

Tutoriel Cadsoft Eagle 6.1

Julien Rebetez

Table des matières

| | |
|--|-----------|
| Introduction..... | 3 |
| Prise en main..... | 3 |
| Création d'un projet | 3 |
| Création d'un schéma..... | 4 |
| Les différentes fonctions | 5 |
| Ajouter un composant..... | 6 |
| Modification du nom et de la valeur d'un composant | 7 |
| Déplacer un composant..... | 7 |
| Les autres commandes de base..... | 7 |
| Connecter des composants | 8 |
| Nommer les nets | 8 |
| Vérifications des connexions | 8 |
| Création du PCB..... | 9 |
| Nouvelles fonctions | 9 |
| Tracer les pistes | 10 |
| Via ou strap..... | 10 |
| Vérifications..... | 11 |
| Impression | 11 |
| Texte | 11 |
| Librairies | 12 |
| Fonctionnement | 12 |
| Création d'une librairie..... | 12 |
| Création d'un symbole..... | 13 |
| <i>De A à Z</i> | <i>13</i> |
| <i>Modification d'un symbole existant</i> | <i>14</i> |
| Création du boîtier (package) | 14 |
| <i>De A à Z</i> | <i>14</i> |
| <i>Modification d'un boîtier existant</i> | <i>15</i> |
| Création d'un composant | 15 |
| Exportation d'un circuit pour la fabrication..... | 16 |
| Création des fichiers Gerber | 16 |

Introduction

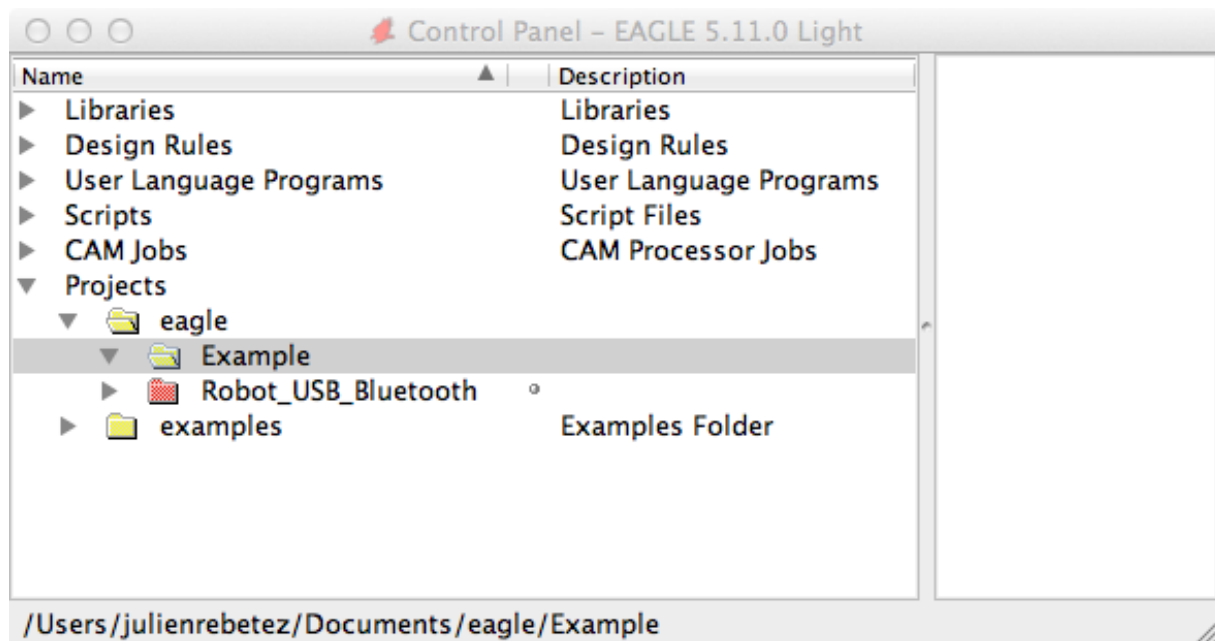
Cadsoft Eagle est un éditeur de circuits imprimés multiplateformes gratuit. Beaucoup de hardwares open-source sont développés avec Eagle.

Il existe plusieurs possibilités pour transformer un design Eagle en un circuit imprimé actuel (PCB). Il sera traité ici les phases de la conception du schéma jusqu'à la création des fichiers Gerber pour la production professionnelle du circuit imprimé. Les fichiers Gerber sont utilisés aussi bien pour commander un unique prototype que pour une série de plusieurs boards.

Prise en main

Création d'un projet

Ouvrir Eagle, le « Control Panel » s'ouvre.
Allez dans « File », puis, « New Project ».
Un nouveau dossier apparaît, renommez-le.



