

Manuel d'utilisation

EAGLE 9.6.2

Schematic

Version 3.0

25 octobre 2021

Frédéric Giamarchi

Département : Génie Electrique et Informatique Industrielle

IUT de Nîmes

Centre Spatial Universitaire Montp./ Nîmes

NemoSpace

Université de Montpellier

Généralités

Eagle vous permet de dessiner un schéma électronique dans le but de dessiner le circuit imprimé correspondant.

Ce document concerne l'utilisation du module Schematic. Ce module permet de dessiner un schéma électronique normalisé.

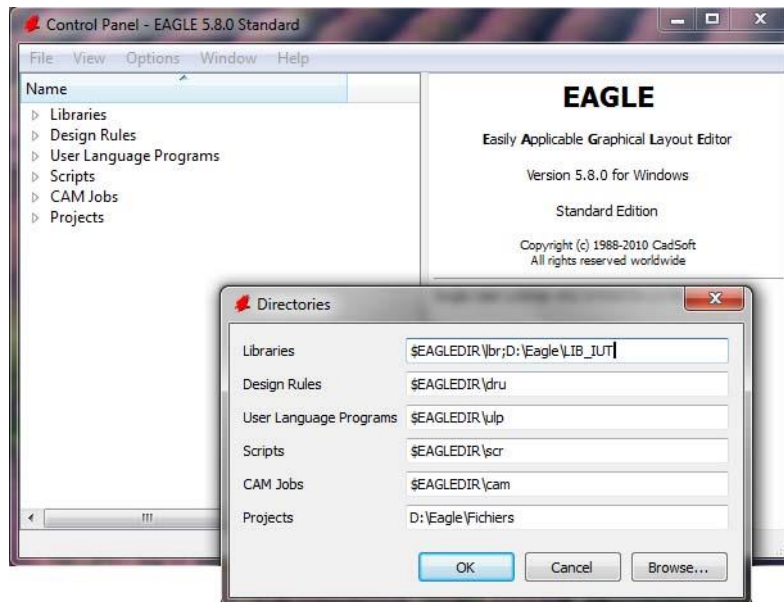
Mais il est aussi possible de générer des images pour documenter un rapport de projet, ou encore de générer des fichiers associés pour exporter vers d'autres applications.

On considère que le lecteur possède un minimum de connaissances sur les schémas électroniques et les circuits imprimés.

Répertoire des projets

Il est nécessaire, la première fois au moins, de définir le chemin des répertoires des projets et des bibliothèques.

Cliquer Options => Directories: une fenêtre apparaît, qui vous permet de préciser les chemins des bibliothèques et des zones de travail.



Projets

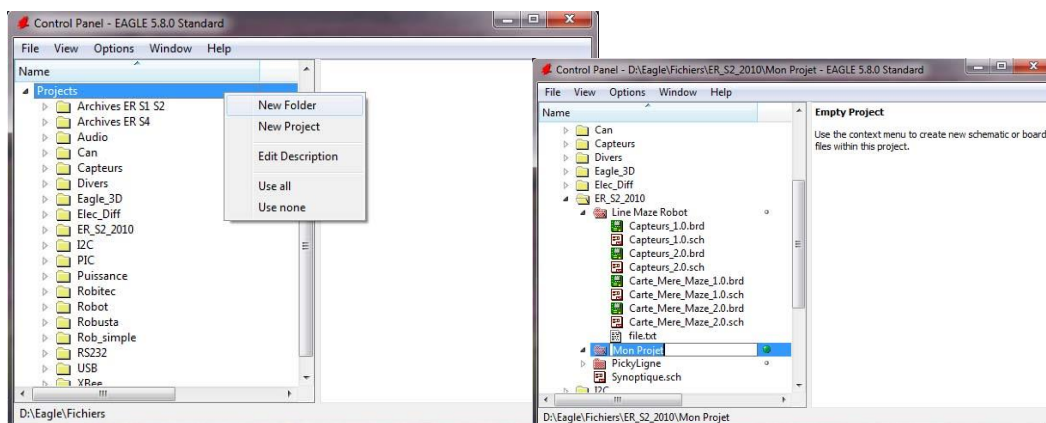
Ajouter le chemin vers le répertoire pour vos projets : schémas et circuits imprimés. Fichiers au format : *.sch, *.brd

Ici le chemin est : D:\Eagle\Fichiers

Création d'un projet

Avant de dessiner votre premier schéma, il faut créer un projet. Cela permet d'associer les deux fichiers schéma *.sch et circuit imprimé *.brd dans un même répertoire défini lors de la création du projet.

