

# **Altium Designer WorkFlow – D'une étincelle d'idée jusqu'aux gerbers**

Serge Caron  
Université de Sherbrooke

# Table des matières

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 1      | Convention utilisée.....                       | 3  |
| 2      | Lancer Altium.....                             | 3  |
| 3      | Créer votre projet.....                        | 3  |
| 4      | Créer votre schématique.....                   | 4  |
| 4.1    | Remplir la cartouche.....                      | 5  |
| 4.2    | Rechercher et placer des pièces.....           | 5  |
| 4.3    | Éditer une pièce.....                          | 7  |
| 4.4    | Connecter les pièces.....                      | 8  |
| 4.5    | Placer les alimentations.....                  | 8  |
| 4.6    | Déplacer une pièce.....                        | 9  |
| 4.7    | Déplacer plusieurs pièces.....                 | 9  |
| 4.8    | Copier une ou plusieurs pièces.....            | 9  |
| 4.9    | Numéroter (annoter) vos pièces.....            | 9  |
| 5      | Passer au PCB.....                             | 10 |
| 5.1    | Transférer le design dans le document PCB..... | 11 |
| 5.1.1  | Afficher/cacher des couches.....               | 12 |
| 5.2    | Vérifiez la taille de vos pièces!.....         | 12 |
| 5.2.1  | Vérifier le diamètre des trous.....            | 13 |
| 5.3    | Il y a une erreur/oubli dans mon PCB.....      | 13 |
| 5.4    | Je veux changer d'empreinte.....               | 13 |
| 5.5    | Layer Stack Manager.....                       | 14 |
| 5.6    | Changer la grille.....                         | 14 |
| 5.7    | Déplacer un composant.....                     | 14 |
| 5.8    | Connecter les pads.....                        | 15 |
| 5.9    | Éditer une piste déjà existante.....           | 16 |
| 5.10   | Dessiner un plan (de masse ou autre).....      | 16 |
| 5.11   | Définir/éditer le contour du PCB.....          | 17 |
| 5.11.1 | Le Mechanical 1 et le Keep-Out.....            | 17 |
| 5.11.2 | Define From Selected Objects.....              | 17 |
| 5.12   | Importer un contour de PCB.....                | 18 |
| 5.13   | Règles de Design.....                          | 18 |
| 5.14   | Design Rule Check.....                         | 19 |
| 5.15   | Générer les Gerbers et le NC-Drill.....        | 21 |
| 5.15.1 | AutoLoad dans CAMTastic.....                   | 22 |
| 5.15.2 | Configurer les fichiers à générer.....         | 22 |
| 5.15.3 | Où sont mes Gerbers et mon NC-Drill?.....      | 23 |
| 6      | CAMTastic.....                                 | 24 |
| 7      | Générer un schématique en PDF.....             | 24 |
| 8      | Complément: Tutoriels de Altium.....           | 25 |
| 9      | Remerciements.....                             | 25 |

Le présent tutoriel se veut une introduction à l'usage de Altium Designer Release 10. La chaîne d'opération couverte est

*création de schématique -> transfert vers PCB -> dessin de PCB -> export en gerber & NCDrill -> visualisation*

Notez que les sections de simulation, SI (*Signal Integrity*), FPGA et programmation ne sont pas couvertes ici. La simulation est couverte dans un autre tutoriel. Notez aussi que Altium offre une aide contextuelle et un Wiki considérable (touche **F1**) et des tutoriels complets pour toutes les section et fonctions de Altium Designer.

## 1 Convention utilisée

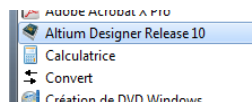
Pour accéder aux différentes fonctions, la souris, le clavier et les menus (barre supérieure) seront utilisés. Les barres d'outils seront ignorées car elles sont configurables et donc changeront grandement de forme et d'emplacement d'un usager à l'autre. Remarquez les lettres soulignées dans les menus; ce sont les «hotkeys» pour naviguer dans les menus sans la souris. Pour ouvrir un menu sans la souris, tapez simplement sa lettre soulignée. Si ça ne fonctionne pas, cliquez d'abord dans votre dessin. Puis tapez la lettre soulignée pour choisir la fonction de votre choix. Dans ce tutoriel toute chaîne de commande sera encadrée pour bien présenter la séquence.

Exemple: Menu Place -> Part... équivaut à appuyez sur «P» puis encore «P».

Lorsque vous commencez à être familier avec Altium Designer, vous pouvez configurer les barres d'outils pour vos besoins et y placer les fonctions que vous utilisez le plus pour y accéder en un seul clic de souris.

## 2 Lancer Altium

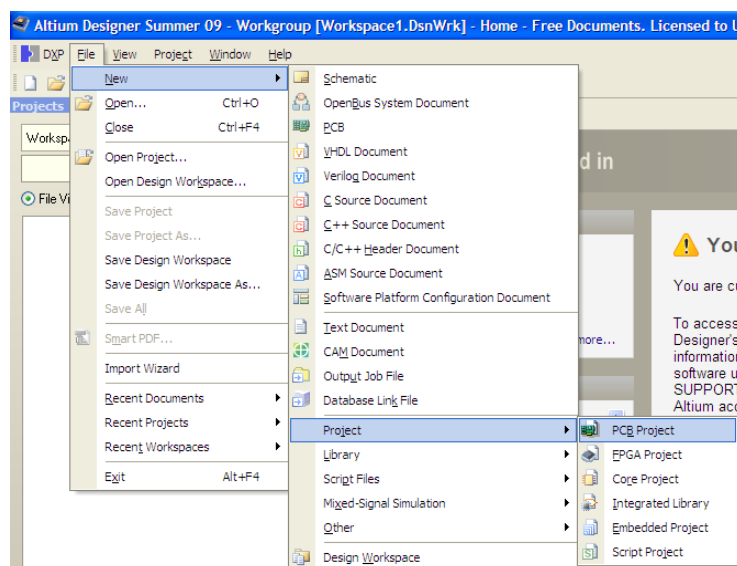
Il n'y a qu'**UNE** seule porte d'entrée pour Altium, que vous retrouvez dans le menu **démarrer**:



De là vous pourrez ouvrir/créer/éditer votre projet et accéder à toutes les fonctionnalités de Altium.

## 3 Créer votre projet

Vous devez d'abord créer votre projet:



*Menu File -> New -> Project -> PCB Project*

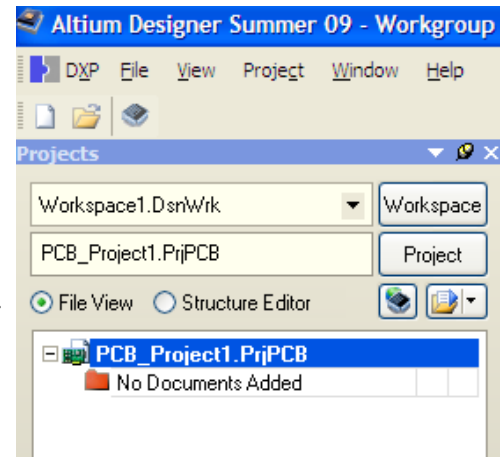
Un nouveau projet apparaîtra alors dans l'arborescence «Projects», située complètement à gauche.

Maintenant sauvegardez-le sous un nom et un endroit approprié:

*Menu File -> Save Project As...*

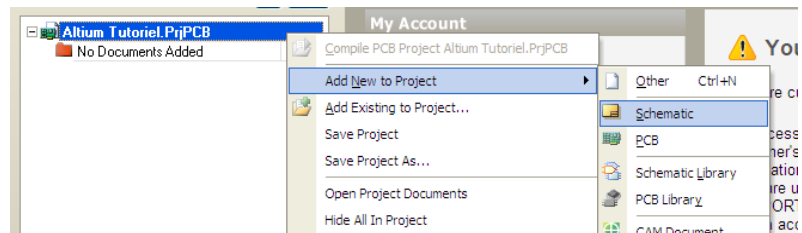
Sauvegardez votre projet **dans son propre dossier** et **localement** sur votre ordinateur.

**Note:** Lorsqu'un document/dossier apparaît en rouge dans l'arborescence de projets, c'est qu'il a été modifié depuis sa dernière sauvegarde.



## 4 Créer votre schématique

Avec le bouton droit de votre souris, cliquez sur le nom de votre projet dans l'arborescence «Projects». L'option se retrouve aussi dans le menu Project.



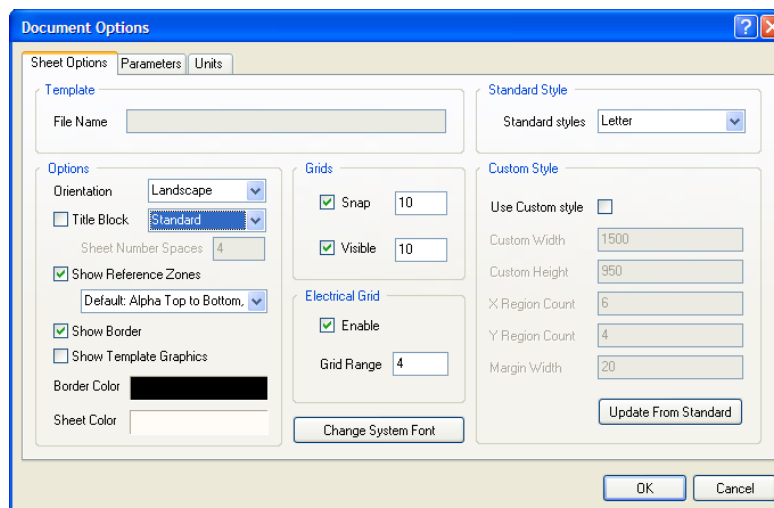
*Bouton droit sur nom de projet -> Add New to Project -> Schematic*

La page de votre dessin apparaîtra. Sauvegardez la sous un nom approprié

*Menu File -> Save As...*

Pour configurer votre dessin, la cartouche et son contenu, cliquez dans le dessin puis faites

*Menu Design -> Document Options...*



Vous pouvez choisir la cartouche (Title Block) de votre choix (ou l'enlever) ainsi que le format de feuille (Letter, Legal, A4...) dans l'onglet «Sheet Options», les options de grille, etc.

Pour configurer vos préférences:

*Menu Tools -> Schematic Preferences*

## 4.1 Remplir la cartouche

De base, la cartouche de votre schématique est vide. Vous pouvez utiliser l'outil texte pour la remplir à votre convenance et même y ajouter votre logo. Cependant, il existe des chaînes de textes, des «Special Strings» qui sont en fait des variables que Altium peut utiliser/traîter de façon automatique, comme par exemple insérer l'heure ou le nom du fichier automatiquement. Pour utiliser ces chaînes, consultez la page du wiki d'Altium à ce sujet:

*Touche F1 -> tapez «Schematic Text String» -> cliquez sur «Search Wiki»*

Notez qu'il vous est aussi possible de créer vos propres cartouches («template») qui pourront déjà contenir les texte, images et chaînes spéciales de votre choix.