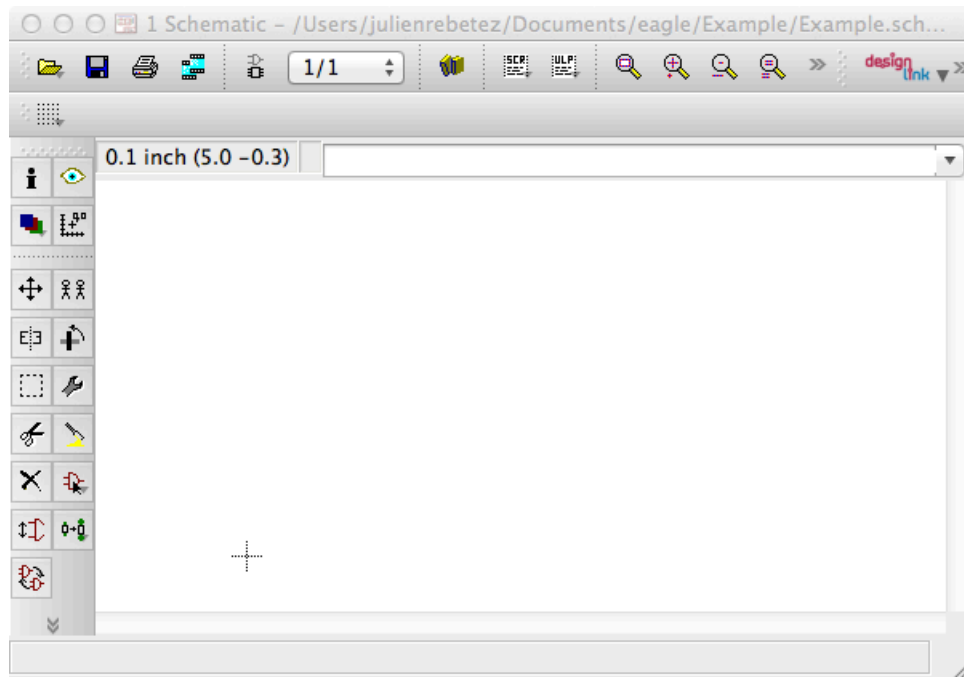
Création d'un schéma

Cliquez sur votre répertoire de projet

Cliquez sur « File », puis, « New Schematic ».

La fenêtre « Schematic » s'affiche.


Allez dans « File », « Save As » et donnez au schéma le même nom que celui du projet.

