

## SOMMAIRE

1) AFFECTATION DES EMPREINTES SOUS CAPTURE.....	2
2) LANCEMENT DE LAYOUT.....	11
3) PARAMÈTRES DU FICHIER DE TECHNOLOGIE « 2_FACES.TCH ».....	12
4) LES ICÔNES DE LAYOUT. ....	13
5) LES PRINCIPAUX TABLEAUX DE LAYOUT.....	14
6) LES PRINCIPAUX RACCOURCIS À RETENIR. ....	16
7) DESSINER LE CONTOUR DU CIRCUIT IMPRIMÉ.....	17
8) PLACER LES COMPOSANTS. ....	17
9) ROUTAGE MANUEL D'UN CIRCUIT. ....	20
10) ROUTAGE AUTOMATIQUE D'UN CIRCUIT.....	23
11) PLACER DES PLANS DE MASSE.....	27
12) PLACER DU TEXTE. ....	28
13) IMPRIMER LES DIFFÉRENTES FACES DU CIRCUIT IMPRIMÉ : .....	29
14) FLUX D'INFORMATIONS ENTRE ORCAD CAPTURE ET ORCAD LAYOUT :	34
15) CORRESPONDANCE ENTRE LES SYMBOLES DE ORCAD CAPTURE ET ORCAD LAYOUT :.....	35
16) CRÉATION D'EMPREINTES. ....	36

## 1) Affectation des empreintes sous CAPTURE.

Avant d'utiliser le routeur « *Layout* » il faut affecter à chaque symbole du schéma un nom d'empreintes, pour cela, suivez les instructions suivantes :

### **1.1) Annotation (numérotation) des composants**

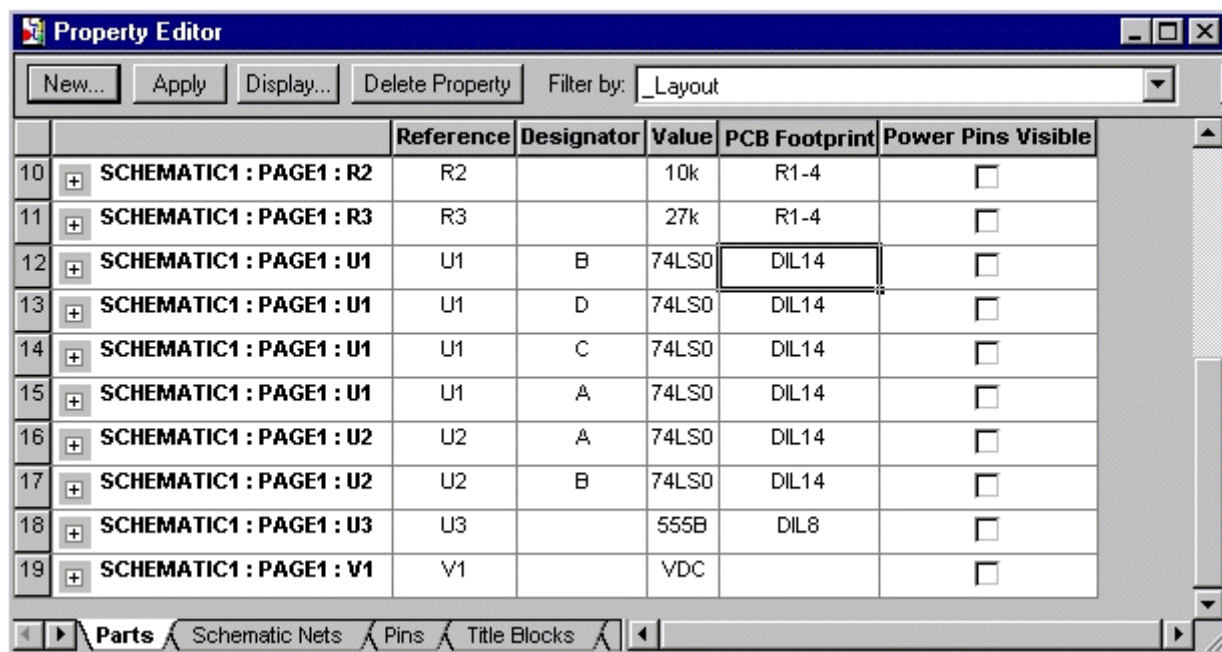
- Chaque composant doit avoir un repère (*Part Reference*) unique. Ceci est effectué automatiquement par *OrCad* « *Capture* » lors du placement des différents composants. Cependant, dans le cas d'une copie d'un ou plusieurs composants, la numérotation reste inchangée : plusieurs composants ont donc le même repère.
- Dans le cas de composants multiples dans un même boîtier (ex : 4 amplificateurs dans un circuit LM124, 4 opérateurs NAND dans un circuit 74LS00), *OrCad* « *Capture* » n'en tient pas compte : la numérotation est U1A, U2A, U3A, U4A pour les 4 opérateurs d'un même circuit. Il est donc nécessaire de modifier :
  - le repère des opérateurs : A, B, C, D
  - le repère du circuit : U1, U1, U1, U1.

La modification de ces informations peut s'effectuer de 2 manières différentes :

**1) Manuellement :**

En utilisant l'éditeur de propriétés :

- sélectionner le ou les composants à modifier ou l'ensemble des composants du schéma : *Edit - Select All* ou raccourci clavier « **CTRL + A** ».
- appeler l'éditeur de propriétés : : *Edit - Properties* ou menu contextuel - *Edit Properties* ou raccourci clavier « **CTRL + E** ».



- sélectionner l'onglet « **Parts** » afin d'afficher les caractéristiques des composants
- sélectionner le filtre « **Layout** » pour afficher les propriétés spécifiques au routage
- modifier pour chaque composant concerné son repère (colonne « **Reference** ») et/ou le repère de l'opérateur (colonne « **Designator** »)
- valider les modifications en quittant l'éditeur de propriétés.