Si vous devez créer plusieurs fichiers sur le même thème, il est possible de créer un répertoire (Folder) pour y associer les divers projets (Project).



Création d'un schéma

Pour créer un nouveau schéma : cliquer sur le nom de votre projet avec le bouton de droite, et sélectionner New/Schematic dans le popup menu.

Pour ouvrir un ancien fichier, il suffit de cliquer 2 fois (bouton gauche) sur son nom dans l'arbre visualisé dans la partie gauche de la fenêtre de commande.

Avant de placer le premier composant

Ne pas oublier qu'un schéma électronique est normalisé. Même si le but final est l'obtention d'un circuit imprimé, il ne faut pas négliger la présentation globale du schéma.

Il est indispensable de pouvoir visualiser correctement les différentes fonctions de votre schéma. L'utilisation des outils graphiques permet de dessiner autour des fonctions des rectangles représentant l'aspect quadripôle de la fonction.

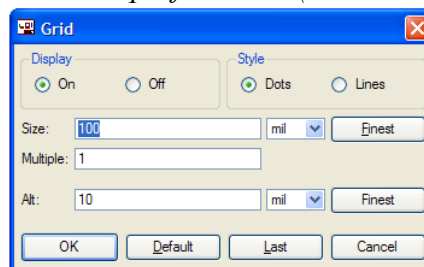
Grille



Grid

La grille permet de positionner correctement les composants et les liaisons. Les schémas sont en principe toujours tracés en 100 mil (0,1 inch). Les symboles des composants seront toujours placés sur cette grille. Cette normalisation est utilisée partout dans le logiciel.

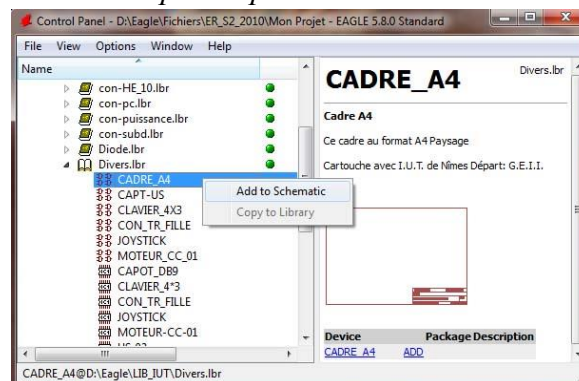
Cette grille peut être modifiée par la commande GRID située sous la barre d'outils. Le fichier script, eagle.scr modifie ces paramètres à l'initialisation. Il est conseillé de modifier ce fichier pour adapter le logiciel à vos préférences, (voir document : Eagle Scripts).



Ne pas continuer si la grille n'est pas modifiée !!!

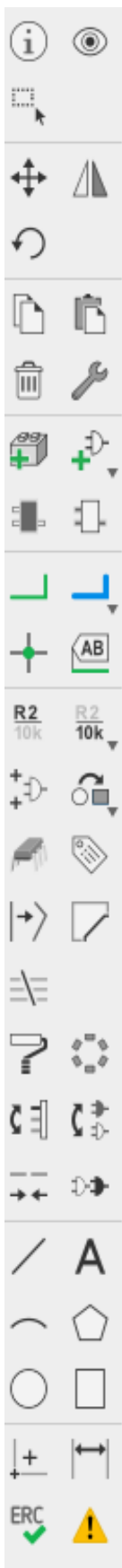
Cadre A4

Le cadre au format A4 en mode paysage, permet de délimiter le schéma pour son impression. Si l'ensemble de votre schéma ne rentre pas dans ce cadre, il faut ouvrir une feuille supplémentaire. Cette fonction n'est pas disponible sur la version de base du logiciel.



