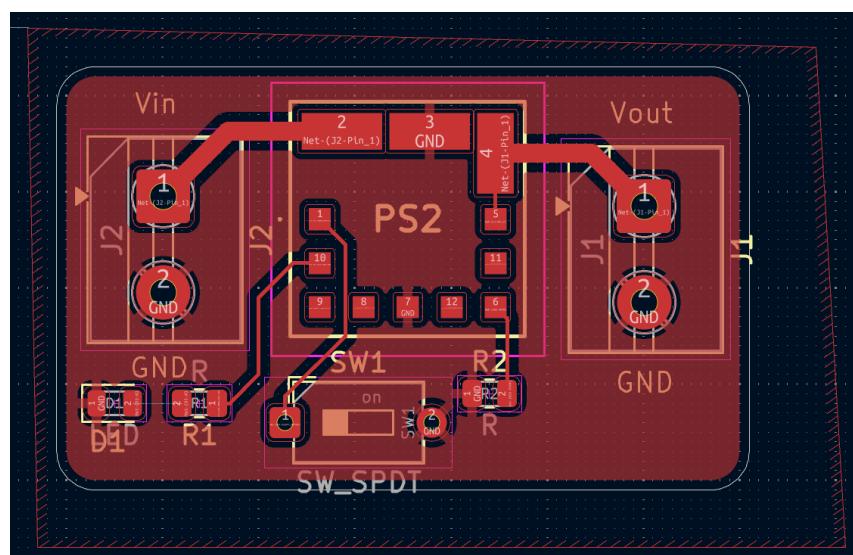


FIGURE 2.4 – Ajout du plan de masse

On peut alors visualiser le PCB à l'aide du bouton *Visu 3D* en haut.

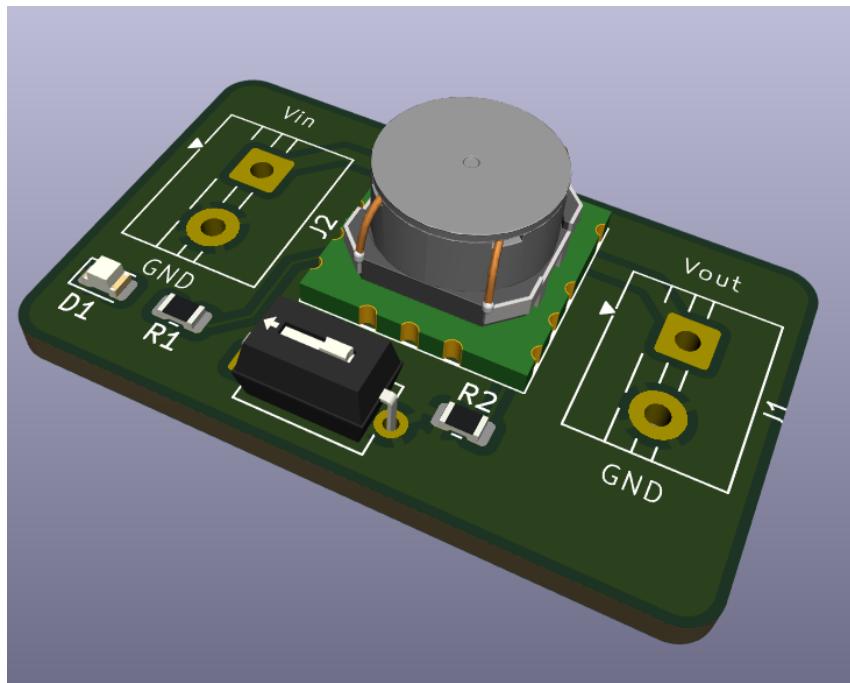


FIGURE 2.5 – Visualisation 3D de la carte

Enfin, vous pouvez exporter les fichiers de fabrication dans *Fichiers* puis *Fichiers de Fabrication* et enfin exporter *Gerbers* (.gbr...)