**2) Automatiquement :**

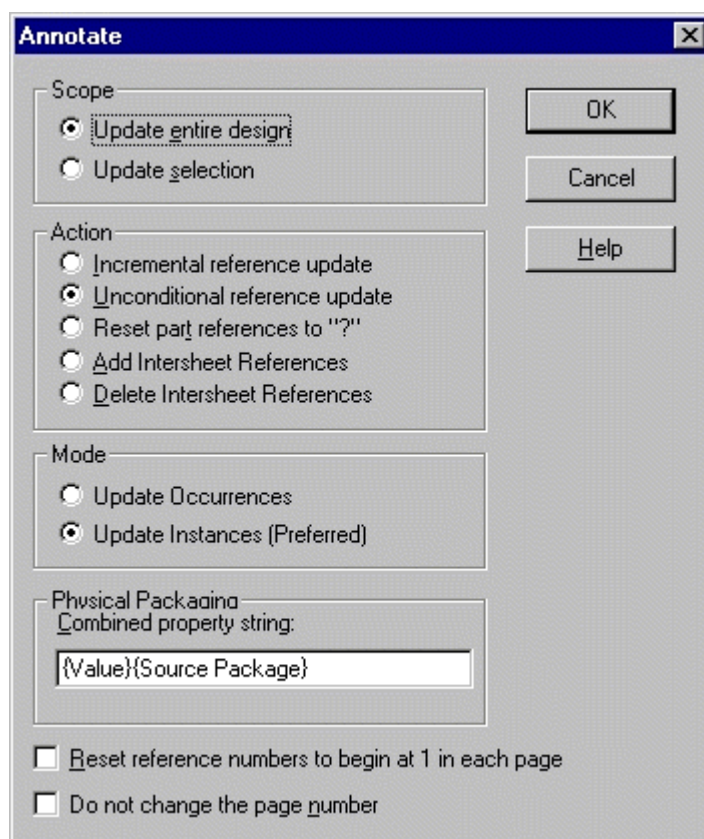
En utilisant l'outil Annotate d'OrCad « *Capture* »:

**Remarques importantes :**

**L'ensemble des composants du schéma est renuméroté automatiquement.**

**Cet outil ne doit pas être utilisé lorsque le routage est déjà commencé.**

- sélectionner le Gestionnaire de Projets en cliquant l'icône  puis dans celui-ci activer le fichier schéma (« *Nom\_De\_Projet.DSN* ») ou la page schéma (« *Page1* » par défaut). Il ne faut en aucun cas que la page schéma soit active : elle doit être sélectionnée DANS le Gestionnaire de Projets.
- cliquer sur l'icône  (Annotate) ou Tools - Annotate.
- la fenêtre suivante s'affiche :





- sélectionner l'option « *Unconditional reference update* » (renumérotation totale) et laisser les autres options par défaut.
- valider par « **OK** ». Une demande de confirmation s'affiche : valider par « **OK** ».

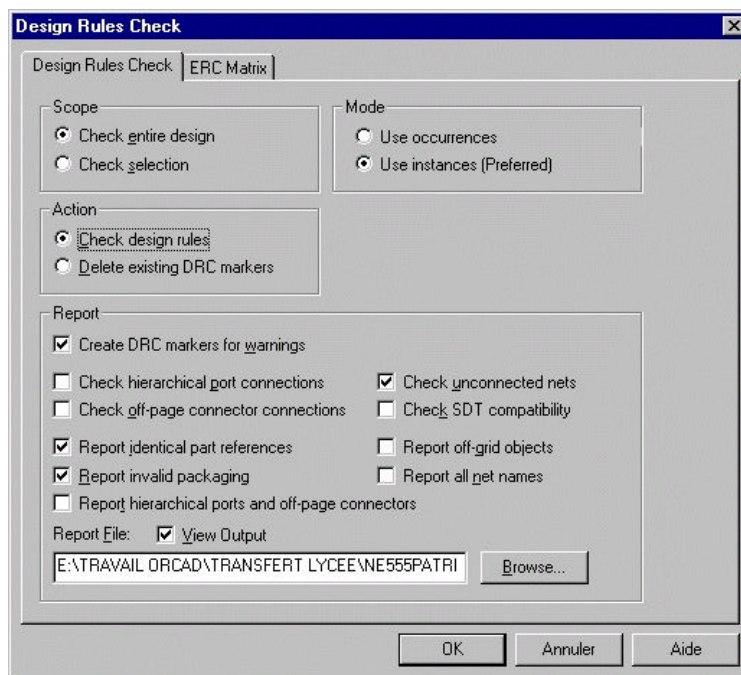
**Remarque importante :** l'ensemble des composants du schéma est renuméroté automatiquement.