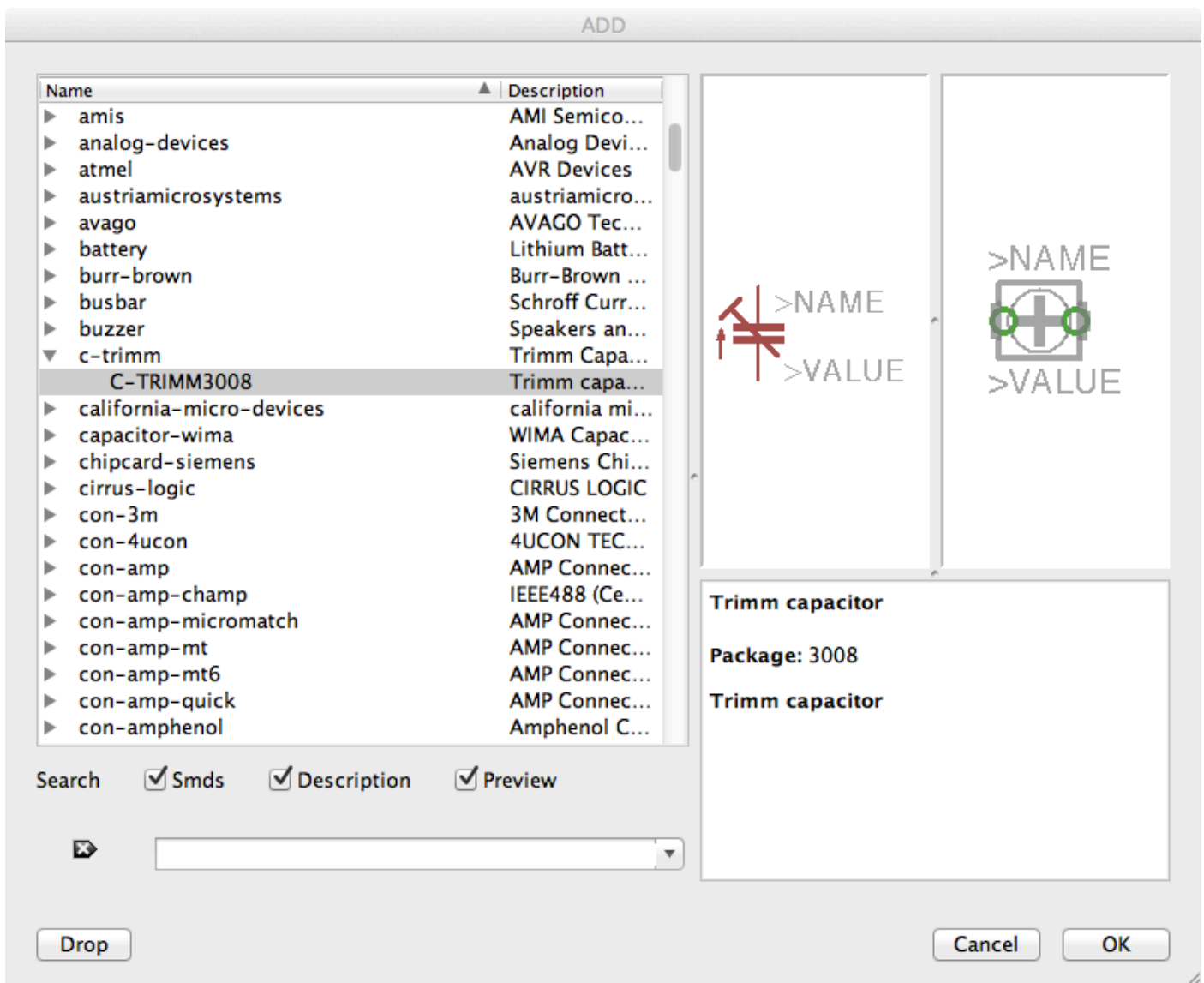


Les différentes fonctions

| | | |
|----------|--|------------|
| Info | | Show |
| Display | | Mark |
| Move | | Copy |
| Mirror | | Rotate |
| Group | | Change |
| Cut | | Paste |
| Delete | | Add |
| Pinswap | | Replace |
| Gateswap | | |
| Name | | Value |
| Smash | | Miter |
| Split | | Invoke |
| Wire | | Text |
| Circle | | Arc |
| Rect | | Polygon |
| Bus | | Net |
| Jonction | | Label |
| Attribut | | Dimensions |
| ERC | | Errors |

Ajouter un composant

Cliquez sur l'icône « Add »  pour insérer un nouveau composant à partir d'une librairie. Des librairies sont déjà préparées et prêtes à l'emploi. Des dizaines de fabricants ont mis à disposition ces librairies.





Vous avez la possibilité d'effectuer une recherche dans le champ « Search » dans le bas de cette fenêtre.


Une fois le composant trouvé, validez avec le bouton « OK ».

Le composant apparaît alors sur le schéma et peut être placé où vous le désirez. Le bouton droit de votre souris permet de faire pivoter de 90° le composant.



Modification du nom et de la valeur d'un composant

Pour modifier le nom d'un composant, il suffit de cliquer sur le bouton correspondant « Name» , puis sur le composant que vous voulez modifier.

Le principe est le même pour modifier la valeur d'un composant avec le bouton « Value» .


L'icône « Smash» , permet de scinder le nom et la valeur de leur composant pour pouvoir ainsi les placer où l'on veut.

Déplacer un composant


Le déplacement d'un composant se fait à l'aide de la fonction « Move» . Il suffit ensuite de cliquer sur le composant et de le déplacer à sa guise. L'icône « Rotate»  vous permet, comme son nom l'indique, de faire pivoter votre composant.

Les autres commandes de base


Pour appliquer une commande, le principe est toujours le même. Il faut cliquer sur la fonction désirée, puis, sur le composant auquel vous voulez appliquer la fonction.


L'icône « Copy» , permet de copier un composant.

L'icône « Mirror» , permet d'appliquer un effet miroir.


L'icône « Group» , permet de sélectionner plusieurs objets en vue de leurs appliquer une autre commande.

L'icône « Delete» , permet de supprimer un objet.


L'icône « Invoke»  : Certains composants possèdent plusieurs circuits identiques, comme les circuits logique (portes AND, NAND, OR, NOR,...). Lorsque vous sélectionner un composant comme cela, une seule partie apparaîtra sur le schéma. Grace à la touche « Invoquer », vous pourrez placer les autres parties du composant.


Lors de la création du PCB, il arrive que l'on se rende compte que les connexions entre composants auraient pu être autrement. Grace à la touche « Gateswap» , vous pouvez inverser par exemple la porte A avec la porte B.

Connecter des composants


Avant de commencer de connecter les composants entre eux, il y a une option qui trouve son utilité vers les personnes, dirons-nous, « tête-en-l'air ». Il s'agit là de montrer les points de connexion de chaque composant à l'aide de la touche « Display» , puis, cliquez sur le numéro 93.

Vous pourrez ensuite connecter vos composants à l'aide du bouton « Net» .

Pour forcer la connexion de deux lignes qui se croisent, il suffit d'appliquer la fonction « Jonction »  sur le croisement désiré.

Enfin, pour vérifier vos connexions, la fonction « Show»  mettra en surbrillance toutes les connexions se trouvant au même potentiel.