Ne pas continuer si vous n'avez pas placé votre cadre A4 !!!

Panneau de contrôle



Sur la gauche de la fenêtre, une double colonne d'icônes regroupe l'essentiel des besoins. Ces icônes sont regroupés par fonctions.

Les 3 premiers icônes donnent des informations globales.

Les 3 suivants permettent de travailler sur les composants.

Les 4 suivants permettent de copier, coller, détruire et modifier les paramètres cachés.

Ces 4 suivants sont nouveaux et associés à l'organisation des schémas entre eux. (uniquement pour les experts)

Les 4 icônes suivants sont associés aux liaisons électriques entre les composants.

Les suivants paramètrent les composants, les liaisons, ...

Ceux-ci sont utilisés pour dessiner sur le schéma.

Et les derniers pour les vérifications.

Nous allons détailler cela par la suite.

Placement de composants

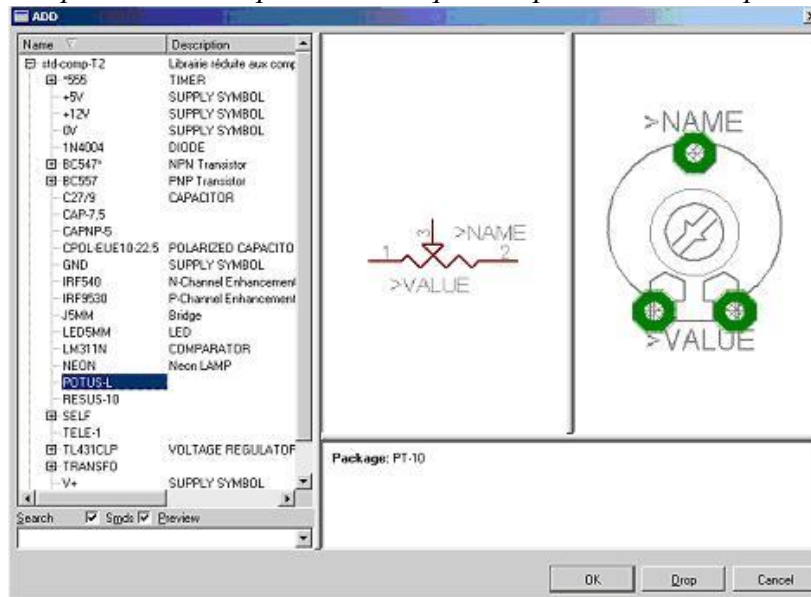
Nous allons voir les diverses commandes associées aux composants.



Add Part

Cette commande permet de choisir et placer un nouveau composant. La commande ouvre une fenêtre permettant de sélectionner le composant désiré. Cette fenêtre reprend les bibliothèques connues : en cliquant sur le "►", on déroule la liste des composants de la bibliothèque. Ceux qui sont connus sous divers boîtiers sont également précédés d'un "►". En bas de la fenêtre, une entrée "search" permet la recherche d'un composant de nom connu (le caractère "*" pour tous).

Il est conseillé de placer un exemplaire de chaque composant avant de passer à la suite.



Le symbole du composant suit alors le curseur, et en cliquant sur le bouton de gauche, on peut le placer successivement à tous les endroits désirés. En cours de placement, il suffit de cliquer sur le bouton de droite pour faire tourner le symbole de 90° vers la gauche. On termine le positionnement de ce composant, soit en sélectionnant une nouvelle commande "Add Part" ou autre, soit en cliquant sur le signal: Cancel, qui arrête toute commande en cours. Notez que toute commande reste active tant que l'on n'a pas sélectionné une nouvelle ou arrêté par la commande Stop.