## 1.2) Vérification des règles électriques

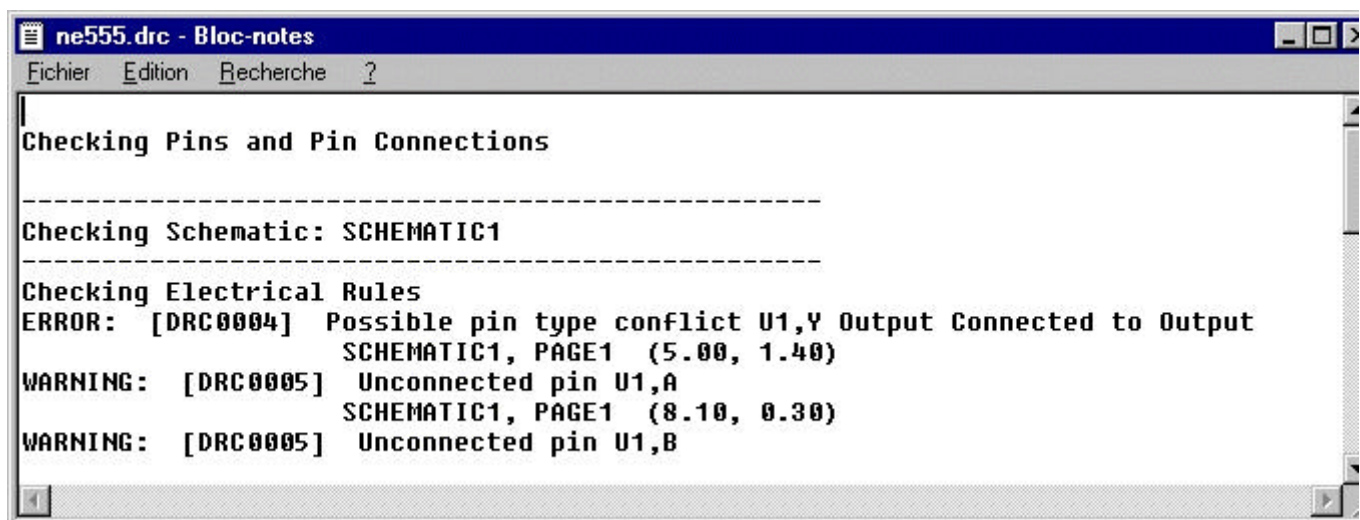
OrCad « Capture » dispose d'un outil permettant de vérifier les règles électriques : détection d'une sortie câblée sur d'autres sorties, détection d'entrées non connectées...

Ceci s'effectue en suivant la méthode :

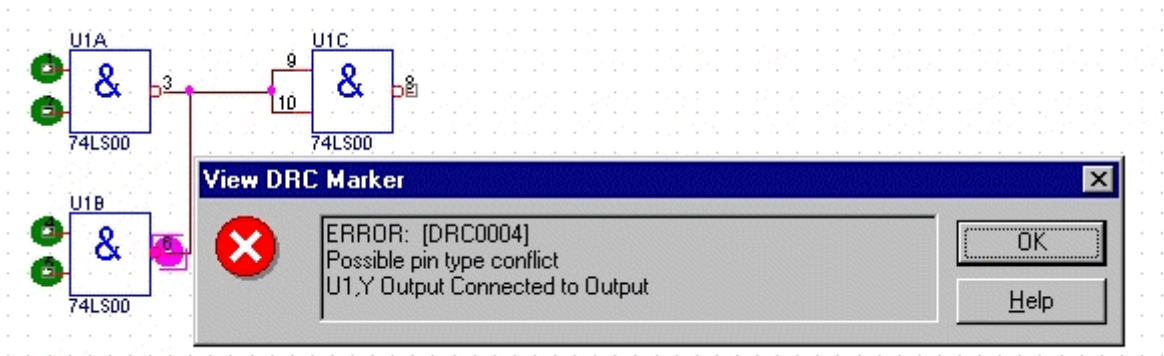
- sélectionner le Gestionnaire de Projets en cliquant l'icône  puis dans celui-ci activer le fichier schéma (« *Nom\_De\_Projet.DSN* ») ou la page schéma (« *Page1* » par défaut). Il ne faut en aucun cas que la page schéma soit active : elle doit être sélectionnée DANS le Gestionnaire de Projets.
- cliquer sur l'icône  (*Design Rules Check*) ou Tools - Design Rules Check.
- la fenêtre suivante s'affiche :



- sélectionner l'option « *View output* » (voir les messages d'erreurs) et laisser les autres options par défaut.
- valider par « *OK* ».
- le résultat s'affiche dans un éditeur de texte :



- contrôler les différents messages d'avertissement et d'erreurs, puis quitter l'éditeur de texte.
- le schéma comporte alors des points verts à tous les endroits comportant une erreur ou un avertissement : un double clic sur ceux-ci permet de connaître la nature du message :



**Remarque :** l'effacement des points verts s'effectue en relançant l'outil « *Design Rules Check* » et en sélectionnant l'option « *Delete existing DRC markers* »

### 1.3) Attribution des noms d'empreintes.

La réalisation du circuit imprimé nécessite la spécification du type de boîtier utilisé pour chaque composant. Le type de boîtier appelé aussi Empreinte ou « *PCB Footprint* » est défini par défaut avec chaque symbole de composant.

Exemples :

Composant	Empreinte ou PCB Footprint	Remarque
résistance	R1-4	Pour une résistance ¼ W
condensateur	IRD	Pour un condensateur polyester
condensateur polarisé	AXIAL6	Pur un condensateur chimique axial
circuit intégré	DILxx	Xx suivant le nombre de broches

Dans la majorité des cas, le nom d'empreinte par défaut convient. Cependant, certains composants nécessitent un nom d'empreinte différent de celui donné par défaut : résistance 3 W, condensateur polarisé de forte capacité, composant utilisé en boîtier CMS...



Il est donc nécessaire de contrôler et/ou modifier le nom d'empreinte de chaque composant :