Nommer les nets

Pour donner un nom à vos différentes connexions, cliquez sur « Nom » puis sur la connexion désirée. Pour afficher le nom de cette connexion, cliquez sur « Label »  puis sur la connexion. Si vous donnez le même nom à deux nets différents, Eagle vous demandera si vous voulez vraiment connecter ces deux nets ensemble. Si vous répondez « YES », les deux nets seront connectés, mais vous ne verrez pas cette connexion sur le schéma.

Pour vérifier cela, utiliser l'outil « Montrer ».

Vérifications des connexions

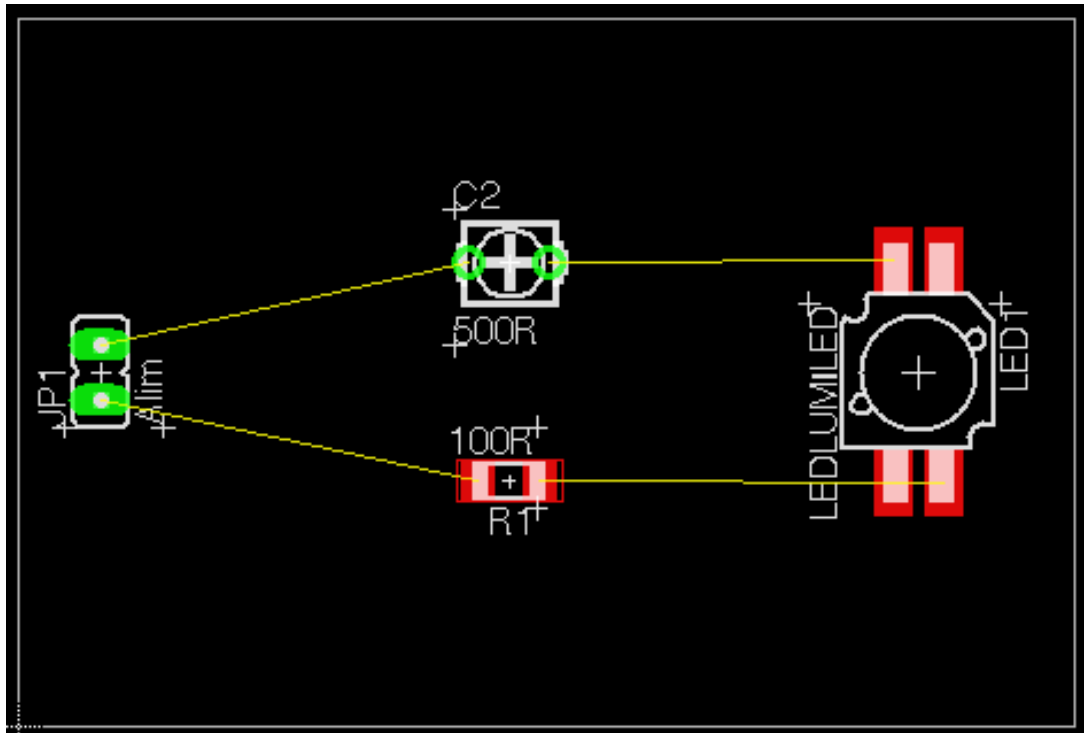
Afin de ne pas avoir de mauvaises surprises lors de la création du PCB, deux vérifications peuvent (et devraient) être faites lors de la finalisation du schéma. La première est simplement l'outil « Montrer ». Cliquez sur les pistes les unes après les autres afin de voir les connexions effectives.

Ensuite, à l'aide de l'outil « ERC » , contrôlez que toutes les pattes d'alimentation soient bien connectées, qu'il n'y ait pas de court-circuit, etc.

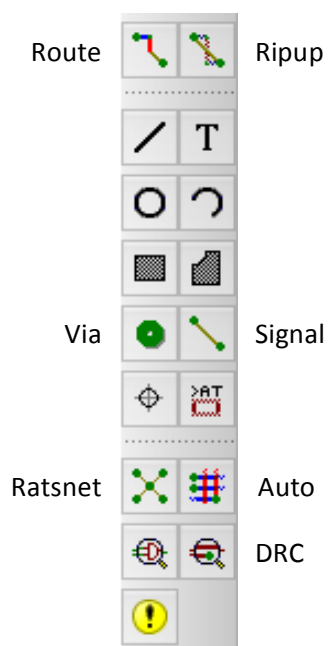
Création du PCB

Une fois le schéma terminé, cliquez sur « File → Switch to board ». Une fenêtre avec les composants reliés par des fils jaunes, ainsi qu'un contour de circuit s'affiche.


Avec la commande « File → Save » sauvegardez votre travail, puis, commencez de placer vos composants à l'intérieur du cadre avec la commande « Déplacement ».



Nouvelles fonctions



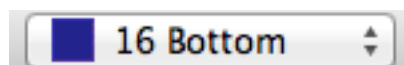
Tracer les pistes

Cliquez sur « Route »  pour transformer les liaisons jaunes en pistes. Grâce à la nouvelle barre d'état qui s'affiche, vous pouvez choisir votre style de routage (45°, 90°, rayons,...)