## 4.2 Rechercher et placer des pièces

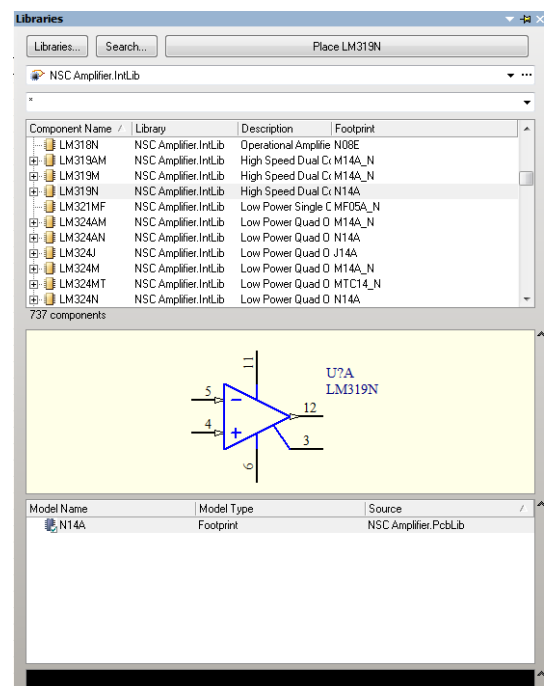
Les pièces se trouvent dans les librairies. Pour visualiser directement le contenu des librairies qui sont présentement installées:

*Menu Design -> Browse Library*

La fenêtre des librairies apparaît. Vous pouvez choisir quelle librairie visualiser, filtrer les pièces, ajouter et supprimer des librairies dans votre projet, et bien sûr ajouter la pièce de votre choix dans votre schématique qui est ouvert.

Le caractère «\*» sert de «wildcard» (laisse tout passer) dans le champ de filtrage. Par exemple «LM\*» affichera toutes les pièces commençant par LM, tandis que «\*HC\*» n'affichera que les pièces contenant les lettres HC quelques part dans son nom.

Le bouton «Libraries...» en haut à gauche vous permet de voir quelles librairies sont installées. Si vous cliquez sur l'onglet «Search Path» vous pouvez voir dans quels répertoires Altium cherche et trouve des librairies. L'engin de recherche ne fouillera jamais dans des librairies qui se trouvent dans un répertoire qui ne fait pas parti de ses répertoires de recherche. Assurez-vous qu'Altium sait où se trouvent vos librairies.



Il y a cependant tellement de librairies vous devrez utiliser régulièrement l'engin de recherche pour vous y retrouver:

*Menu Tools -> Find Component...*

Vous pouvez faire des recherches sur autre chose que le nom de la pièce mais en règle générale vous chercherez dans le champ «Name» avec l'opérateur «contains» un mot-clé ou une bride de mot.

Le bouton «Available librairies» restreint la recherche aux librairies que vous avez associées à votre projet. Choisissez le bouton «Librairies on path» pour rechercher dans tous les répertoires du «Search Path» d'Altium (voir plus haut). Attention, assurez-vous qu'Altium sait où se trouvent vos librairies!

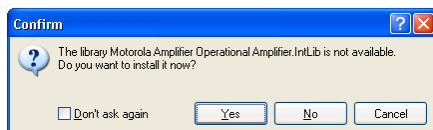
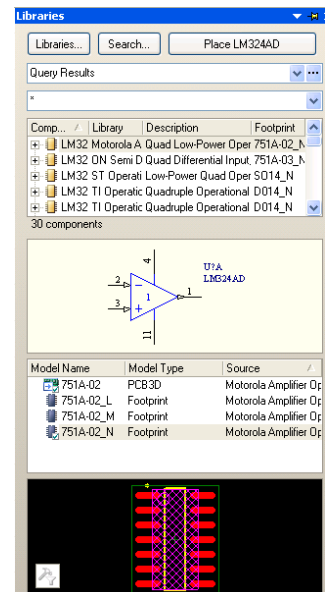
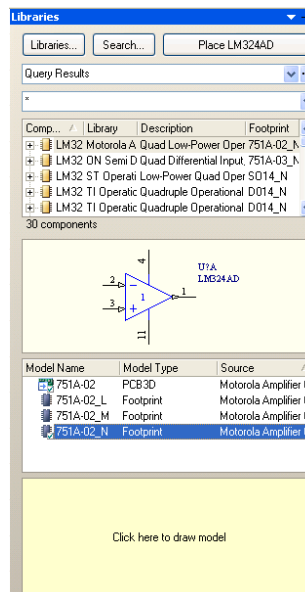
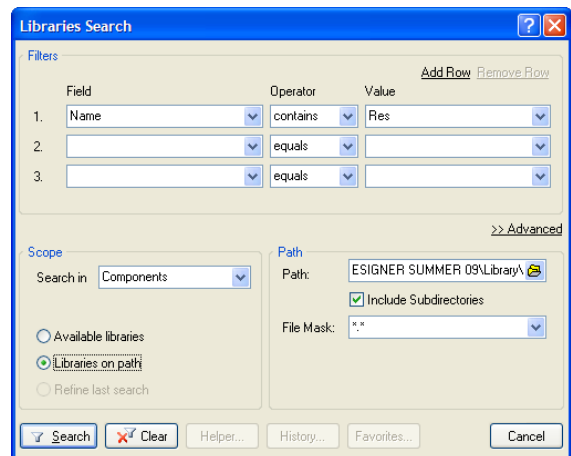
Une fois vos critères définis, cliquez sur «Search».

Trois mots-clés vous seront indispensable: **Res** (résistance), **Cap** (condensateur) et **Ind** (inductance). Avec les bons mot-clés vous trouverez toujours une vaste sélection des pièces que vous recherchez.

Pour visualiser les empreintes (footprints) associées à la pièce, cliquez d'abord sur le nom de l'empreinte, puis dans l'encadré jaune immédiatement en bas.

Une fois que vous avez trouvé la pièce de votre choix, sélectionnez-la parmi les choix et cliquez sur «Place». Votre pièce apparaît au bout de votre curseur dans la feuille de schématisation. Cliquez sur la barre d'espacement pour la pivoter, sur «TAB» pour éditer ses propriétés ou avec le bouton gauche pour la placer dans votre dessin. Placez la pièce à l'endroit de votre choix. Vous pouvez placer la même pièce plusieurs fois dans votre dessin. Lorsque vous avez terminé avec votre pièce, cliquez sur «ESC»/bouton droit pour libérer votre curseur.

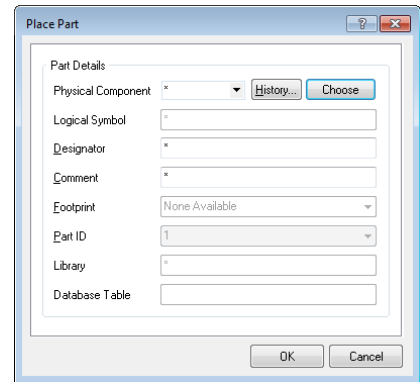
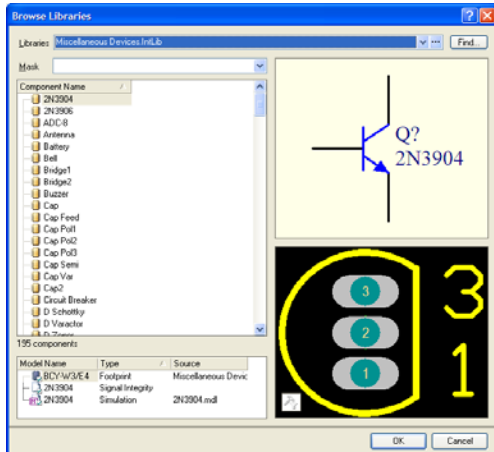
**Note:** Lorsque vous placez une nouvelle pièce, il peut arriver que Altium vous avertisse que la librairie n'est pas disponible. Cliquez sur «Yes» pour l'ajouter à votre projet.



Pour fouiller visuellement les librairies pré-installées, vous pouvez utiliser la fonction «Place Part»:

Menu *Place* -> *Part...*

Vous pouvez taper directement le nom de la pièce dans le champ «Physical Component». Vous pouvez aussi visualiser le contenu des librairies installées en cliquant sur le bouton «Choose» en haut à droite.



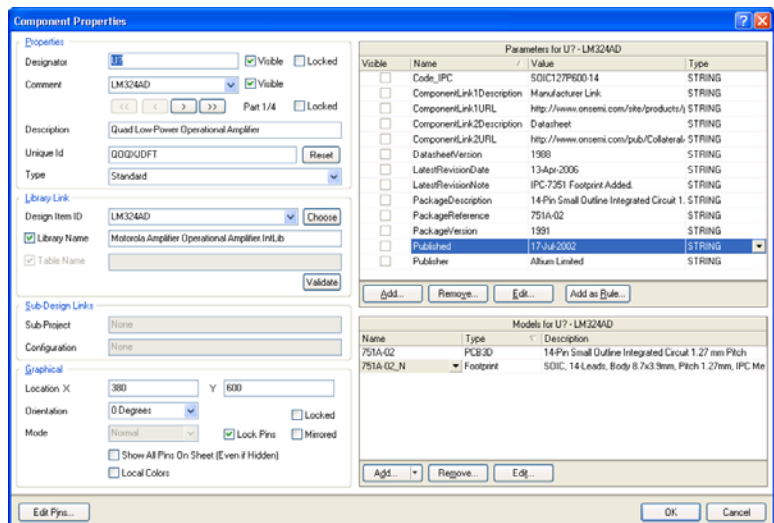
De là vous pouvez voir le contenu complet de la librairie sélectionnée dans le champ «Librairies». Cliquez sur la pièce de votre choix puis faites «OK» pour la sélectionner et retourner à la fenêtre précédente.

Notez que le bouton «Find...» dans la fenêtre «Browse Libraries» vous renvoie directement dans l'engin de recherche décrit précédemment.

### 4.3 Éditer une pièce

Pour éditer les propriétés d'une pièce, double-cliquez sur la pièce en question. Dans la fenêtre des propriétés vous pouvez tout changer: référence, valeur, nom de l'empreinte, orientation/miroir, ce qui est visible, etc.

**Note:** Le 3e item en haut à gauche dans la fenêtre, «Part», vous permet de sélectionner la porte de votre choix lorsqu'il s'agit d'une pièce à multiples portes, comme par exemple le LM324, un ampli opérationnel quadruple. Lorsque vous changez le numéro du «part», vous remarquerez que la numérotation des broches change dans votre dessin.