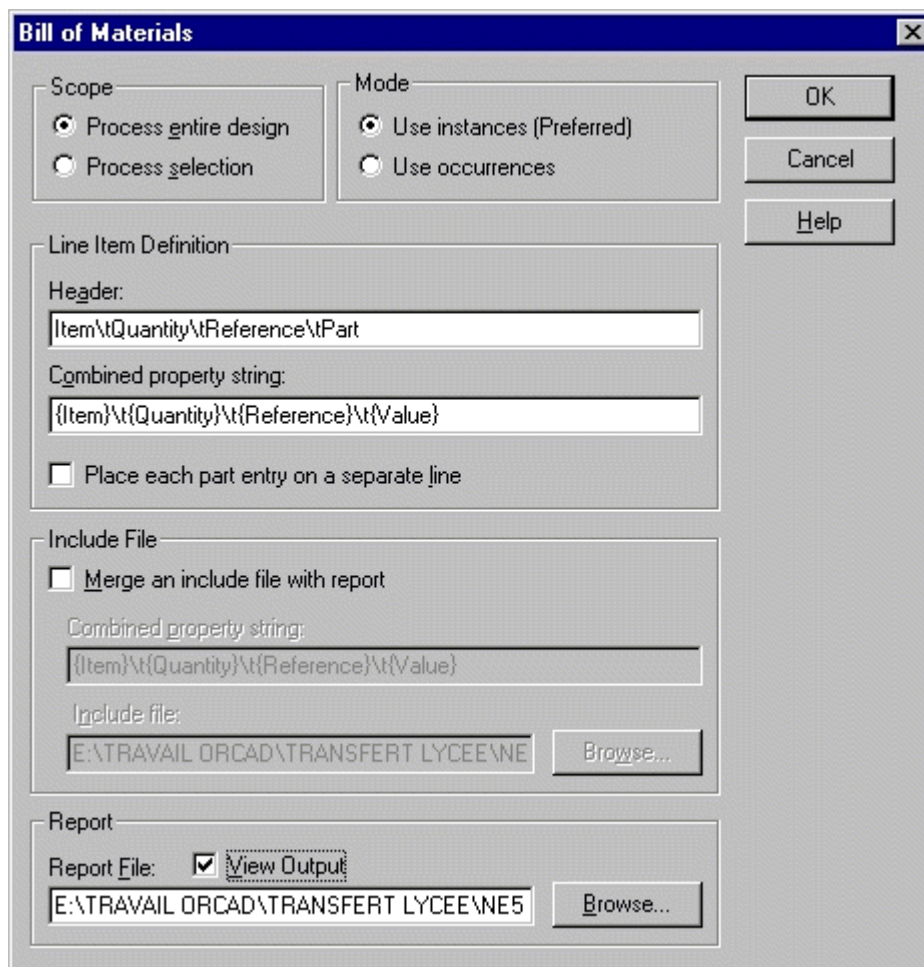
- sélectionner l'ensemble des composants du schéma : Edit - Select All ou raccourci clavier « **CTRL + A** ».
- appeler l'éditeur de propriétés : Edit - Properties ou menu contextuel - Edit Properties ou raccourci clavier « **CTRL + E** ». (voir illustration au § 11)
- sélectionner l'onglet « **Parts** » afin d'afficher les caractéristiques des composants
- sélectionner le filtre « **Layout** » pour afficher les propriétés des composants spécifiques au routage
- contrôler et/ou modifier pour chaque composant le nom de l'empreinte (colonne « **PCB Footprint** »).
- valider les modifications en quittant l'éditeur de propriétés.

## 1.4) Génération de la nomenclature

OrCad « Capture » dispose d'un outil permettant de générer la nomenclature des composants d'un schéma (« *Bill of materials* »).

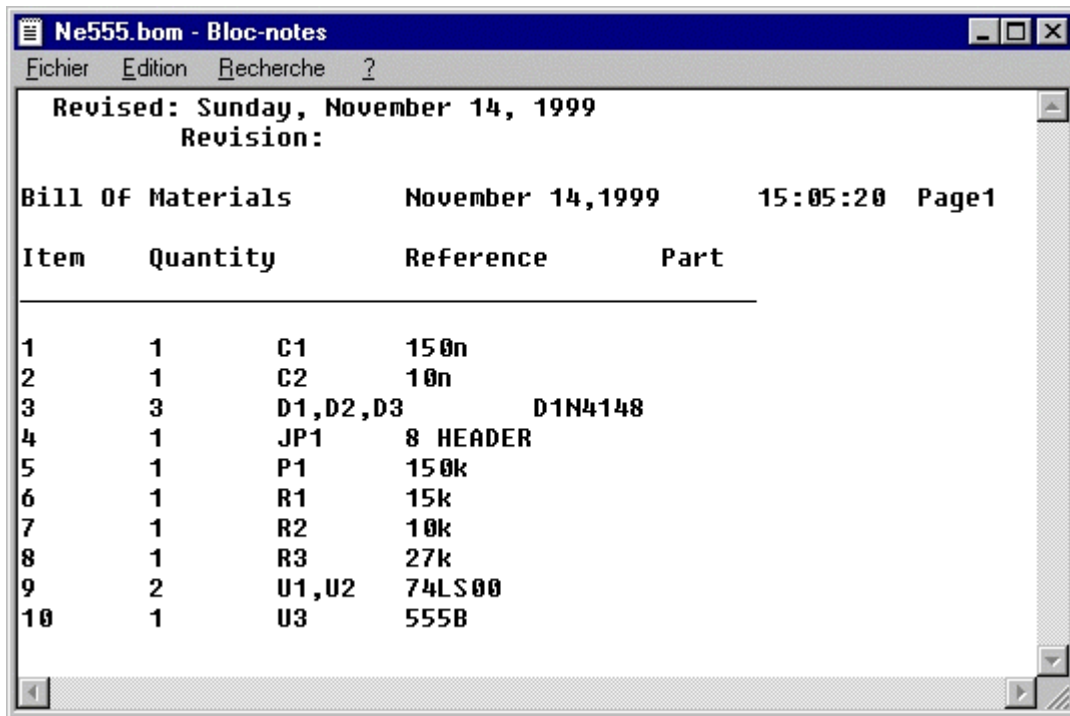
Ceci s'effectue en suivant la méthode :

- sélectionner le Gestionnaire de Projets en cliquant l'icône  puis dans celui-ci activer le fichier schéma (« *Nom\_De\_Projet.DSN* ») ou la page schéma (« Page1 » par défaut). Il ne faut en aucun cas que la page schéma soit active : elle doit être sélectionnée DANS le Gestionnaire de Projets.
- cliquer sur l'icône  (« *Bill of materials* ») ou Tools - Bill of materials.
- la fenêtre suivante s'affiche :



- sélectionner l'option « *View output* » (voir la nomenclature) et laisser les autres options par défaut.
- éventuellement, modifier les paramètres afin d'obtenir aussi les noms d'empreintes :
  - Ligne « *Header* » :  
*Item\tQuantity\tReference\tPart\tPCB Footprint*
  - Ligne « *Combined property string* » :  
*{Item}\t{Quantity}\t{Référence}\t{Part}\t{PCB Footprint}*
- valider par « OK ».
- le résultat s'affiche dans un éditeur de texte :





- quitter l'éditeur de texte



**Remarque :** le fichier généré (« *Nom\_De\_Projet.BOM* ») est placé dans le dossier «*Outputs*» du Gestionnaire de Projets et peut être importé dans un traitement de texte ou un tableur.