Vous pouvez aussi changer de couche grâce aux deux derniers boutons de cette barre d'état. D'autres paramètres, comme la forme des vias, la largeur des pistes ainsi que la couche sur laquelle vous désirez router est aussi paramétrable grâce à cette barre d'état.


Choix de la couche




Largeur de piste


Forme de via

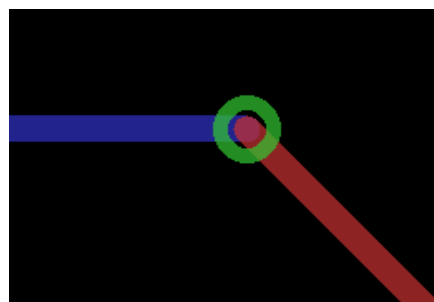
Diamètre et perçage de via


Pour effacer une piste, vous ne pouvez pas utiliser l'outil « Delete » . En effet, celui-ci supprimerait aussi la liaison jaune, c'est-à-dire la liaison qui se trouve dans le schéma. De toutes façons, Eagle ne vous permet pas cela et vous averti par un message si vous vous trompez de fonction.

Utilisez « Ripup »  pour supprimer une piste et revenir à une liaison jaune.


Via ou strap

Pour changer de couche, il vous suffit de dessiner votre piste jusqu'à l'endroit où vous désirez placer le via, ensuite, placer-le avec « Via »  et continuez votre routage.



Cliquez sur « Ratsnet »  pour que Eagle calcule les raccordements les plus courts possible.


Vérifications

Cliquez sur « DRC »  pour vérifier les règles de design (Design Rules). S'il n'y a pas d'erreur dans votre board, un message dans la barre d'état en bas de votre écran « DRC : No errors. » doit apparaître.

Impression

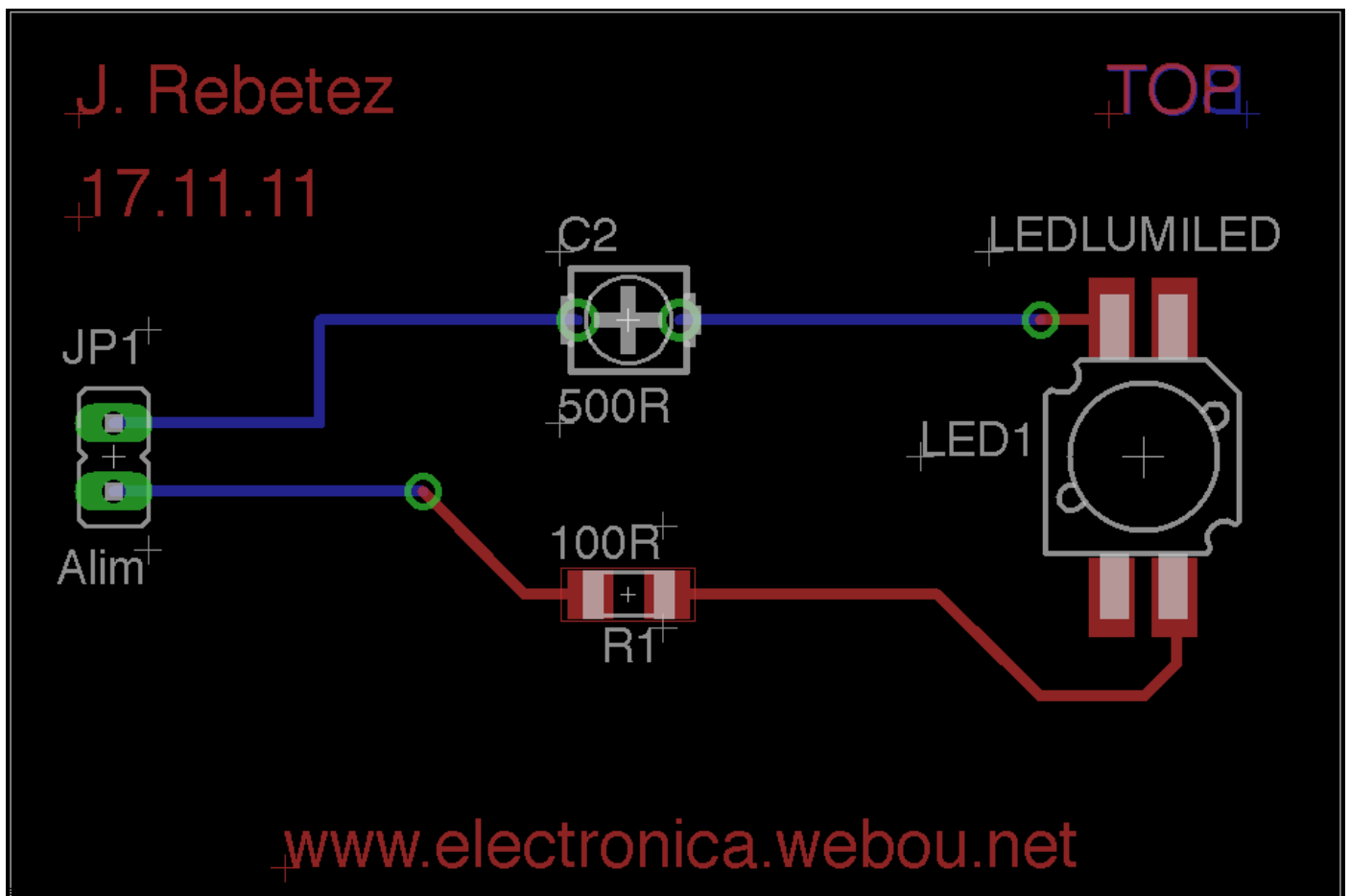
Pour activer ou désactiver les différentes couches qui forment votre circuit, allez dans « Couches », puis sélectionnez celles que vous désirez imprimer en cliquant sur le numéro de la couche correspondante.