## 4.4 Connecter les pièces

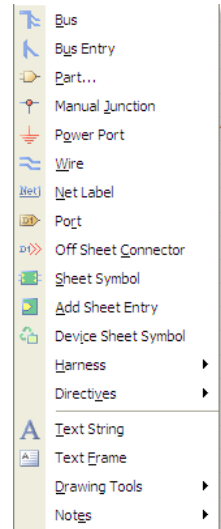
C'est ici que vous commencez à faire un grand usage du menu «Place»:

*Menu Place*

Vous trouverez dans ce menu tous les items que vous aurez besoin pour connecter et alimenter votre circuit. Pour connecter un broche de pièce à une autre:

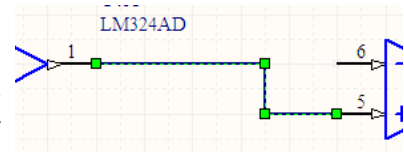
*Menu Place -> Wire*

Votre curseur changera de forme, devenant une grande croix avec un petit x. Lorsque ce curseur passe sur une broche, notez que le petit x devient rouge. Ceci signifie que vous êtes au bon endroit pour connecter votre fil. Cliquez avec le bouton de gauche pour débiter votre fil. Déplacez votre curseur jusqu'à la plus proche destination. Le fil change de direction à 90°. Appuyez sur la barre d'espacement pour changer l'orientation du fil. Appuyez sur «SHIFT» + barre d'espacement pour changer le style de coin (90°, 45° et filage libre). Cliquez à chaque fois que vous désirez fixer votre fil sur le dessin. Lorsque vous cliquez sur la broche-destination, le fil se termine, vous permettant d'en commencer un autre ailleurs. Appuyez sur «ESC»/bouton droit lorsque vous avez terminé. De plus, «Backspace» annule la dernier point de contact.



Si vous placez votre curseur sur un fil et êtes patient, le nom du nœud apparaîtra.

Si vous désirez modifier la forme ou l'emplacement d'un fil déjà dessiné, cliquez une fois sur le fil en question. Le fil change de couleur et chaque coin est maintenant recouvert d'un carré. Cliquez et maintenez enfoncé le bouton de la souris n'importe où sur le fil. Vous pouvez faire glisser le fil et le reformer comme vous le désirez. Relâchez le bouton une fois le fil à la position désirée.



**Note:** Vous risquez de déconnecter le fil de sur les broches de cette manière. En appuyant et en maintenant la touche «CTRL» en même temps que le bouton de la souris, vous pourrez déplacer votre fil sans jamais le déconnecter des broches. Il existe une option dans Altium pour garder systématiquement les fils connectés.

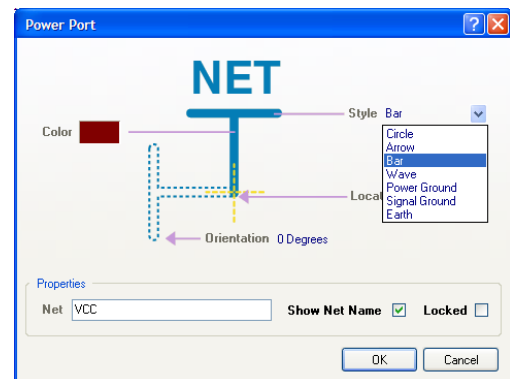
## 4.5 Placer les alimentations

Dans Altium, les symboles des alimentations se retrouvent dans le menu «Place». Pour placer un symbole d'alimentation:

*Menu Place -> Power Port*

Un icône d'alimentation apparaît alors au bout du curseur. Appuyez sur la barre d'espacement pour le faire pivoter ou sur «TAB» pour l'éditer. Dans la partie droite de la fenêtre des propriétés vous pouvez changer la forme de l'icône. En cliquant sur le nom du style un menu déroulant apparaîtra. Un menu déroulant apparaît aussi lorsque vous cliquez sur l'orientation. Vous pouvez aussi spécifier le nom de l'alimentation (et de ce fait le nœud auquel il est associé) au bas de la fenêtre. Cliquez OK pour quitter la fenêtre.

Comme pour les pièces, déplacez votre curseur et cliquez une fois pour placer l'alimentation dans votre dessin; appuyez sur «ESC»/bouton droit lorsque vous avez terminé. Les alimentations s'éditent et se déplacent de la même façon que les pièces.





## 4.6 Déplacer une pièce

Pour déplacer une pièce, il suffit de cliquer et maintenir enfoncé la souris sur un segment graphique de la pièce, puis la déplacer. Relâchez le bouton de la souris lorsque vous avez terminé. Cependant les fils qui sont branchées dessus **ne suivent pas**.

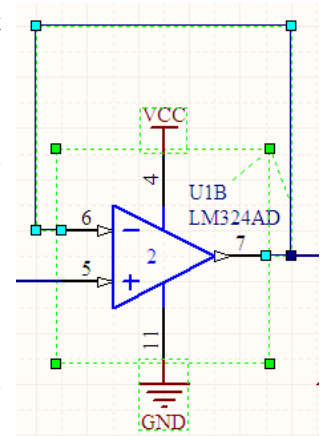
Si vous désirez faire suivre les fils (drag), maintenez enfoncé la touche «CTRL», puis cliquez et maintenez sur la pièce avec la souris. Vous pouvez alors relâcher la touche «CTRL» tant que vous ne relâchez pas le bouton gauche de la souris. Déplacez la pièce et remarquez que les fils restent accrochés. Vous pouvez faire des miroirs en X et Y en appuyant brièvement les touches «X» et «Y» ou faire pivoter la pièce en appuyant sur la barre d'espacement. Relâchez le bouton de la souris lorsque la pièce se trouve à la position désirée. **Note:** même en mode «drag», vos fils peuvent se décrocher là où il y a des jonctions. Soyez vigilant.

## 4.7 Déplacer plusieurs pièces

On déplace plusieurs pièces de la même façon qu'une seule pièce. Il faut simplement les présélectionner. Cliquez et maintenez le bouton gauche de la souris dans un des coins vides de ce que vous désirez sélectionner. Sans relâcher le bouton, glissez le curseur en diagonal par-dessus la zone à sélectionner et relâchez le bouton. Vos sélections qui sont complètement à l'intérieur de la zone sont maintenant surlignées et forment un tout qui peut être déplacé comme expliqué dans «Déplacer une pièce».

## 4.8 Copier une ou plusieurs pièces

Si vous désirez copier plusieurs objets/pièces, présélectionnez d'abord ce que vous désirez copier. Maintenez la touche «SHIFT» enfoncée et faites glisser votre/vos sélection(s) avec votre souris. Un double de votre sélection apparaîtra sous votre curseur. Placez-la à l'endroit de votre choix et relâchez votre bouton de souris.



## 4.9 Numéroté (annoter) vos pièces

Si vous ne désirez pas écrire manuellement chacune des références de vos pièces (U1, R1, C1, etc), vous pouvez les ignorer et utiliser la commande «Annotate» lorsque vous avez terminé le dessin:

Menu Tools -> Annotate Schematics...

C'est aussi là que vous pouvez effacer les références déjà écrites, recommencer l'annotation, etc.

## 5 Passer au PCB

Une fois votre schéma électrique terminé, vous êtes prêt à passer au dessin du circuit imprimé. Vous devez compiler votre projet, corriger les erreurs et ensuite créer votre document PCB qui contiendra vos pièces et le netlist. D'abord, configurez vos options de compilation de projet:

*Menu Project -> Project Options...*

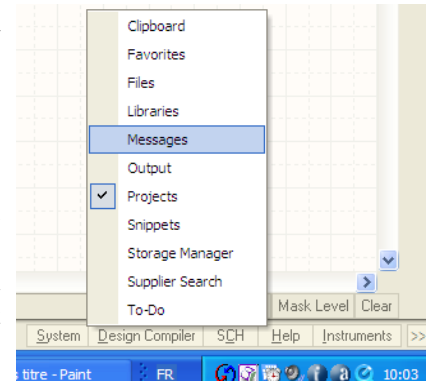
Lorsque vos options vous conviennent, compilez votre projet:

*Menu Project -> Compile PCB Project...*

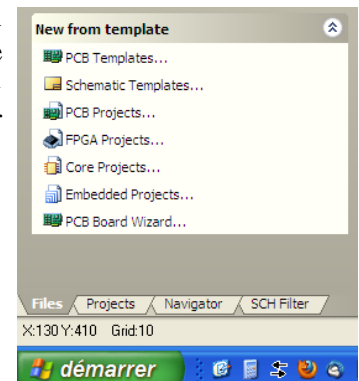
Allez maintenant consulter les erreurs. Dans le coin inférieur droit de la fenêtre de Altium vous pouvez apercevoir le bouton «System»:

*Cliquez sur bouton System -> Cliquez sur Messages*

Vous voyez alors les «problèmes» de votre schéma électrique. Les avertissements peuvent passer, mais les erreurs empêcheront toujours le passage au PCB. Lorsque vous double-cliquez sur un des messages d'avertissement/erreur, Altium pâlit tout votre dessin et met en évidence la partie/pièce à laquelle se rapporte le message. Corrigez vos erreurs et recompilez jusqu'à satisfaction.



Une façon simple et efficace de démarrer votre PCB est d'utiliser le «PCB Board Wizard». Attention, il est difficile à trouver: en bas à gauche dans l'arborescence de projet, cliquez sur l'onglet «Files». Minimisez l'ensemble «Open a document» pour pouvoir donner plus d'espace aux autres sous-ensembles. Dans le dernier ensemble du bas, vous apercevrez alors «PCB Board Wizard...». Cliquez dessus.

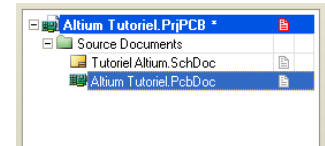
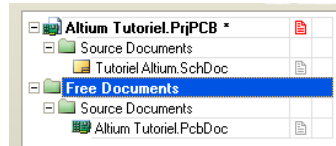


Suivez les étapes, répondez aux questions et cliquez sur «Next» à chaque fois. Dans «Choose Board Profiles», choisissez l'option [Custom] qui vous permet de spécifier vous-même la dimension de votre PCB.

Dans la section «Choose Board Layers» vous devez indiquer le nombre de couches que vous désirez. Les «Power Planes» sont toujours les couches du centre et ne contiennent que des plans d'alimentations. Afin de garder de la flexibilité dans votre design, n'utilisez **pas** de couches «power planes»; définissez uniquement des couches «signal layers» et définissez vous-mêmes des plans d'alimentation sur les couches appropriées avec la fonction «Polygon».

Une fois que vous avez cliqué sur «Finish» vous basculez dans votre PCB. Prenez un instant pour sauvegarder votre nouveau document dans le répertoire approprié.

**Important:** Votre PCB ne fait pas encore partie de votre projet! Allez dans l'arborescence de projet (onglet «Files») et faite glisser votre document PCB dans le dossier de votre projet.