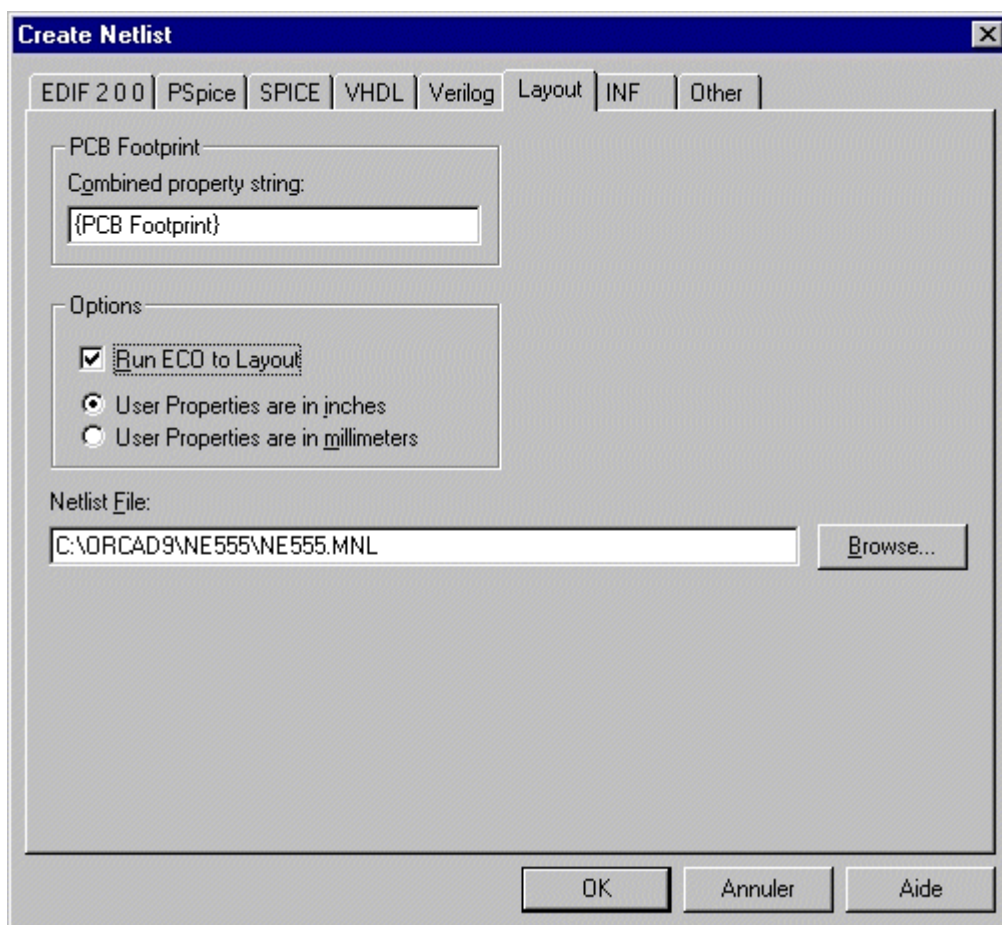
## 1.5) Génération du fichier Netlist

La réalisation du circuit imprimé nécessite obligatoirement la génération d'un fichier comportant :

- les repères des composants
- leur valeur ou leur référence
- leur nom d'empreinte
- l'ensemble des liaisons effectuées sur le schéma.

Ceci s'effectue en suivant la méthode :

- sélectionner le Gestionnaire de Projets en cliquant l'icône  puis dans celui-ci activer le fichier schéma (« Nom\_De\_Projet.DSN ») ou la page schéma (« Page1 » par défaut). Il ne faut en aucun cas que la page schéma soit active : elle doit être sélectionnée DANS le Gestionnaire de Projets.
- cliquer sur l'icône  (Create Netlist) ou Tools - Create Netlist.
- la fenêtre suivante s'affiche :



- choisir l'onglet « **Layout** » : spécifie le format du fichier Netlist pour le routeur « **Layout** ».
- cocher les options :
  - « **Run ECO to Layout** » : permet au routeur « **Layout** » de charger automatiquement le fichier Netlist à chaque modification.
  - « **User Properties are in inches** » : spécifie un pas de grille défini en pouces.
- valider par « **OK** ».
- le fichier généré est placé dans le dossier « **Outputs** » du Gestionnaire de Projets.

**Remarque :** le fichier généré (« **Nom\_De\_Projet.MNL** ») est un fichier binaire : il ne peut être visualisé avec un éditeur de texte.

## 2) Lancement de LAYOUT



Le logiciel « *Layout* » se lance en double cliquant sur l'icône *Layout.exe*

Après avoir lancé le logiciel « *Layout* », choisissez dans le menu *FILE* l'item *NEW*.

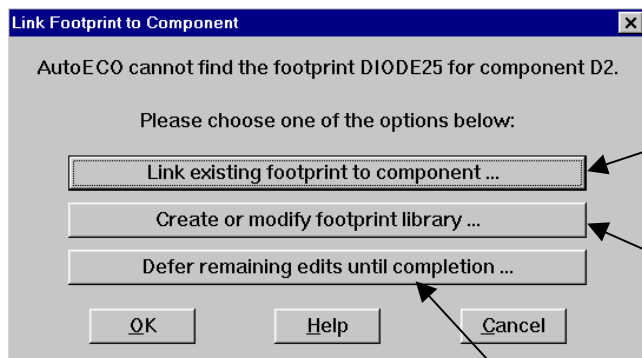
Le logiciel vous demande de choisir un modèle de technologie (Extension *.TCH*) ou de carte (Extension *.TPL*), si on vous a donné un nom de modèle technologie ou de carte, choisissez le. Sinon prenez le modèle « *2\_FACES.TCH* ». Ensuite le logiciel vous demande d'ouvrir un fichier *NETLIST* (Extension *.MNL*) choisissez le fichier correspondant à votre projet.