Texte

Pour ajouter du texte sur votre circuit, utilisez simplement l'outil « Text » . Normalement, un texte se place sur les couches tName, bName, tValue ou bValue. Mais certains fabricants de circuits imprimés, ou simplement par soucis de coût, ne font pas les couches appelées sérigraphie de composants. De ce fait, placez vos textes sur les couches Top et Bottom (ne pas oublier de cocher l'option miroir pour le bottom).

Conseil : j'inscris toujours les marques TOP et BOT sur les deux face de mes circuits. C'est un détrompeur efficace lors de la création du circuit imprimé (transparent mis à l'envers...).




Ci-dessous, vous pouvez voir à quoi ressemble un circuit près à la fabrication.



Librairies

Fonctionnement

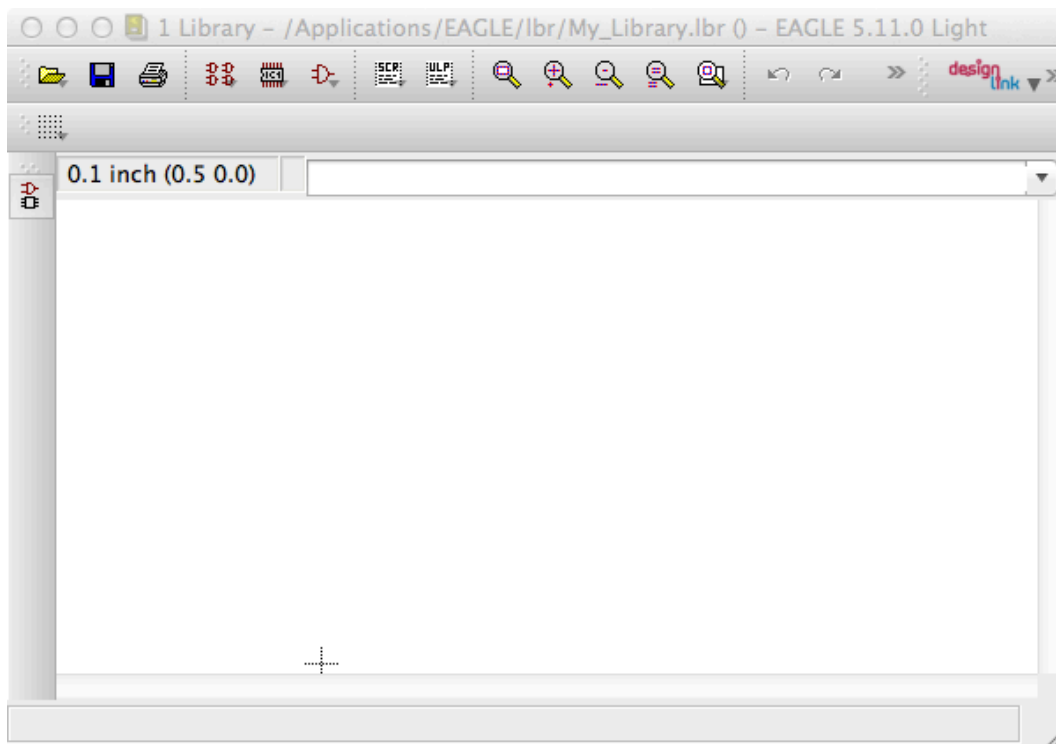
Dans le « Control Panel », vous avez accès à toutes les librairies créées par les fabricants de composants. Vous pouvez ensuite créer vous-même une librairie avec les composants manquants ou modifiés. Les librairies Eagle fonctionnent comme suit : chaque composant est formé de trois parties distinctes.

- La partie symbol 
- La partie package 
- La partie device 

Les parties symbol et package forment ensemble la partie device. La suite de ce document va montrer comment, pas à pas, créer un composant à partir de rien ou en modifiant un composant existant.