Pour faire disparaître la feuille blanche autour de votre PCB:

*Menu Design -> Board Options...*

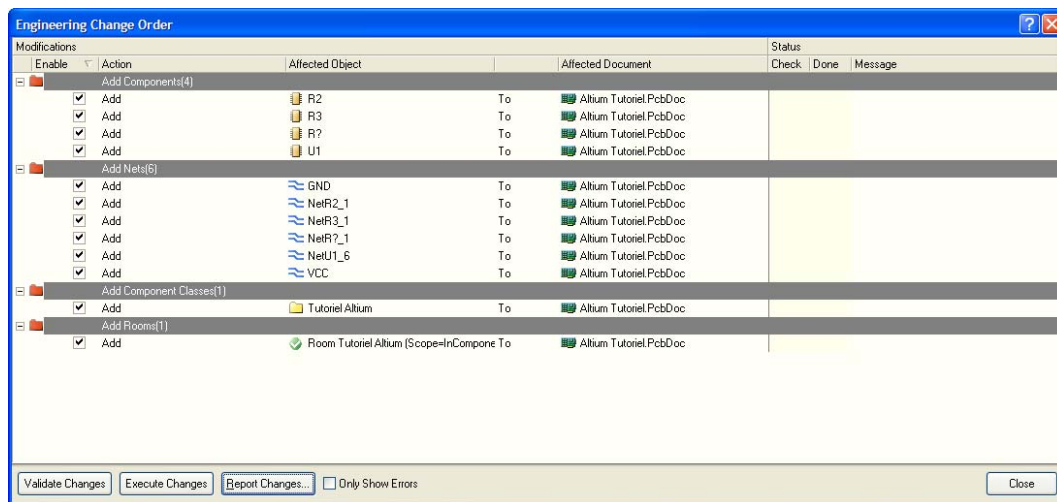
Décochez simplement l'option «Display Sheet».

## 5.1 Transférer le design dans le document PCB

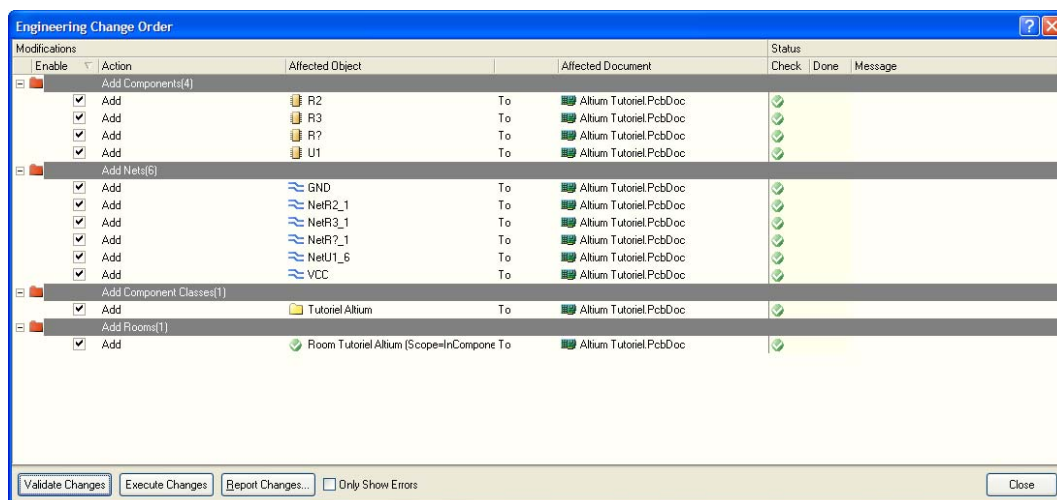
Ouvrez à nouveau votre **schématique**. De là, mettez à jour votre PCB:

*Menu Design -> Uppdate PCB Document...*

La fenêtre du «Engineering Change Order» (ECO) apparaît.



Cliquez sur «Validate Changes». Pour chaque changement validé, un crochet vert apparaît dans la colonne «Check».



Quand tout est ok, cliquez sur «Execute Changes», puis «Close». Vous basculerez dans votre document PCB et les pièces, ainsi que les «ratsnest», apparaîtront à droite du contour de votre PCB. Vous pouvez disposer les pièces à l'intérieur de votre PCB en les faisant glisser avec la souris.

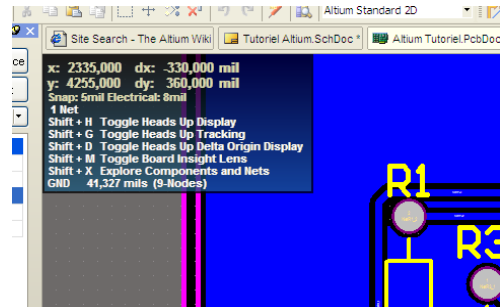
### 5.1.1 Afficher/cacher des couches

Remarquez, au bas de votre document PCB, la panoplie d'onglets. Il s'agit des couches de votre PCB. Vous pouvez ramener une couche à l'avant des autres pour mieux la visualiser en cliquant sur son onglet ou en utilisant les touche «+» et «-» à l'extrême droite de votre clavier. Vous pouvez cacher toutes celles qui ne sont pas utiles à votre design en cliquant dessus avec le bouton droit de la souris et en la cochant dans la section «Hide Layers» du menu qui apparaît. Même chose pour faire apparaître des couches cachées. Vous pouvez aussi utiliser la commande «Shift-S» pour ne visualiser que la couche sélectionnée.

## 5.2 Vérifiez la taille de vos pièces!

Comment savez-vous si les empreintes que vous avez choisies ont les bonnes dimensions pour vos pièces? Vous **devez** les mesurer. Il y a plusieurs scénarios possibles, mais il est primordial de le faire.

- 1) Si vous avez déjà les pièces en main, il suffit d'imprimer sur papier votre PCB en taille réelle et de déposer à leurs places les pièces pour constater si les pattes des pièces sont bel et bien sur les pads et si les pads dépassent suffisamment par le côté des pattes pour être capable de les souder (si vous soudez à la main).
- 2) Si vous n'avez pas les pièces en main, référez-vous à leurs fiches signalétiques pour connaître leurs dimensions et mesurez les empreintes dans Altium. Utilisez le «Heads Up Display» pour prendre des mesures dans Altium. Le «Heads Up» apparaît en haut à gauche dans votre fenêtre PCB lorsque vous laissez votre souris au repos quelques secondes. En beige, dans le haut du «Heads Up», «x» et «y» vous indiquent la position actuelle du curseur tandis que «dx» et «dy» affichent le delta entre la position actuelle du curseur et le dernier endroit où vous avez cliqué. Cliquez sur votre PCB à l'endroit où votre mesure débute (faites ensuite «ESC» si Altium vous affiche une fenêtre de choix) puis déplacez votre curseur là où votre mesure se termine. Lorsque le «Heads Up» réapparaîtra, «dx» et «dy» contiendront votre mesure. Si vous désirez avoir une mesure plus précise, affinez votre grille ou rendez-vous directement dans l'éditeur de librairies...

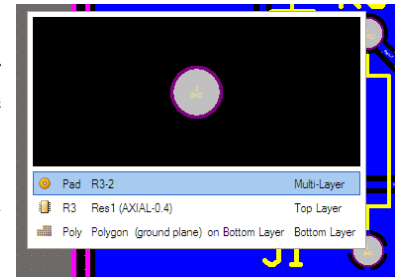


- 3) L'utilisation d'un pied à coulisse (aussi appelé «vernier» et «caliper») est nécessaire si vos fiches signalétiques sont déficientes ou inexistantes. En plus de pouvoir mesurer physiquement vos pièces, vous pouvez aussi vérifier le diamètre réel des pattes et ainsi savoir si vos trous seront assez grand. Si vous prévoyez dessiner régulièrement du PCB, s'en procurer un devient un investissement. Il existe différentes qualités de pied à coulisse. Ils sont tous généralement aussi précis les uns que les autres, mais les plus abordables drainent leurs batteries rapidement même lorsqu'ils sont fermés. Donc, si vous utilisez un pied à coulisse bas de gamme, retirez la batterie lorsque vous le rangez.



### 5.2.1 Vérifier le diamètre des trous

Vous pouvez vérifier le diamètre de vos trous sur votre PCB sans passer par l'éditeur de bibliothèques. Double-cliquez sur le pad de votre choix, un menu de sélection apparaîtra. Choisissez le pad. Une fenêtre contenant les infos sur le pad, incluant la taille du trou, apparaîtra. Si la taille ne convient pas, vous pouvez modifier sa taille, mais ce changement n'affectera que le pad sélectionné.



## 5.3 Il y a une erreur/oubli dans mon PCB

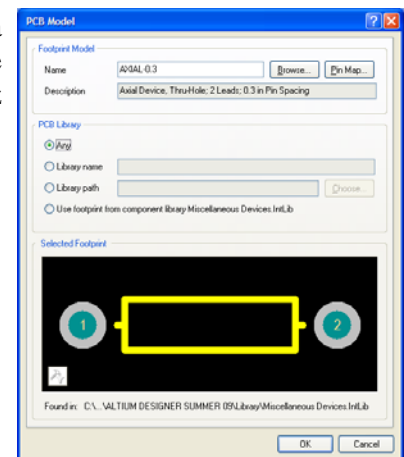
Bienvenu dans le monde du design! La façon de procéder pour garder votre schéma électrique synchronisé avec son PCB est de modifier le schéma électrique puis de mettre à jour le document PCB. Ne faites pas l'inverse.

Basculez dans le document de votre schéma électrique. Effectuez vos modifications. Sauvegardez votre document schématique et exécutez encore une fois

Menu Design -> Uppdate PCB Document...

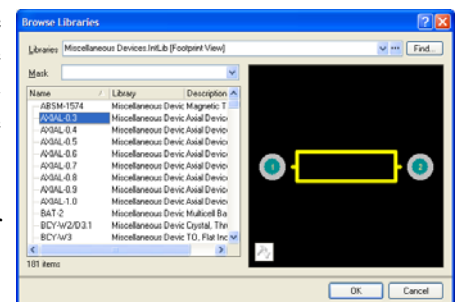
## 5.4 Je veux changer d'empreinte

Pour modifier l'empreinte de votre pièce, retournez dans votre schéma électrique puis double-cliquez sur la pièce pour accéder à la fenêtre «Component Properties». Cliquez sur le nom du footprint actuel puis cliquez sur le bouton «Edit...» juste en dessous. La fenêtre «PCB Model» apparaît.



Cliquez sur le bouton «Any», puis sur «Browse...». La fenêtre «Browse Libraries» de PCB apparaît. De là vous pouvez sélectionner une nouvelle empreinte pour votre pièce, même si elle se trouve dans une librairie différente. Vous pouvez même taper directement son nom si vous le connaissez par cœur.

Bien sûr, ne pas oublier d'exécuter une mise à jour du document PCB pour que les empreintes modifiées y apparaissent.