Le logiciel lance le processus *ECO* (Dans le cas où l'option aurait été cochée voir paragraphe 1.5), celui-ci charge la *NETLIST*, les composants, les propriétés des composants ensuite il vérifie les erreurs.

### Les erreurs peuvent être :

- le nom d'empreinte donné à un composant sous « *Capture* » n'existe pas : Deux erreurs sont possibles
  - 1) La configuration des bibliothèques d'empreintes de « *Layout* » est incomplète et l'empreinte n'est pas chargée.

**Exemple :** Le nom du champ « *PCB Footprint* » est *DIODE25* du composant référencé *D2* sous « *Capture* ».



L'option « *Link existing footprint to component* » permet de choisir une autre empreinte pour ce composant.

Attention, *Layout* garde une trace de cette affectation dans fichier appelé « *USER.PRT* » et l'affectation que vous aurez choisi restera valide pour tous les autres circuits à venir. Je vous conseille de ne pas vous en servir, mais plutôt de retourner sous *CAPTURE* pour modifier le nom de l'empreinte.

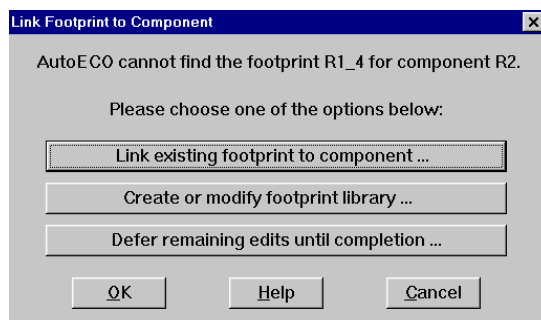
Cette option permet de modifier ou de créer une nouvelle empreinte. Je vous déconseille de modifier le nom des empreintes.

Cette option ignore l'erreur et *Layout* continu à charger les autres composants. L'erreur est signalée dans le fichier « *NOM\_DU\_PROJET.ERR* ».

Solution chargez la bibliothèque où se trouve l'empreinte *DIODE25* ou donnez le bon nom du champ « *PCB Footprint* » pour la diode, par exemple *DIODE*. (retournez sous « *Capture* » pour le modifier. N'oubliez pas de régénérer la *NETLIST*.)

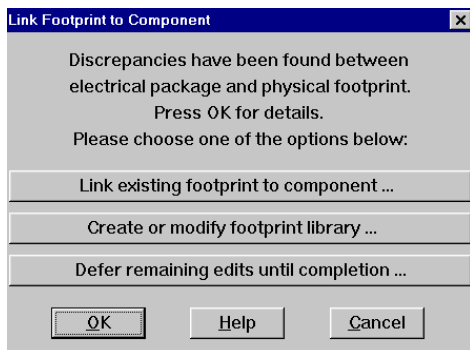
- 2) Le nom de l'empreinte associé à un ou plusieurs composants est mal orthographié. Dans ce cas notez le nom des composants (Fichier « *NOM\_DU\_PROJET.LIS* » dans le répertoire du projet) ou imprimez le et retournez sous « *Capture* » pour le modifier. N'oubliez pas de régénérer la *NETLIST*.

**Exemple :** Le nom du champ « *PCB Footprint* » est *R1\_4* au lieu de *R1-4* du composant référencé *R2* sous « *Capture* ».

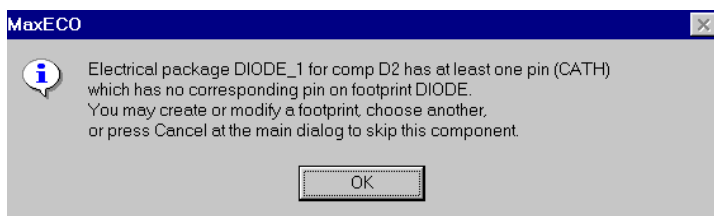


Solution, donnez le bon nom pour *R2*, par exemple *R1-4*. (retournez sous « *Capture* » pour le modifier. N'oubliez pas de régénérer la *NETLIST*.)

- La correspondance entre les noms des broches d'un composant est mauvaise.  
**Exemple pour une diode** : Sous « *Capture* » pour le symbole DIODE les broches s'appellent *ANOD* et *CATH* et pour l'empreinte associée sous « *Layout* » les broches s'appellent *1* et *2*. Donc le logiciel n'arrive pas à lier les fils à raccorder à ces broches.



Cliquez sur le bouton « **OK** ».



