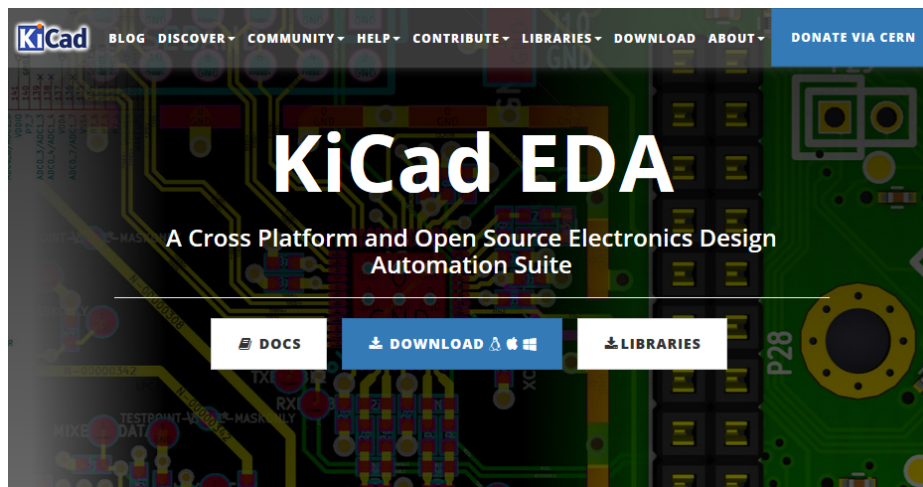


# PARTAGE DE SAVOIR - MAÎTRISER KICAD V. 4



## Description du projet

**KiCad** est un logiciel de **CAO électronique** permettant de réaliser ses propres **Circuits Imprimés**. C'est un logiciel **gratuit, open-source**, existant depuis 1992 ! Il permet de saisir des schémas, et router des cartes électroniques de niveau professionnel : vous ne serez **pas limité** par ses possibilités.

**Site internet** : <http://kicad-pcb.org/>

Aujourd'hui de nombreux Makers passent à KiCad, car son concurrent commercial Eagle est payant, et la version gratuite est... limitée fortement, et exige de s'enregistrer et se connecter régulièrement à Internet pour l'activation !

Avec KiCad on est **réellement libre**, et au Fablab **on peut vous aider** à prendre en main le logiciel et à faire vos propres circuits jusqu'à l'envoi en fabrication en Chine. Aujourd'hui un circuit imprimé de qualité pro ne coûte que 2€ en 10 exemplaires (!) plus les frais de port de 10€ et le délai de livraison de 15 jours environ : **ça vaut le coup d'essayer**. Téléchargez la **version stable 4.0.7** dans la section "download" sur le site : <http://kicad-pcb.org/> et lancez-vous ! **La documentation existe en Français** dans la rubrique "Help" du site (avec tutoriels, "comment démarrer", ...).

Une initiation à KiCad a eu lieu au Fablab les samedis 14 et 28 octobre 2017 : si vous l'avez manquée, retrouvez ici en téléchargement **dans "Fichiers CAO" les documents** remis aux participants (voir colonne de droite). Dans les documents vous trouverez :

1. **première partie** : comment on travaille dans KiCad, la saisie d'un schéma, les bibliothèques de composants, et s'il en manque on vous montre comment ajouter vos propres composants (pour le schéma, et pour le circuit imprimé);
2. **deuxième partie** : le choix du fabricant en Chine, le placement des composants et le routage des pistes sur votre carte, la visualisation de votre circuit en 3D, l'export pour envoi en fabrication en Chine, et comment partager vos fichiers en open-source (préparation des fichiers, et choix de la licence);
3. **un projet KiCad** en fichier .zip (téléchargez "Solution\_exercice.obj" et renommez-le en .zip), qui est un dossier contenant la solution de l'exercice d'apprentissage que je vous propose en étape ci-dessous. Il faut bien apprendre un peu ...

## Étape 1 : Quel type de Circuit Imprimé choisir



Le **circuit imprimé** permet de se débarrasser de la plaque de prototypage et des fils qui se débranchent trop facilement. Vous réalisez ainsi **une plaque rigide, solide, fiable**, colorée, prête à placer dans un coffret. Vous pouvez facilement réaliser une dizaine d'exemplaires pour les offrir ou les vendre ...