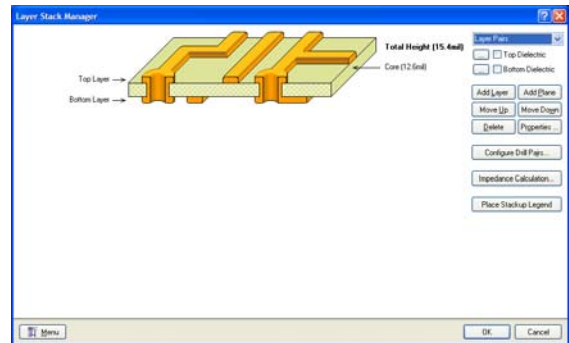


## 5.5 Layer Stack Manager

Le Layer Stack manager vous permet d'ajouter/ retirer/ éditer les couches de votre PCB, ainsi que leurs propriétés:

*Menu Design -> Layer Stack Manager...*

Cette fonction vous sera utile si, entre autre vous décidez d'ajouter des couches à votre design compte tenu qu'il était plus complexe que vous ne l'aviez imaginé. Vous pouvez aussi y éditer les constantes diélectriques et les impédances pour l'analyse d'intégrité de signaux.



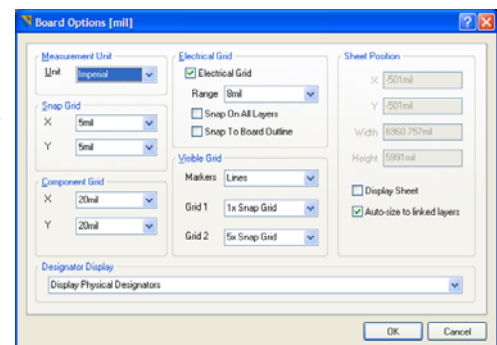
Note: n'utilisez jamais de «plane», utilisez des «layer» à la place sur lesquels vous définirez vos plans d'alimentation avec la fonction «polygon».

## 5.6 Changer la grille

Avant de commencer la disposition de vos pièces, définissez votre grille de travail. La touche **G** vous affiche un sélecteur rapide d'échelle de grille, tandis que

*Menu Design -> Board Options...*

Vous affiche une fenêtre avec les options de grilles.



## 5.7 Déplacer un composant

Pour déplacer un composant, utilisez la commande move

*Move -> Move*

Cliquez sur le composant, déplacez-le et cliquez à nouveau pour le placer. Pour changer de côté de PCB pendant le déplacement, tapez «SHIFT-L». Visuellement le composant s'inverse car il sera maintenant soudé de l'autre côté du PCB. Lors d'un «move» tout ce qui est attaché au composant se détache et reste là où il se trouve. Si vous désirez que tout reste attaché ensemble, exécutez à la place un «drag»

*Move -> Drag Track End*

Lorsque vous déplacez le composant, les pistes resteront attachées aux pads. Il vous faudra ensuite réorganiser la disposition des pistes pour éliminer les court-circuits que vous aurez créés.

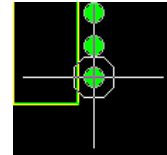


## 5.8 Connecter les pads

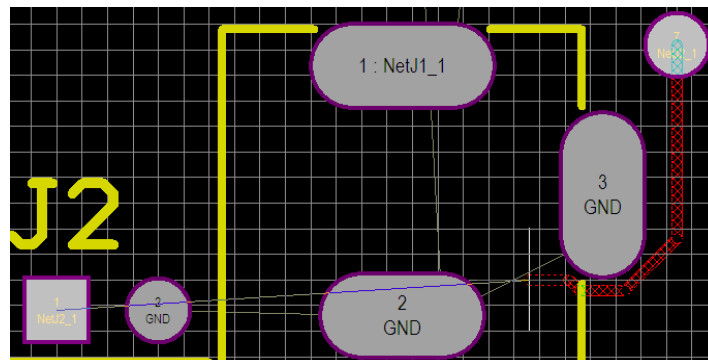
Les petites lignes pâles qui relient les différents pads de votre circuit sont des «ratsnest», ils indiquent qui est relié avec quoi. Physiquement ces connections n'existent pas encore, vous devez les transformer en pistes de cuivre. Il existe plusieurs commandes pour ce faire, mais la commande «Interactive Routing» reste la plus simple et utile:

Menu Place -> Interactive Routing

Le curseur change de forme et devient une grande croix. Lorsque vous placez votre croix sur un pad, un cercle apparaît par-dessus la croix, vous indiquant que vous serez connecté sur ce pad si vous commencez votre piste.

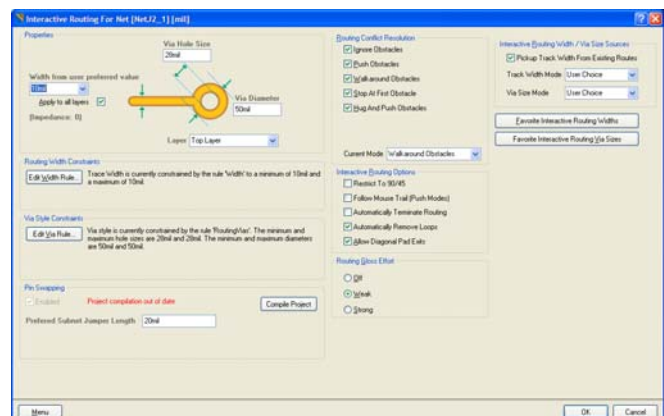


Cliquez avec le bouton gauche de la souris pour débuter votre piste à l'endroit de votre choix (un pad, une autre piste, dans le vide...). Le routage est intelligent, il tentera de placer votre piste tout en contournant les obstacles.



Votre piste apparaît en hachuré tant qu'elle n'est pas fixée. Cliquez avec le bouton de gauche pour fixer la piste jusqu'à votre curseur et sur «TAB» pour modifier la piste que vous dessinez. Appuyez sur la barre d'espacement pour modifier l'orientation de la piste ou «SHIFT» + barre d'espacement pour changer de mode d'orientation des pistes.

Pour changer de couche pendant le traçage, appuyez sur les touches «+» et «-» à l'extrême droite de votre clavier. Votre trace changera de couche et un via sera automatiquement inséré.

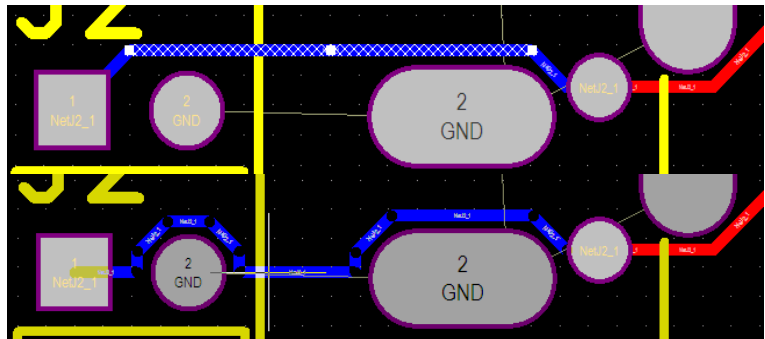


Double-cliquez lorsque vous serez rendu au pad de destination et cliquez sur le bouton de droite de la souris pour sortir de la fonction de traçage.

## 5.9 Éditer une piste déjà existante

Cliquez une fois sur la partie de la piste désirée pour la sélectionner. Si vous double-cliquez sur la piste, vous pourrez éditer les propriétés de la partie de piste sélectionnée.

Une fois la piste sélectionnée, passez les curseurs par-dessus la sélection. Le curseur changera de forme, vous indiquant quelle action vous pouvez exécuter. Il ne s'agit pas de simples déplacements. En cliquant et maintenant, Vous pouvez déplacer/ étirer/ déformer la piste et Altium tentera d'éviter les obstacles. Relâchez la souris lorsque le déplacement vous convient.

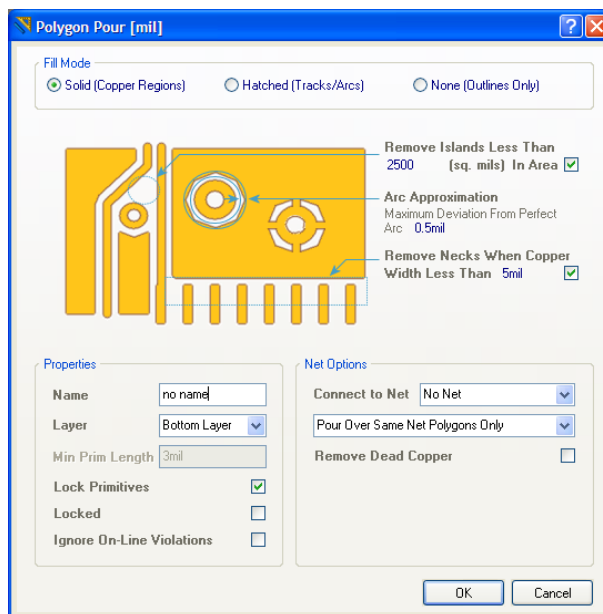


**Note:** Vous pouvez retracer une piste sans l'effacer. Recommencez une piste du premier pad, passez-la au nouvel endroit et terminez-la au pad final. Altium effacera automatiquement l'ancienne piste et gardera celle que vous venez de faire à la place.

## 5.10 Dessiner un plan (de masse ou autre)

La fonction «Polygon Pour» vous permet de dessiner un plan de métal sur la couche de votre choix.

Menu Place -> Polygon Pour...



Les règles concernant les espacements et les thermal reliefs des polygones se retrouvent dans les règles de design (voir plus bas), section «Plane». Remplissez les champs pour que le polygone se comporte de la façon voulue:

### Fill Mode

Généralement vous voudrez «Solid».

### Name

Un nom, pour vous le designer.



### Layer

Sur quelle couche vous voulez dessiner votre plan.

### Connect to Net

Sur quel nœud vous désirez relier le plan. Cette option spécifie quels pads seront reliés au plan avec des thermal reliefs.

### Net Options

Dans le 2<sup>e</sup> champ, choisissez «Pour Over All Same Net Objects» pour connecter les pads appropriés au polygone et sélectionnez l'option «Remove Dead Copper» pour éliminer les zones de cuivre qui ne peuvent être reliés au nœud.

Cliquez sur OK lorsque vous avez terminé. Le polygone est dessiné en fonction de vos choix. Pour le redessiner, double cliquez dessus. La fenêtre de configuration réapparaît. Cliquez sur OK et dites oui à la question «Rebuild 1 Polygons?».

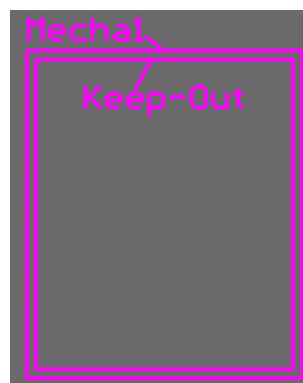
## 5.11 Définir/éditer le contour du PCB

Peu importe l'option que vous aurez choisi dans le PCB Wizard, le contour de votre carte sera sûrement différent de ce que vous avez vraiment besoin.