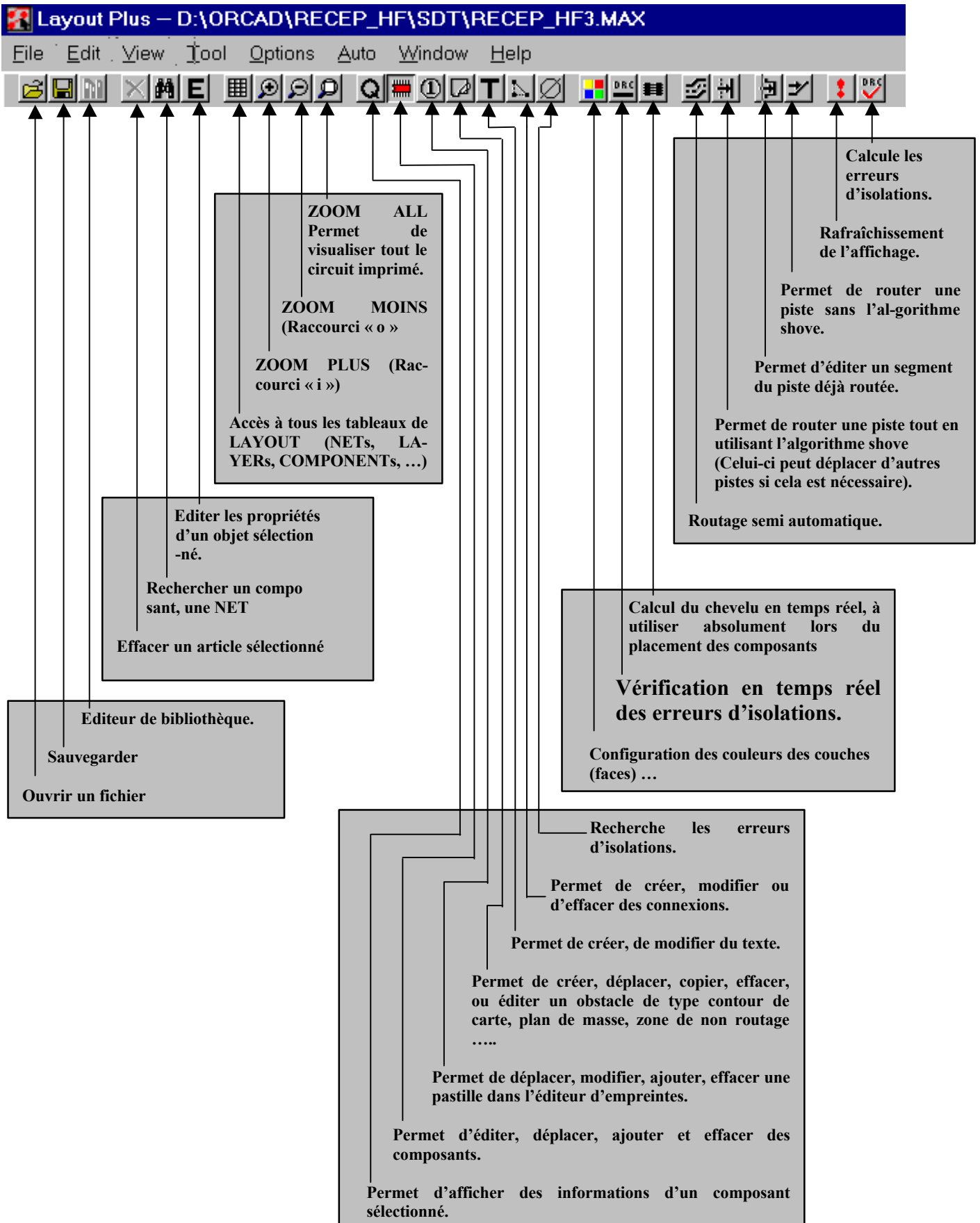
**Solution** : Relancez « *Capture* » puis sélectionnez une des diodes de votre *DESIGN* et éditez la (Menu contextuel : « *Edit Part* »). Cliquez sur les broches du symbole et changez le nom de *ANOD* en *1* et *CATH* en *2*, fermez la fenêtre et dans la boîte de dialogue choisissez « *Update All* » pour que toutes les diodes de votre projet soient mises à jour. Enfin il faut sauvegarder son projet puis régénérer la *NETLIST* et recommencez le processus ci-dessus.

### 3) Paramètres du fichier de technologie « 2\_FACES.TCH »

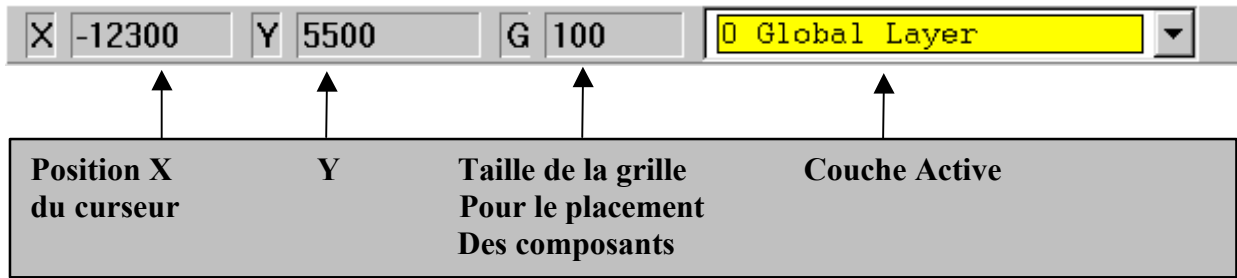
Les fichiers *TCH* configurent les paramètres de routage d'un circuit imprimé, voici les paramètres principaux du fichier *2\_FACES.TCH*.

- *2 faces ou couches actives (TOP (1):DESSUS et BOTTOM (2): DESSOUS).*
- *Isolation globale de 10 mils (100mils = 2,54mm donc 10 mils = 0,254mm).*
- *Largeur des pistes par défaut (30 mils = 0.762mm).*
- *Pas de grille d'affichage (« Visible grid ») : 50 mils =1,27mm.*
- *Pas de grille pour le placement de texte ou d'obstacles (« Detail grid ») : 25 mils =0,635 mm.*
- *Pas de grille pour le placement de composants (« Place grid »): 25 mils =0,635 mm.*
- *Pas de grille pour le routage des pistes (« Routing grid ») : 25 mils = 0,635 mm.*
- *Pas de grille pour placer des vias (« VIA GRIDS ») : 25 mils = 0,635 mm.*
- *Largeur du contour de la carte par défaut : 25 mils = 0,635 mm.*