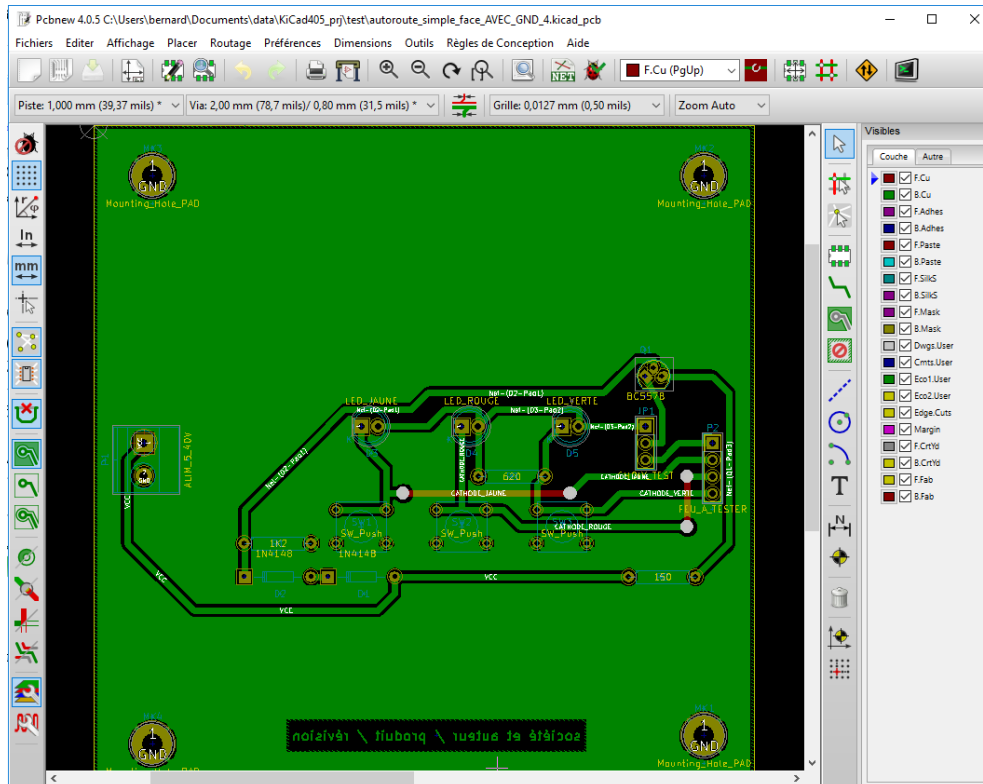
Pour les Makers, il y a **trois grands types de circuits** facilement faisables :

- **une plaque d'interconnexion** avec uniquement des connecteurs et des pistes de connexion électrique. Sur les connecteurs vous viendrez enficher : votre carte Arduino, vos capteurs et actionneurs (vos breakout boards), ... (voir photo du haut ci-contre)
- **un Shield** : c'est une plaque avec un ou plusieurs connecteurs qui viendra s'enficher sur une carte Arduino ou Raspberry Pi par exemple. Elle contiendra juste vos capteurs ou actionneurs (photo de gauche ci-contre) ;

- **un circuit original** que vous aurez créé à partir de plusieurs schémas disponibles en open-source : le schéma d'une carte Arduino, le schéma d'un capteur de température récupéré sur le site d'Adafruit ou Sparkfun, ... A partir des schémas de chacun des éléments, vous allez composer le vôtre ! Il faut être électronicien, ou bien demander conseil et aide au Fablab ... (photo de droite ci-contre).

A vous de choisir la solution avec laquelle vous serez le plus à l'aise. Dans le doute, choisissez la première solution.