Création d'une librairie

Pour créer sa propre librairie, ouvrez le « Control Panel » et cliquez sur « File → New → Library ». Renommez ensuite celle-ci. Double-cliquez ensuite sur votre nouvelle librairie. La fenêtre suivante s'ouvrira à vous.




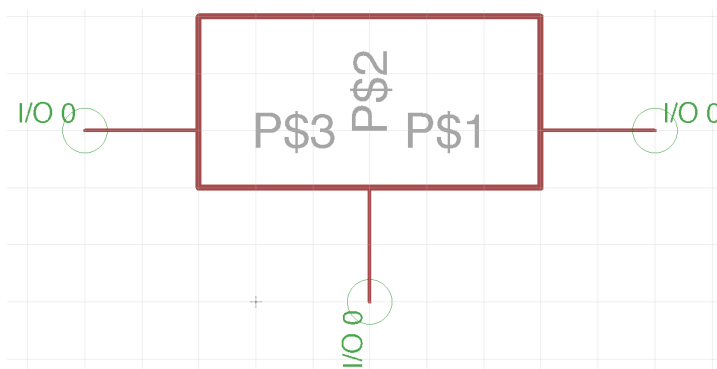
Dans la barre supérieure, vous retrouvez les trois boutons correspondant aux trois parties d'un composant. Nous allons maintenant créer un composant. Pour ce faire, nous allons utiliser un exemple. Le convertisseur DC/DC de TRACO POWER® TSR 1-2450 ci-contre sera modélisé.

Création d'un symbole

De A à Z



Cliquez pour commencer sur le bouton « Symb » . Une fenêtre s'ouvre. Dans celle-ci, saisissez alors dans le champ « New » le nom de votre composant. Cliquez sur « Symb » puis sur OK. Dessinez ensuite votre symbole.



Notre symbole ici comporte trois pattes. Elles ne sont encore pas paramétrées. Entendez par là le fait qu'elles ne portent pas de nom, de fonction, de type. Tous ces réglages seront faites avec un clic-droit sur la patte désirée. La boîte de dialogue suivante s'ouvre alors.

Properties

Pin

Name: P\$3

Position: -0.3 0.3

Angle: 0

☐ Mirror

Direction: I/O

Swap Level: 0

Length: Middle

Function: None

Visible: Both

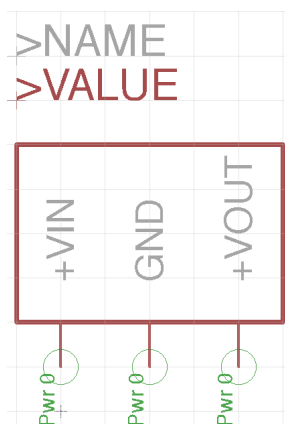
Apply Cancel OK

Dans le champ « Visible », vous pouvez choisir de voir soit le nom de la patte, le numéro de la patte, les deux ou aucun.

Ensuite, utilisez l'outil « Texte » et inscrivez le texte « >NAME ». Modifiez ensuite ce texte en le plaçant sur la couche « Names ». Placez aussi un texte « >VALUE » sur la couche « Values ».

Ces deux textes inscriront ensuite automatiquement le nom (U1, D4, J3,...) ainsi que la valeur (dans notre exemple TSR 1-2450).

Sauvegardez ensuite votre composant.




Modification d'un symbole existant

Pour modifier un composant déjà existant, il suffit d'aller chercher ce composant dans la librairie où il se trouve depuis le « Control Panel », de faire un clic-droit dessus et de sélectionner l'option « Copy to Library ». Vous pouvez ensuite modifier à votre guise ce composant.

Création du boîtier (package)


De A à Z

Pour créer son boîtier, la démarche est la même que pour le symbole. Il faut ouvrir la librairie, puis

sélectionner la fonction « Pack » . La boîte de dialogue où l'on insère le nom du composant s'ouvre alors. Ensuite, pressez sur « Pack » puis sur « OK ».

Vous pouvez ensuite créer votre boîtier d'après les données du fabricant.

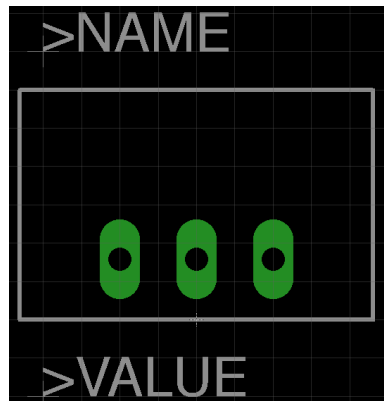
A savoir encore que pour des soucis de facilité, vous pouvez changer la grille de l'interface ainsi que l'unité

avec l'icône « Grid » .

Là aussi, placez les textes « >VALUE » et « >NAME » sur les couches tValues et tNames.

Le contour d'un composant est à dessiner sur la couche tPlace.

Voilà le résultat du convertisseur DC/DC.