Altium définit un espace virtuel en noir qu'il décrit comme étant votre contour de carte. Cet espace n'est que visuel, vous ne pouvez pas exporter un gerber à partir de cette forme et le vérificateur de règles ne s'en sert pas. Vous devez donc dessiner vous-même une forme qui sera exportable vers le monde réel.

### 5.11.1 Le Mechanical 1 et le Keep-Out

Deux couches sont utilisées pour définir votre contour de carte: une couche mécanique pour le contour du PCB (par convention la «Mechanical 1» - GM1) et le «Keep-Out Layer» (GKO), qui définit les limites où les pièces, les traces et les plans d'alimentation peuvent se trouver. Le «Keep-Out» est généralement dessiné légèrement à l'intérieur du contour de la carte mais il peut aussi être égal au pourtour de carte, jamais plus grand. Le keep-out est utilisé par le vérificateur de règles comme zone de traçage et de placement permmissible et par la fonction polygone pour définir les limites des plans d'alimentation.



Assurez-vous que ces deux couches soient visible à l'écran. Si une ou deux de ces couches sont vides ou que ce que vous voyez ne vous plaît pas, effacez le tout et redessinez-le ou modifiez-le, mais assurez-vous que les deux existent, soient fermées et que le keep-out ne sorte pas du contour de la carte.

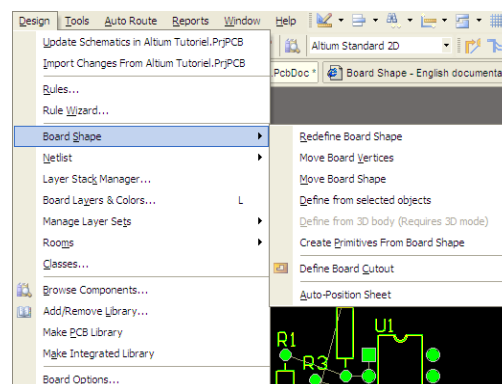
Pour changer la forme/taille de votre PCB ou encore pour définir une forme de PCB que le PCB Wizard ne peut créer, utilisez les fonctions de «Board Shape»:

Menu Design -> Board Shape

Vous avez alors plusieurs choix, mais nous allons nous limiter à une seule - «Define From Selected Object» - qui vous permettra d'éditer/rééditer votre contour selon vos besoins tout en restant capable de l'exporter en gerber.

### 5.11.2 Define From Selected Objects

Utilisez d'abord les outils de dessin usuels de Altium (menu Place: line, arc, etc) ou importez votre forme



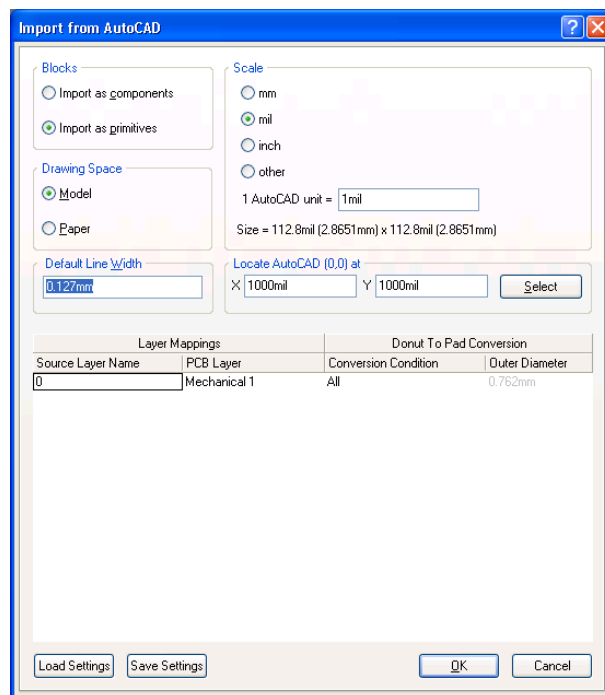
de PCB (voir plus bas) pour dessiner/placer votre contour de carte sur la couche «Mechanical 1». Sélectionnez le pourtour en entier et utilisez la fonction. Votre nouveau contour de carte (zone noire) apparaît sous la forme de votre objet. Gardez votre contour de carte sur la couche mécanique, vous en aurez besoin pour rééditer et exporter votre contour de carte.

## 5.12 Importer un contour de PCB

Vous pouvez utiliser une forme de PCB qui a été dessinée par quelqu'un d'autre dans un autre logiciel (ex: SolidWorks). D'abord, à partir du logiciel source, exportez le contour de carte dans un format que Altium peut importer, notamment en DXF. **Attention aux unités choisies (métrique/impérial)**. Ensuite, dans Altium, exécuter la commande «Import»:

Menu *File* -> *Import...*

Une fenêtre de navigation de dossier apparaît. Sélectionnez votre fichier de contour de carte. Une fenêtre d'option d'importation apparaît.

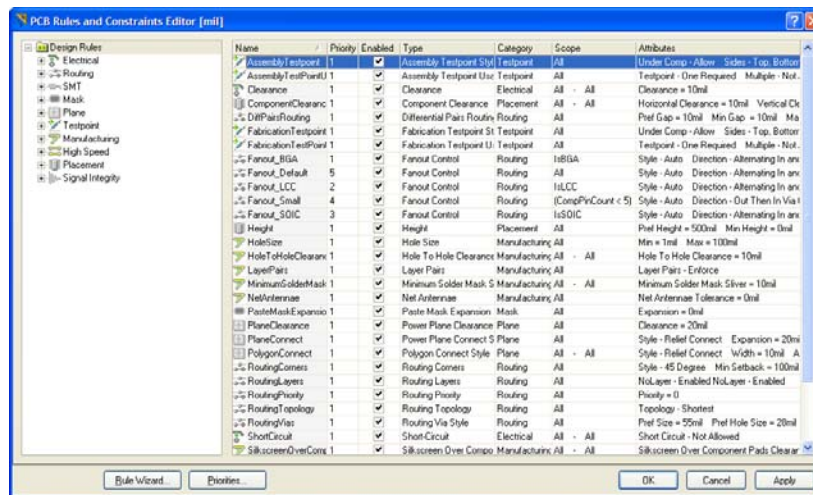


Choisissez les unités appropriées dans «Scale» et l'équivalence de «1 AutoCAD unit» car le format DXF ne contient aucune information quant à ses unités de mesures utilisées, donc vous devrez les connaître avant d'importer. Choisissez sur quelle couche placer le tracé. Utilisez la couche mécanique 1 et assurez-vous qu'elle soit visible à l'écran. Cliquez sur OK. Le contenu de votre fichier apparaît sur la couche choisie. Sélectionnez votre tracé et utilisez la fonction «Board Shape:Define From Selected Object» (voir plus haut) pour définir votre nouveau contour de carte. **Note:** N'effacez pas votre objet, vous en aurez encore de besoin pour exporter. Au pire, cachez simplement sa couche si l'objet vous gêne.

## 5.13 Règles de Design

Les règles de design vous permettent de dessiner un PCB qui sera, par exemple, exempt d'interférences entre les pièces et qui respectera les limites et exigences de votre fabricant de PCB.

Menu Design -> Rules...



Bien qu'il y ait une multitude de règles et que celles qui importent changent d'un design à un autre, l'espace minimal entre les objets (Clearance), la largeur minimale des pistes (Width) et la dimension des trous (Hole Size) seront toujours en tête de liste. De là vous pouvez aussi sélectionner quelles règles seront vérifiées et lesquelles seront ignorées et ce afin d'alléger le rapport d'erreur...

Une règle qui peut vous être utile mais aussi désagréable est le «room». Chaque fois que vous exécutez un «Update PCB document», un objet «room» sera ajouté dans votre PCB. Cet objet est associé aux règles de design «Placement». Il générera une erreur si la moindre pièce se trouve à l'extérieur de ses limites.

Pour éviter cette erreur, vous avez plusieurs choix:

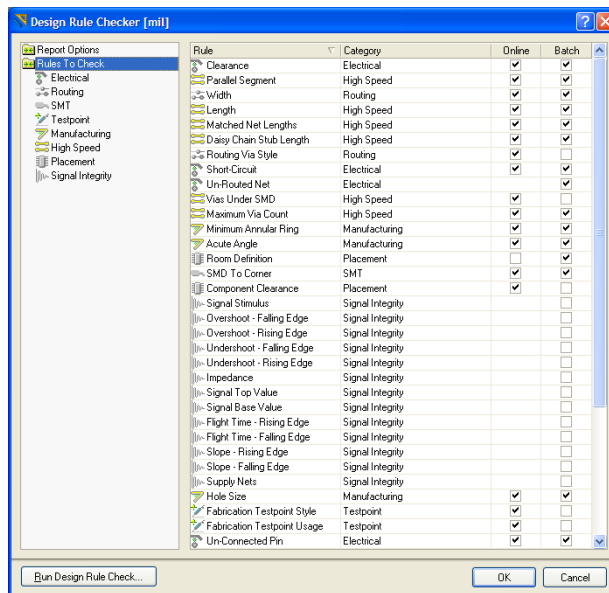
- placez et dimensionnez l'objet là où doivent se trouver vos pièces;
- décochez l'item «Room xxx» dans la fenêtre «Engineering Change Order» chaque fois que vous exécutez un «Update PCB document»;
- effacez l'objet «room» de votre PCB;
- dans l'éditeur de règles, cliquez sur la règle Placement -> Room Definition -> nom du projet et choisissez l'option «Keep Objects Outside».

Altium étant un CAD largement utilisé, nombre de manufacturiers fournissent sur leur sites Web un fichier «PCB Rule File» (.RUL) de leurs contraintes/limites. Vous pouvez importer ces règles dans votre design et les utiliser pour vous assurer que votre PCB sera fabriqué par le manufacturier.

## 5.14 Design Rule Check

Le design Rule Check vous permet de vérifier l'intégrité de votre dessin, s'il y a des noeuds qui se touchent, des pièces qui sont trop près du rebord de la carte, etc. avant d'exécuter un «design Rule Check», vous devez définir les règles en questions (voir précédemment).

Menu Tools -> Design Rule Check...