Il est possible et souvent conseillé au débutant de choisir une autre méthode pour ajouter des composants au schéma. En revenant sur le Control Panel, il est possible de visualiser les composants dans les bibliothèques. Ce faisant, il est possible de choisir son boîtier et au final d'ajouter directement le composant sur votre schéma ouvert par la fonction ADD placée à côté du composant.

Sélectionner les composants dans la fenêtre du Control Panel !!!



Stop

Pour stopper toute commande.



Move

Déplacement et possibilité de rotation, en cliquant droit en cours de re-positionnement.
Cette commande est valable aussi pour les groupes de composants sélectionnés par la commande Group.



Rotate

Rotation de la sélection



Mirror

Symétrie par rapport à un axe vertical



Copy

Copy de la sélection, soit un composant soit un groupe de composants



Paste

Colle le composant copié ou le groupe de composants copiés



Delete

Efface la sélection.



Group

Permet de sélectionner plusieurs composants dans un rectangle

Connexions



Net

Pour le tracé des pistes, il est impératif d'utiliser la commande NET (draw an electrical connexion). Positionner le curseur au départ de la connexion à tracer (un accès de composant ou une autre connexion) et cliquer le bouton de gauche. Cliquer successivement avec le bouton gauche pour les différents points de changement de direction, jusqu'à se connecter soit sur une borne de composant, soit sur une ligne (connexion terminale). Pour terminer la ligne sans connexion terminale, double cliquer le bouton de gauche. En cours de tracé, le bouton de droite modifie les orientations automatiques (rectangle ou oblique).

Ne pas utiliser la commande "Line" pour tracer des connexions !!!



Label

La commande Label permet l'affichage des noms des liaisons sur le schéma.

On peut choisir la position du texte label avec la commande Move. Le texte du Label est modifié uniquement par la commande Name relative au nœud correspondant !

Dans la barre supérieure, sélectionner le mode Xref On.



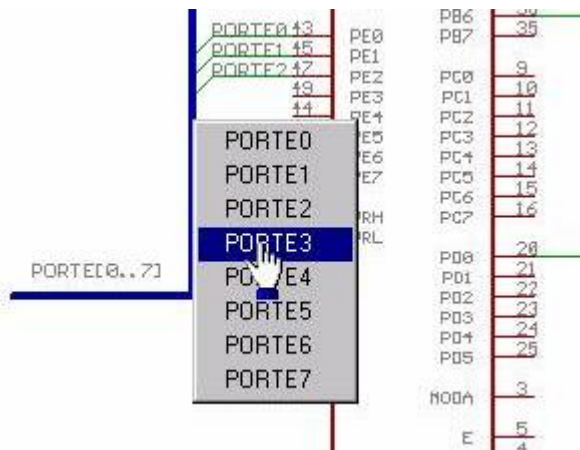
Junction

En cas d'intersection d'une autre ligne, il n'y a pas de connexion, sauf si "click" explicite. Pour provoquer une connexion, utiliser la commande JUNCTION. Tout signal ou nœud du circuit reçoit un nom par défaut, qui peut être modifié par la commande NAME (voir plus haut) : c'est une pratique particulièrement recommandée pour tous les signaux importants, comme par exemple la masse, l'alimentation, le signal du générateur d'entrée, la sortie. En cas de connexion entre signaux de noms différents imposés, le logiciel demande confirmation du nom résultant à choisir, et permet donc de refuser cette connexion, si elle a été créée par accident.



Bus

L'outil Bus doit être utilisé pour définir un bus. Il faut choisir un nom avec des index du type. Par exemple, PORTE[0..7] exprime un bus pour le port E d'un μ C ayant 8 connexions. Utiliser la commande Label pour visualiser le nom. Pour relier des connexions à ce bus, il faut utiliser la commande Net, puis cliquer sur le bus, un menu s'ouvre qui vous permet de sélectionner PORTE0 à PORTE7.



Commandes complémentaires sur les composants



Name

Change la référence d'un composant.



Value

Change la valeur d'un composant.