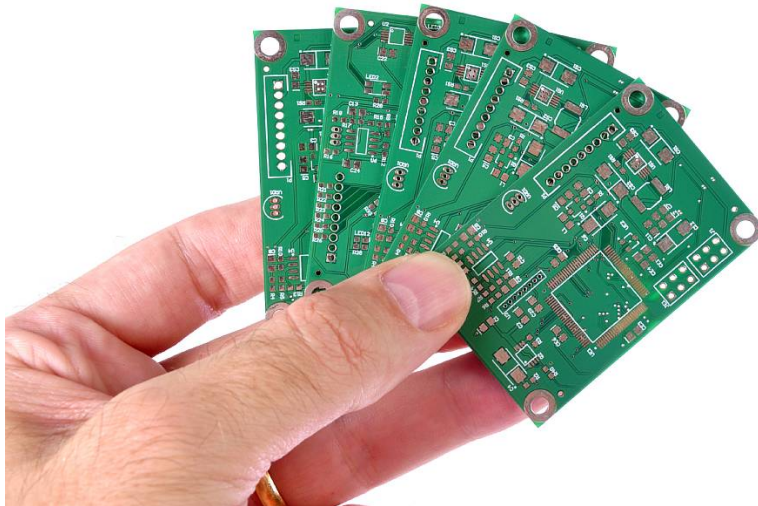
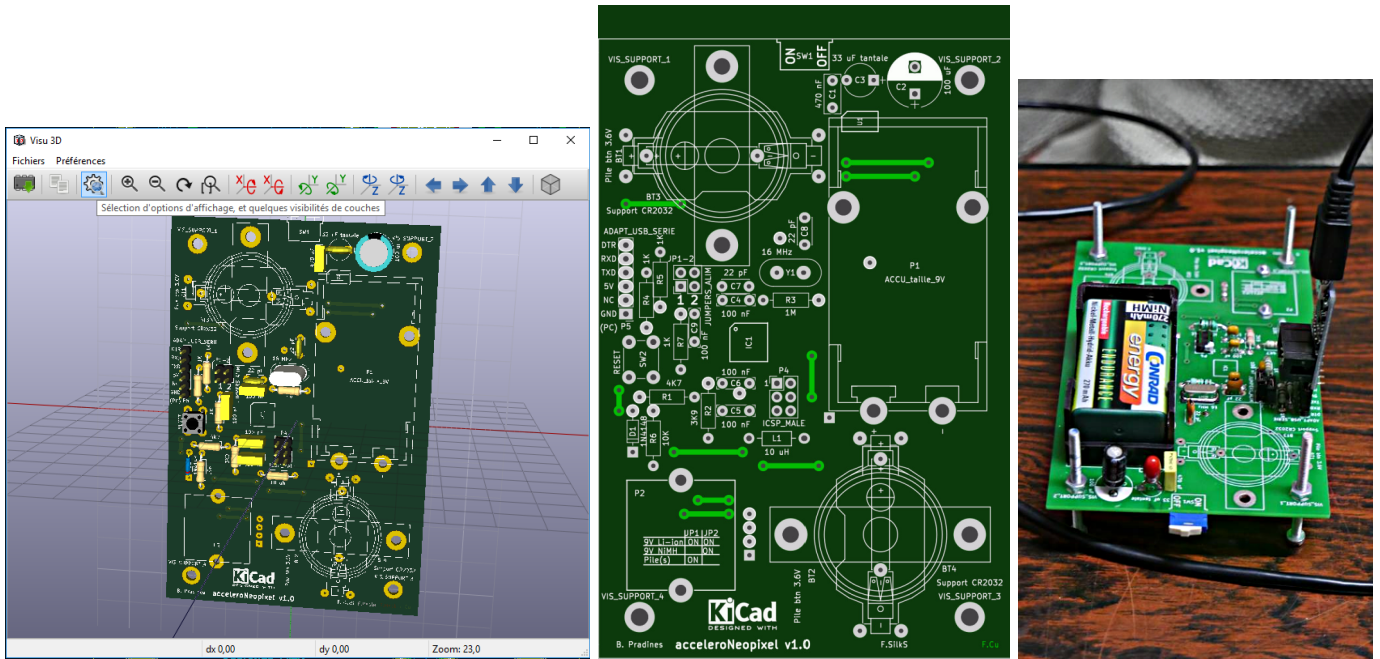
## Étape 2 : Apprendre à utiliser KiCad



Les deux **documents PDF** dans la partie "Fichiers CAO" sont là pour vous **apprendre** et vous guider. **Lisez-les** maintenant. En gros :

- on doit partir d'un *prototype qui marche* sur la plaque de prototypage. On dessine le schéma électronique des connexions sur une feuille de papier.
- on **saisit son schéma** dans KiCad. On cherche les composants du schéma dans les bibliothèques de composants de KiCad, on les place sur l'écran, et on relie les broches des composants par des fils verts.
- on **commande ses composants** chez son revendeur habituel et on attend de les recevoir
- on **cherche** dans des bibliothèques les "**empreintes**" de chaque composant du schéma (qu'on a maintenant physiquement entre les mains !). S'il en manque, on les crée. Ces empreintes permettront d'enficher les composants (connecteurs, ...) sur le circuit imprimé, et de les souder avec un fer à souder.
- on **réalise la carte** électronique à l'écran : **placement** des composants, et **roulage** des connexions électriques (dessin des pistes conductrices).