Cliquez sur le bouton «Run Design Rule Check» pour détecter vos erreurs de dessin. Altium effectue alors les vérifications, puis bascule dans un nouveau document de type page Web et affiche la fenêtre des messages en avant-plan.

| Class        | Document               | Source    | Message  | Time     | Date       | No. |
|--------------|------------------------|-----------|--|----------|------------|-----|
| (Silk To ... | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Silk To Silk Clearance Constraint: Between Text "U1" (2845mil,4385mil) Top Overlay And Tr...   | 14:33:44 | 2010-09-24 | 1   |
| (Silk To ... | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Silk To Silk Clearance Constraint: Between Text "U1" (2845mil,4385mil) Top Overlay And Track (2855.663mil,4367.795mil) Top Overlay Silk Text to Silk Cleara... | 14:33:44 | 2010-09-24 | 2   |
| (Silkscre... | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Silkscreen Over Component Pads Constraint: Between Track (2700mil,4220mil)(2700mil,4260...   | 14:33:44 | 2010-09-24 | 3   |
| (Silkscre... | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Silkscreen Over Component Pads Constraint: Between Track (2700mil,4500mil)(2700mil,4540...   | 14:33:44 | 2010-09-24 | 4   |
| (Silkscre... | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Silkscreen Over Component Pads Constraint: Between Text "R2" (2695mil,4615mil) Top Dv...   | 14:33:44 | 2010-09-24 | 5   |
| (Silkscre... | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Silkscreen Over Component Pads Constraint: Between Track (2420mil,3520mil)(2420mil,3960...   | 14:33:44 | 2010-09-24 | 6   |
| (Silkscre... | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Silkscreen Over Component Pads Constraint: Between Track (2420mil,4200mil)(2420mil,4240...   | 14:33:44 | 2010-09-24 | 7   |
| (Silkscre... | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Silkscreen Over Component Pads Constraint: Between Text "R1" (2395mil,4320mil) Top Dv...   | 14:33:44 | 2010-09-24 | 8   |
| (Silkscre... | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Silkscreen Over Component Pads Constraint: Between Track (2560mil,4080mil)(2560mil,4120...   | 14:33:44 | 2010-09-24 | 9   |
| (Silkscre... | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Silkscreen Over Component Pads Constraint: Between Track (2560mil,3800mil)(2560mil,3840...   | 14:33:44 | 2010-09-24 | 10  |
| (Silkscre... | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Silkscreen Over Component Pads Constraint: Between Track (2362.634mil,3634.803mil)(245...  | 14:33:44 | 2010-09-24 | 11  |
| (Silkscre... | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Silkscreen Over Component Pads Constraint: Between Track (2626.614mil,3634.803mil)(271...  | 14:33:44 | 2010-09-24 | 12  |
| (Silkscre... | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Silkscreen Over Component Pads Constraint: Between Track (2717.165mil,3620mil)(2717.16...  | 14:33:44 | 2010-09-24 | 13  |
| (Hole Siz... | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Hole Size Constraint: Pad J1-1(2540mil,3659.37mil) Multi-Layer Actual Hole Size = 0mil   | 14:33:44 | 2010-09-24 | 14  |
| (Hole Siz... | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Hole Size Constraint: Pad J1-2(2540mil,3415.276mil) Multi-Layer Actual Hole Size = 0mil  | 14:33:44 | 2010-09-24 | 15  |
| (Hole Siz... | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Hole Size Constraint: Pad J1-3(2736.85mil,3533.396mil) Multi-Layer Actual Hole Size = 0mil   | 14:33:44 | 2010-09-24 | 16  |
| (Un-Rout...  | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Un-Routed Net Constraint: Between Pad J1-1A(2599.213mil,3659.37mil) Multi-Layer And Pa...  | 14:33:44 | 2010-09-24 | 17  |
| (Un-Rout...  | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Un-Routed Net Constraint: Between Pad J2-2(2300mil,3420mil) Multi-Layer And Pad J1-2B(2...   | 14:33:44 | 2010-09-24 | 18  |
| (Un-Rout...  | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Un-Routed Net Constraint: Between Pad J1-2A(2579.37mil,3415.276mil) Multi-Layer And Pa...  | 14:33:44 | 2010-09-24 | 19  |
| (Un-Rout...  | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Un-Routed Net Constraint: Between Pad R3-2(2560mil,3760mil) Multi-Layer And Pad J1-2A(2...   | 14:33:44 | 2010-09-24 | 20  |
| (Un-Rout...  | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Un-Routed Net Constraint: Between Pad R3-2(2560mil,3760mil) Multi-Layer And Pad U1-4(2...  | 14:33:44 | 2010-09-24 | 21  |
| (Un-Rout...  | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Un-Routed Net Constraint: Between Pad R1-2(2700mil,4180mil) Multi-Layer And Pad U1-2(2...  | 14:33:44 | 2010-09-24 | 22  |
| (Un-Rout...  | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Un-Routed Net Constraint: Between Pad R1-2(2420mil,4280mil) Multi-Layer And Pad R2-1(2...  | 14:33:44 | 2010-09-24 | 23  |
| (Un-Rout...  | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Un-Routed Net Constraint: Between Pad R1-1(2560mil,4160mil) Multi-Layer And Pad U1-3(2...  | 14:33:44 | 2010-09-24 | 24  |
| (Un-Rout...  | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Un-Routed Net Constraint: Between Pad R1-1(2420mil,3880mil) Multi-Layer And Pad U1-3(2...  | 14:33:44 | 2010-09-24 | 25  |
| (Un-Rout...  | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Un-Routed Net Constraint: Between Pad U1-5(2810mil,3680mil) Multi-Layer And Pad U1-1(2...  | 14:33:44 | 2010-09-24 | 26  |
| (Un-Rout...  | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Un-Routed Net Constraint: Between Pad U1-5(2810mil,3680mil) Multi-Layer And Pad U1-1(2...  | 14:33:44 | 2010-09-24 | 27  |
| (Un-Rout...  | Altium Tutorial.Pcb... | Advanc... | Un-Routed Net Constraint: Between Track (2810mil,3490.274mil)(2810mil,3680mil) Top Laye...   | 14:33:44 | 2010-09-24 | 28  |

Rebasculez dans votre document PCB et double-cliquez sur un des messages dans la fenêtre d'erreur. Altium vous affichera à l'écran l'endroit où se trouve l'erreur sélectionnée, qui apparaît surlignée en vert dans votre PCB. Vous n'avez plus qu'à corriger l'erreur.

Vous pouvez désactiver les erreurs qui sont sans conséquences pour votre design et retournant dans la fenêtre des règles de design et en désactivant les règles inutiles.

Pour effacer le surlignage vert sans régler les erreurs, utilisez la fonction «Reset Error Markers»

Menu Tools -> Reset Error Markers

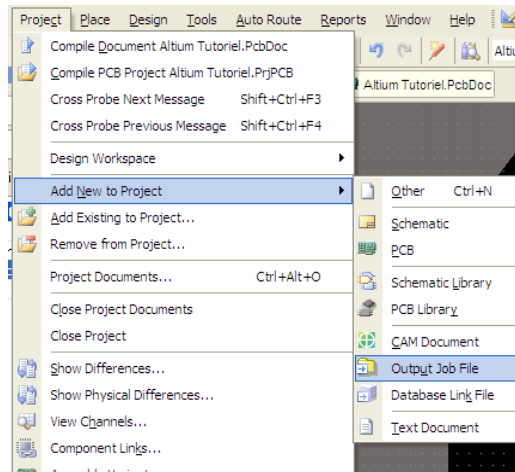
Assurez-vous d'avoir tout réglé les erreurs avant de générer les gerber que vous enverrez au fabricant.

## 5.15 Générer les Gerbers et le NC-Drill

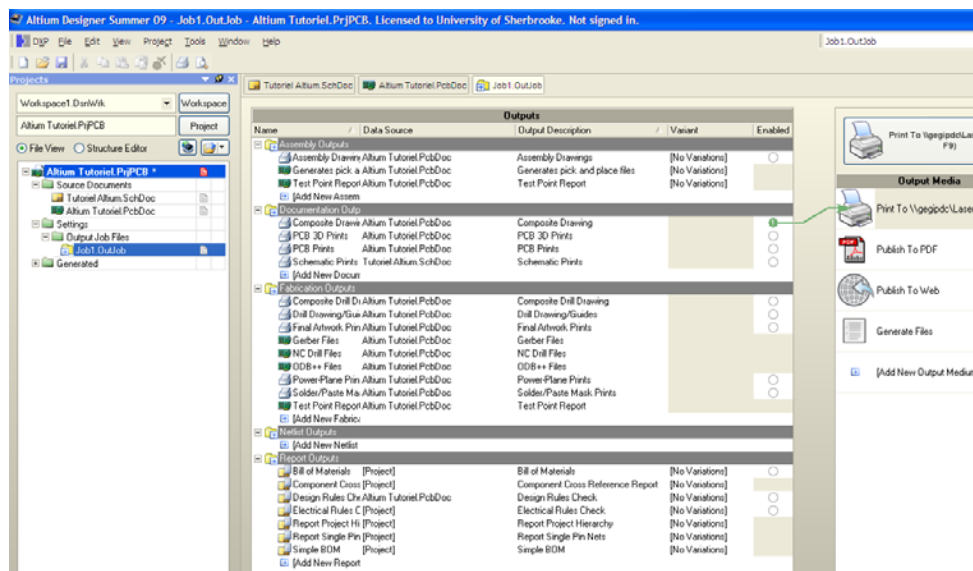
Le fichier gerber est le standard de-facto de l'industrie pour la fabrication de PCB. C'est un format vectorisé en ASCII et donc lisible par un humain dans un éditeur de texte. Chaque couche d'un PCB est contenu dans un fichier gerber séparé. Il faut donc plusieurs fichiers gerber pour décrire un PCB. Le NC-drill est un fichier ASCII en format excellon qui décrit la taille des mèches et la position des trous sur le PCB.

Vos fichiers pour la manufacture peuvent être générés automatiquement avec la fonction «Output Job File».

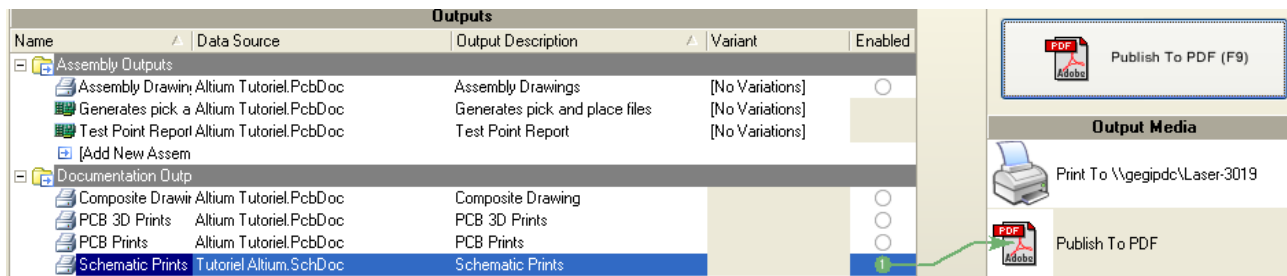
*Menu Project -> Add New to Project -> Output Job File*



Un nouveau dossier apparaît alors dans l'arborescence de votre projet: «Output Job Files». De là vous pouvez générer divers types de documents se rapportant à votre projet et les configurer. Vous pouvez même vous créer plusieurs dossiers jobs qui serviraient par exemple pour différents manufacturiers.



Le fonctionnement de cette fenêtre est assez simple: vous cliquez sur le(s) bouton(s) du type de document que vous désirez générer, vous sélectionnez la destination et vous cliquez sur le bouton en haut à droite ou vous faites la touches **F9**.