Invoke

Certains composants ont des broches cachées tel que les liaisons de masse et d'alimentation. C'est le cas des circuits logiques et des amplificateurs opérationnels. Il faut donc faire apparaître ces connexions pour les relier aux symboles de masse et d'alimentation.

La commande Invoke sur un composant possédant plusieurs fonctions, permet de visualiser les divers éléments du composant et de sélectionner ceux non encore placés sur le schéma, dont les lignes d'alimentation.

Commandes d'information

Deux commandes sont particulièrement utiles pour vérifier le tracé du schéma :



Info

INFO donne toutes les informations connues sur les composants sélectionnés avec valeurs, références de bibliothèque, sur les noms des connexions, etc. Très utile pour vérifier la librairie correcte d'un composant, et sa valeur par exemple.



Show

SHOW met en évidence par exemple toutes les connexions correspondant soit à un nom de signal donné dans la ligne de commande, soit à la connexion précisée en cliquant sur l'une des connexions du schéma. Très utile pour vérifier la validité des connexions.

Autres commandes



Layers Settings

Cette commande permet sélectionner les couches (Layers) à afficher. Seules les couches affichées sont modifiables.



Undo/Redo

Undo : Ce sont des commandes très utiles, en cas d'erreur de trace ou d'effacement non volontaire par exemple. Un historique de plusieurs commandes permet de revenir à une situation ancienne. Certaines commandes n'ont pas de Undo.

Redo : Permet de refaire ce qu'on a effacé pour les indécis ou les distraits !



Change

Cette boîte à outils permet de revenir sur certains paramètres de Schematic qui sont associées à certaines fonctions.

Modifier la taille et l'épaisseur des caractères avec Size et Ratio.



ERC

L'outil ERC (electrical rule checking) teste si toutes les connexions sont électriquement correctes. Certains messages sont des messages d'attention et non d'erreur : c'est toujours utile de les lire, et de s'assurer que tout est néanmoins correct !

Faites toujours ce test avant de passer au dessin du circuit imprimé !!!

Outils Graphiques



Line

Permet de tracer des contours pour regrouper des fonctions.



Text

Ajouter de texte dans le cartouche ou dans le dessin.

Compléments

Script

Permet de choisir un fichier de type texte, enregistré sous la forme *.scr et de le faire exécuter par Schematic.

Ce fichier peut contenir des lignes de commandes de type Eagle pour automatiser une tâche ou paramétrer cette fenêtre du logiciel.

ULP

Permet de lancer un programme sur le fichier généré par Schematic. Ce fichier de type texte, enregistré sous la forme *.ulp, utilise des commandes en langage C.

Le programme bom.ulp (Bill of Material) crée un fichier texte avec la liste des composants du schéma.

Backup Files

A chaque fois que vous sauvegardez un fichier, schéma, pcb ou librairie, Eagle copie le dernier fichier sauvegardé sous un nom de type : moncircuit.s#1 pour moncircuit.sch. Il est possible de cette manière de remonter jusqu'à la 3^{ème} sauvegarde. Cela peut vous aider si vous avez fait des erreurs et souhaitez revenir en arrière.

Conseil pour dessiner correctement un schéma pour les débutants !!!

Il est conseillé de suivre cette séquence pour une meilleure prise en main du logiciel.

- ✓ *Sélectionner la grille en milli inch (mil)*
- ✓ *Placer un cadre A4 en paysage*
- ✓ *Sélectionner les composants dans la fenêtre du Control panel*
- ✓ *Regrouper les composants par fonction*
- ✓ *Utiliser Net pour relier les composants*
- ✓ *Utiliser des symboles de masse et d'alimentation*
- ✓ *Utiliser les Label pour relier deux connexions éloignées*
- ✓ *Encadrer chaque fonction par un rectangle en pointillé*
- ✓ *Faire un test ERC lorsque vous pensez avoir fini*

- *Vérifier de ne pas avoir oublié les noms et valeurs des composants.*
- *Ne pas utiliser Line pour relier les composants entre eux*