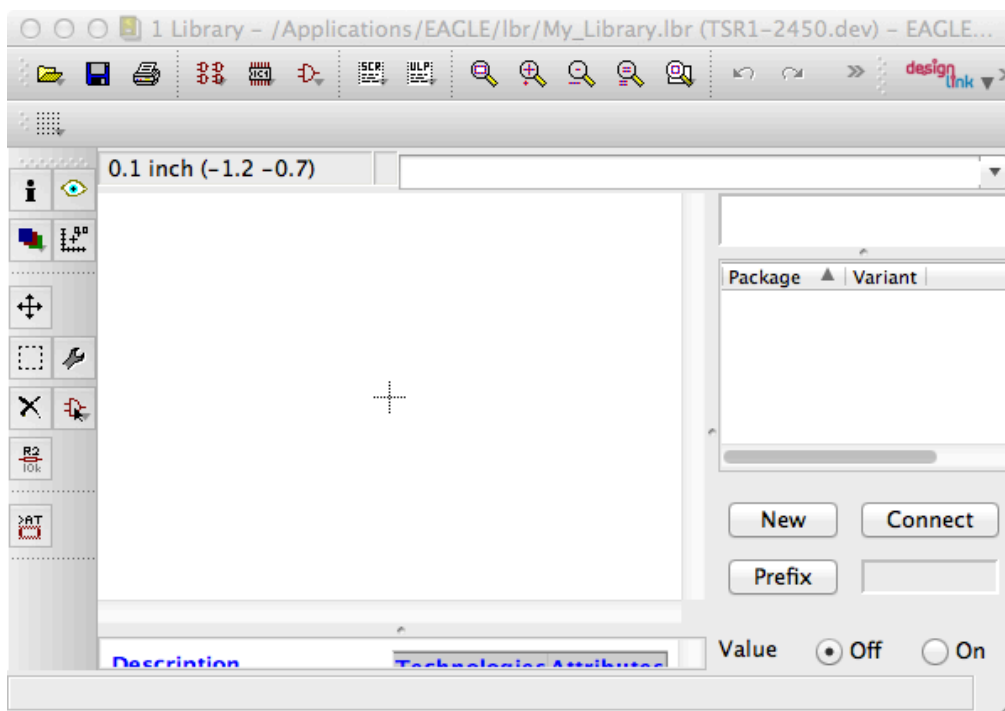
Modification d'un boîtier existant

Voir les explications sur la modification d'un symbole. Le principe est exactement le même.

Création d'un composant

Cette partie fait le lien entre la partie schématique et la partie PCB. Elle permet de savoir où et comment sont branchés les différentes pattes du composant.

Voici la fenêtre qui s'ouvre après avoir cliqué sur le bouton « Device » et entré le nom du composant.



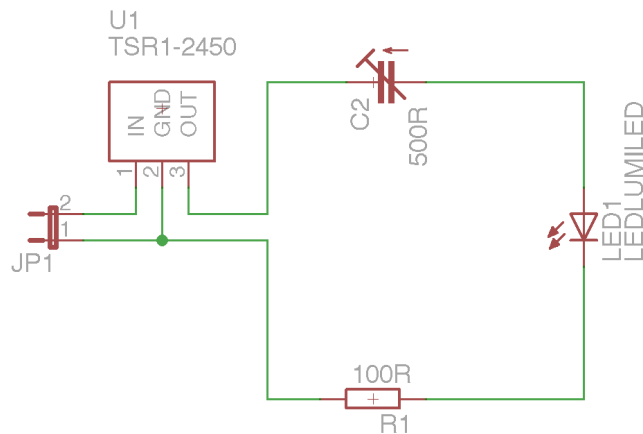
A l'aide du bouton « Add » , ajouter le symbole du composant.

Ensuite, ajoutez le boîtier en appuyant sur le bouton « New » à droite de la fenêtre. Une fois cela fait, vous devriez obtenir un nouveau texte en dessus du bouton « New » avec un point d'exclamation noir entouré d'un rond jaune.

Cela signifie que les liaisons entre le symbole et le boîtier ne sont pas encore faites. Pour cela, cliquez sur « Connect » puis, dans la boîte de dialogue suivante, sélectionnez vos connexions et cliquez sur « Connect ».

Le point d'exclamation devrait maintenant être remplacé par un symbole ✓.

Dès lors, votre composant est terminé. Vous devrez peut être encore activer la librairie en cliquant sur la point gris à gauche du nom de la librairie. Une fois la librairie activée, ce point devient vert.



Vous pouvez maintenant utiliser votre composant dans votre schéma.

Exportation d'un circuit pour la fabrication

Il existe une multitude de formats de fichiers utilisés par des entreprises. Il sera démontré ici deux méthodes.

Création des fichiers Gerber

Le fichier Gerber est le pdf des PCB. Un fichier Gerber décrit exactement comment devra être le circuit. C'est un format de fichier pour la production finale et n'est pas fait pour être édité.

TU m'as offert