## Étape 3 : Faire fabriquer votre Circuit Imprimé en Chine



Les **fabricants Chinois de circuits imprimés** sont très nombreux. Actuellement les **prix baissent** rapidement car ils s'entre-tuent : de 10€ début 2017, les prix sont passés à 5€ cet été, et maintenant **2€** : à ce prix vous recevez **10 exemplaires** de votre carte de **10 x 10 cm**.

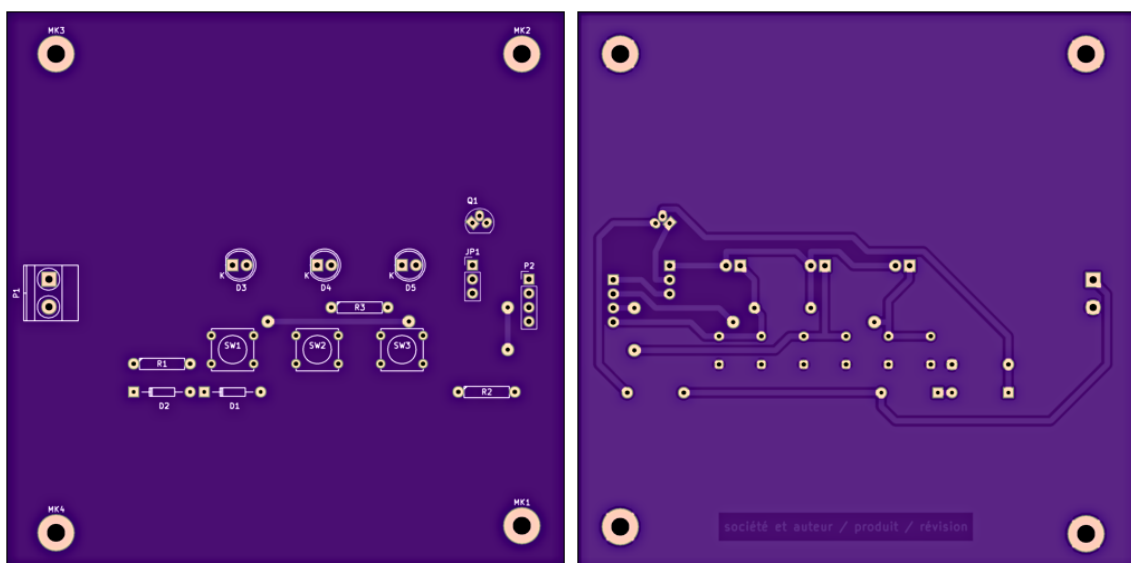
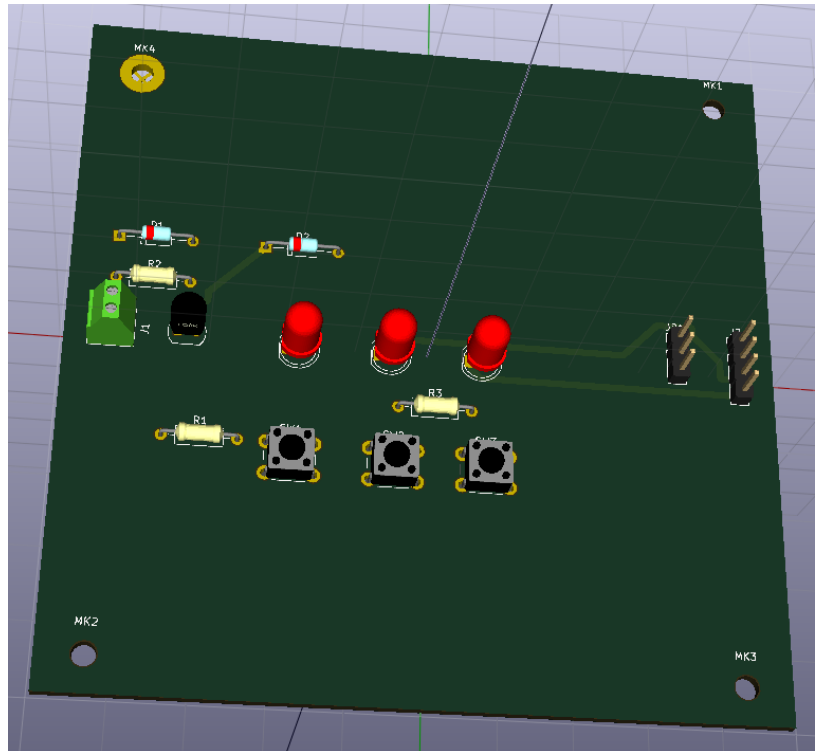
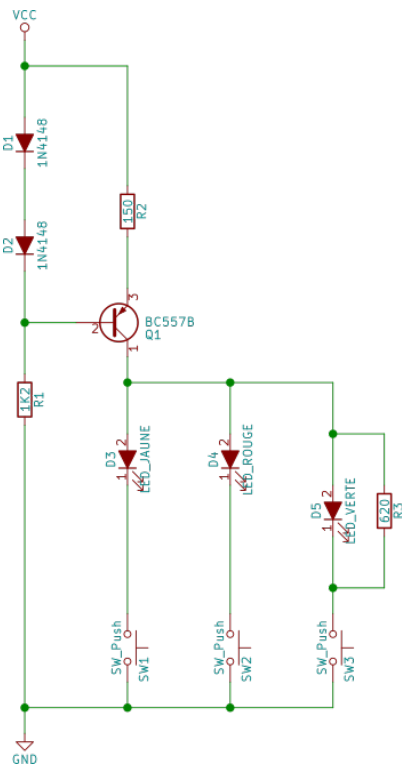
Pour commander, il faut d'abord **exporter votre carte** électronique en plusieurs couches au format **Gerber**, et aussi le fichier de perçage au format **Excellon**. On **zippe** tous les fichiers et on les fait glisser sur le **formulaire de commande** du fabricant. Un **visualiseur Gerber** permet de vérifier le résultat obtenu avant de commander. Tout cela est expliqué dans le deuxième document PDF dans la colonne de droite.