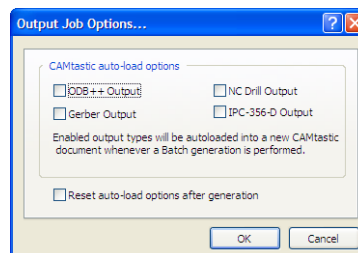
Deux types de fichiers nous intéressent: les «Gerber Files» et les «NC Drill Files» dans la section «Fabrication Outputs». L'impression de schéma est couverte dans la section suivante.

### 5.15.1 AutoLoad dans CAMTastic

CAMTastic est une visionneuse de fichiers gerber et NC-Drill qui est intégré dans Altium. **Il est impensable d'envoyer des fichiers à un fabricant sans les avoir inspecté d'abord.** Pour visualiser vos gerbers automatiquement à chaque fois que vous générez des fichiers gerbers, utilisez la fonction «Output Job Options» lorsque vous vous trouvez dans la fenêtre de fichiers à générer

*Menu Tools -> Output Job Options... Shift+Ctrl+O*

La fenêtre des options apparaît.



Sélectionnez les options «Gerber Output» et «NC Drill Output». Cliquez sur OK. CAMTastic démarrera automatiquement chaque fois que vous générerez des fichiers gerbers. Assurez-vous de configurer le bon format numérique lorsque demandé.

### 5.15.2 Configurer les fichiers à générer

Double-cliquez sur «Gerber Files». La fenêtre «Gerber Setup» apparaît. Dans les onglets

#### General

Sélectionnez le format numérique approprié à votre projet/manufacturier.

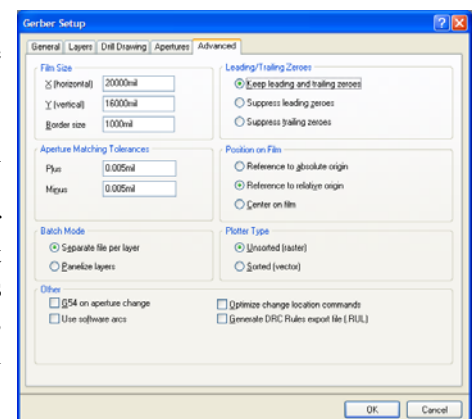
#### Layers

Sélectionnez seulement les couches que vous avez de besoin d'envoyer au manufacturier. chaque couche génère un fichier. **Aucune couche miroir.** Au minimum vous devez toujours avoir les couches de vos pistes et la couche mécanique 1 qui contient votre contour de carte. Ignorez les couches qui ne seront pas utilisées par votre manufacturier. Dans l'encadré de droite vous pouvez sélectionner 1 ou plusieurs couches mécanique qui apparaîtront dans chacun des fichiers générés.

#### Drill Drawing

Fournit une image de la position des trous. **Ce n'est pas un NC Drill.** Vous n'en avez pas de besoin.

#### Aperture





Assurez-vous que RS74X soit sélectionné.

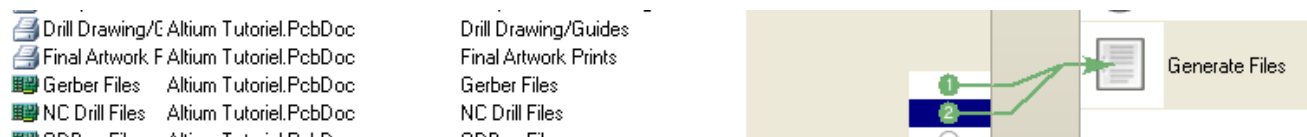
#### **Advanced**

Sélectionnez «Keep leading and trailing zeroes» et retirez «Optimize change location commands» pour garder un maximum de compatibilité. Portez une attention particulière à l'encadré «Position on Film». Vous devez avoir le même type d'origine pour vos Gerbers et votre NC Drill.

Cliquez sur ok lorsque terminé.

Double-cliquez sur «NC Drill Files». La fenêtre «NC Drill Setup» apparaît. Assurez-vous d'avoir le même format numérique que vos gerbers, ainsi que la même origine. Sélectionnez l'option «Keep leading and trailing zeroes» et retirez l'option «Optimize change location commands». Cliquez sur ok lorsque terminé.

Sélectionnez les lignes «gerber files» et «NC Drill» et dirigez-les vers «Generate Files». Cliquez sur **F9** (Generate Files).



Note: chaque couche a une extension de fichier différente. À retenir:

- .GBL = bottom layer
- .GTL = top layer
- .GM1 = contour de carte
- .TXT = NC Drill (format excellon – texte)
  
- .GTS & .GBS = top et bottom solder (masques de soudures)
- .GTO & .GBO = top et bottom overlay (couches de texte / sérigraphie – «silkscreen»)

#### **PCB sans masques de soudures** (APCircuits & prototypeuse du département)

Vous devez fournir les 4 premiers fichiers (GBL – GTL – GM1 – TXT)

#### **PCB avec masques de soudure et sérigraphie** (n'importe quel manufacturier)

Vous devez fournir au moins 7 fichiers (GBL – GTL – GM1 – TXT – GTS – GBS – GTO). vous devez fournir en plus le GBO si vous désirez aussi du texte sur le dessous de votre PCB.

#### **5.15.3 Où sont mes Gerbers et mon NC-Drill?**

Les fichiers générés se retrouvent dans le sous-répertoire «Project Outputs for xxx» de votre projet dans **Windows**. C'est directement dans les répertoires de Windows que vous devez aller les chercher pour les expédier au manufacturier plutôt que de les exporter à partir de l'arborescence de Altium. Prenez l'habitude de fournir au manufacturier uniquement les fichiers qui sont nécessaires à la réalisation de votre PCB, ça lui évitera de chercher les bons fichiers à travers les inutiles. Si vous ignorez quels fichiers lui fournir, il est grand temps de vous renseigner.

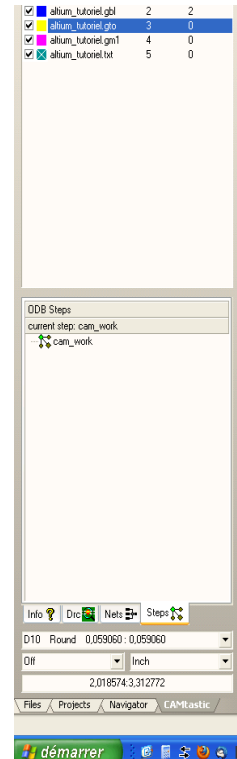
## 6 CAMTastic

CAMTastic vous permet de visualiser les gerbers et le NC drill que vous avez généré. Il démarrera automatiquement si vous avez configuré correctement vos options de «Output Job Files». Autrement double-cliquez simplement sur un fichier gerber/nc-drill/cam dans l'arborescence de Altium pour lancer CAMTastic.

Lorsque CAMTastic s'affiche vous pouvez apercevoir vos couches gerber et nc-drill qui sont séparées en couleurs différentes. Pour afficher/cacher les différentes couches, cliquez sur l'onglet «CAMTastic» en bas de l'arborescence de projet de Altium. Le nom des couches apparaissent alors plus haut à la place de l'arborescence.

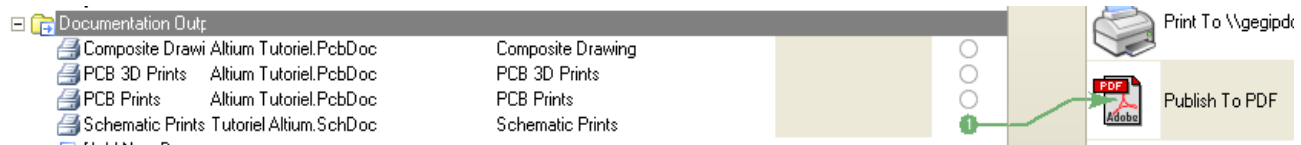
Cochez/décochez les différences couches pour les afficher et les cacher. Cliquez n'importe où dans la fenêtre de la visionneuse et faites la touche «END» pour rafraîchir l'écran ou utilisez le menu «View» pour accéder aux différentes options de visualisation.

**Note:** Il n'est pas recommandé de modifier les gerber et nc-drill à partir de CAMTastic même s'il le permet. Corrigez plutôt votre design et re-générez vos fichiers à la place. Si vous devez absolument modifier les gerbers à partir de CAMTastic, assurez-vous d'exporter vos fichiers modifiés dans le même format numérique et avec la même origine que les autres fichiers du projet.

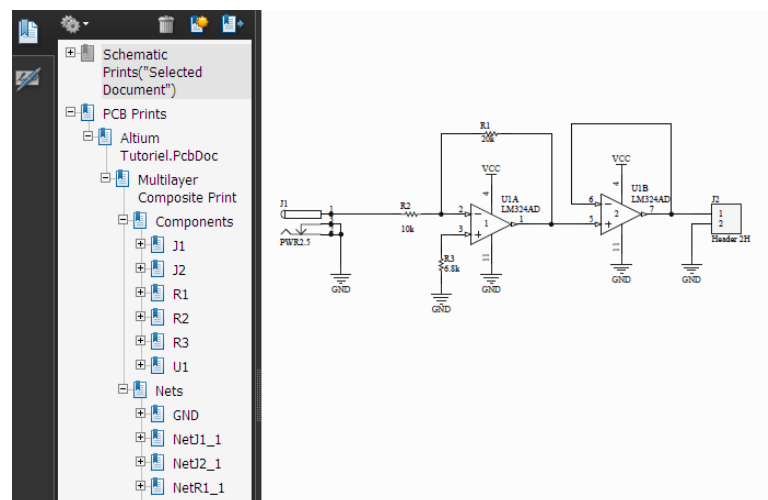


## 7 Générer un schématique en PDF

L'option de publier votre schéma électrique en PDF est intéressante puisque Altium générera un document avec hyperliens et une arborescence complète des pièces et des nœuds pour faciliter leur localisation dans le schéma. Dans la fenêtre des «Output Job Files», sélectionnez «Schematic Prints» et dirigez-le vers «Publish To PDF».



Cliquez sur **F9**. Le document sera généré et Altium lancera Acrobat Reader pour le visualiser. En plus du schéma, vous pouvez inclure dans ce PDF les couches de votre PCB, la liste de matériel, etc.





## 8 Complément: Tutoriels de Altium

L'aide en ligne et le wiki de Altium contient pratiquement toutes les informations nécessaires pour que vous puissiez apprendre par vous-même les fonctions dont vous avez besoin. Pour accéder au tutoriel de Altium sur la création d'un PCB:

*Touche F1 -> Getting Started -> (fermez le Knowledge Center) -> Getting Started With Altium Designer -> Getting Started with PCB Design*

Pour accéder au tutoriel Altium sur les bibliothèques intégrées:

*Touche F1 -> Getting Started -> (fermez le Knowledge Center) -> Library and Component Management -> Creating Library Components*

## 9 Remerciements

J'aimerais remercier Jean-Philippe Oudet, Pierre Langlois et Bruno Gagnon pour leur précieuse collaboration lors de la rédaction de ce tutoriel.