Et **15 jours** plus tard, vous recevez vos cartes !

Pour ceux qui veulent voir plus de photos sur le processus de commande et de fabrication, Benoit C. m'a envoyé un lien vers ce reportage photo / tutoriel (attention c'est un peu un publi-reportage... ) :

<http://www.framboise314.fr/jlcpcb-fabrique-les-circuits-que-vous-imaginez/>

## Étape 4 : Exercice pour apprendre à utiliser KiCad - un projet à réaliser



Dans les deux documents PDF joints, on apprend **pas à pas** à réaliser un **exercice** :



Je vous propose de saisir le schéma d'un **testeur de feu tricolore à LEDs** : une source de courant permet de **tester les trois couleurs** (verte, jaune, rouge) par appui sur le bouton poussoir correspondant. Quand on est sûr que les LEDs sont bonnes, on les câble sur une maquette. Enfin on ajoute un connecteur pour **tester la maquette** du petit feu une fois câblée.

- **saisie d'un schéma** à l'identique (voir schéma ci-dessus),
- modification du schéma et utilisation de "**labels locaux**" : ajout d'un jumper à deux positions (JP1) pour dévier le courant du testeur, et d'un connecteur externe pour pouvoir tester une maquette de feu équipée de trois LEDs, simplement en la branchant sur le connecteur "FEU\_A\_TESTER" (voir sur la solution dans le fichier de solution joint),
- ajout de **l'alimentation** (connecteur), et des **trous de perçage** (fixation dans un boîtier) : voir le résultat dans le fichier .obj joint (à renommer en .zip avant de le dé-zipper sur votre disque dur, et à ouvrir dans KiCad),
- association des **empreintes** aux composants dans Cvpcb,
- **placement et routage** (voir comment faire dans le 2ème fichier PDF),
- visualisation en **3D** du résultat (ci-dessus),
- **export** en fichiers Gerber et Excellon, puis zipper et faire glisser dans l'interface du fabricant Chinois pour **visualiser** (ci-dessus en violet), et **commander**.

### **Exercez-vous !**

Ensuite, vous pourrez réaliser **vos propres projets**. Les encadrants du Fablab et moi-même sommes là pour vous guider, **n'hésitez pas**.

Quand vous serez sûr que tout marche bien, pensez à **partager vos projets en open-hardware** :

- dans le second document PDF, on vous guide pour **préparer vos fichiers** KiCad pour les **archiver** ou pour les **diffuser**, ainsi ils resteront lisibles dans le temps (nouvelle version de KiCad, modification des librairies en ligne, ...);
- on vous guide également dans le **choix de la licence** permettant aux autres de **réutiliser votre schéma** génial dans d'autres projets, en mentionnant ou non votre nom...