#### 4) Les icônes de LAYOUT.

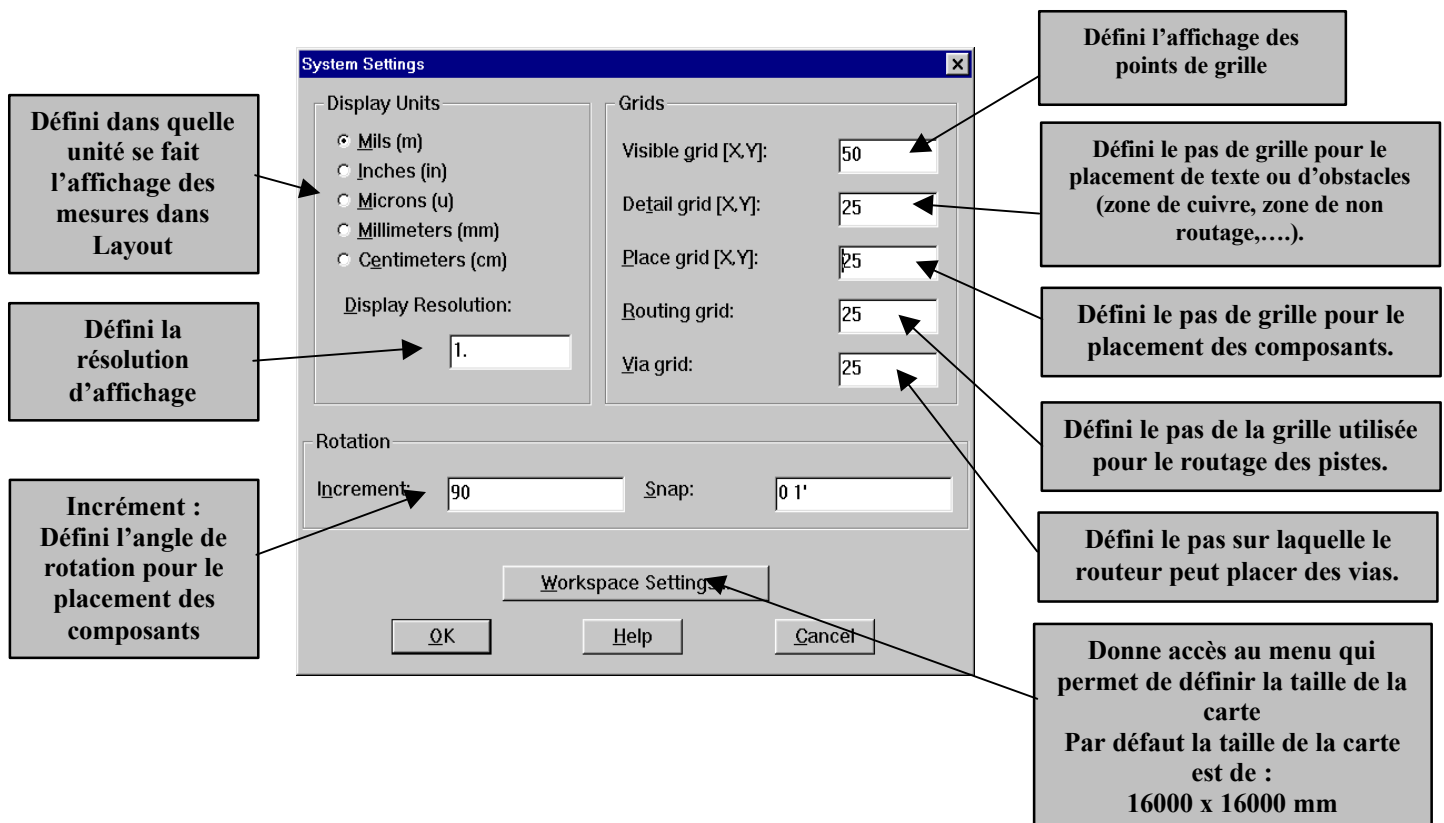


L'autre barre d'icônes.

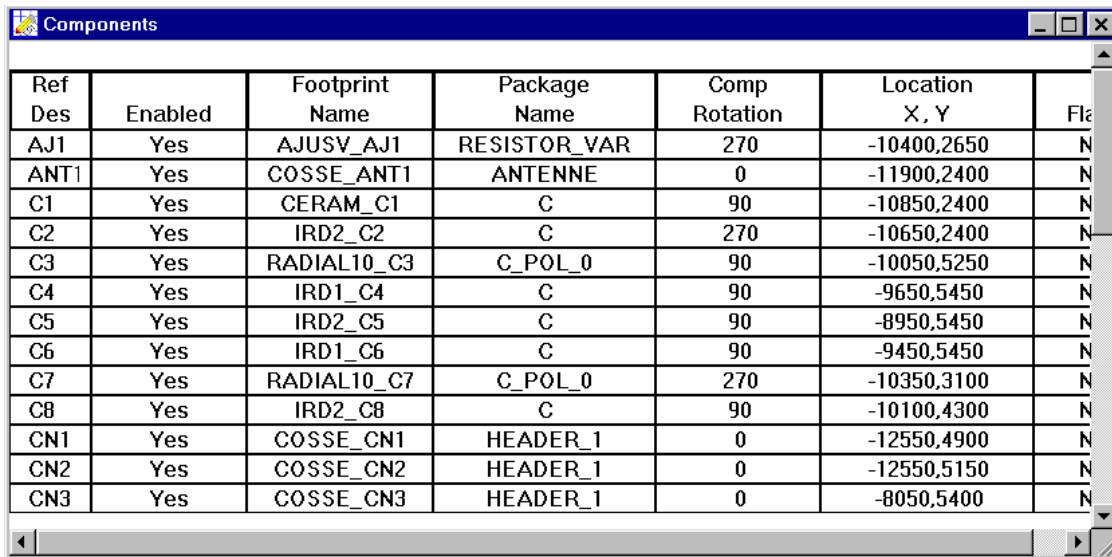


## 5) Les principaux tableaux de LAYOUT.

- Le tableau de paramétrage du logiciel. (Raccourci : CTRL +G ).

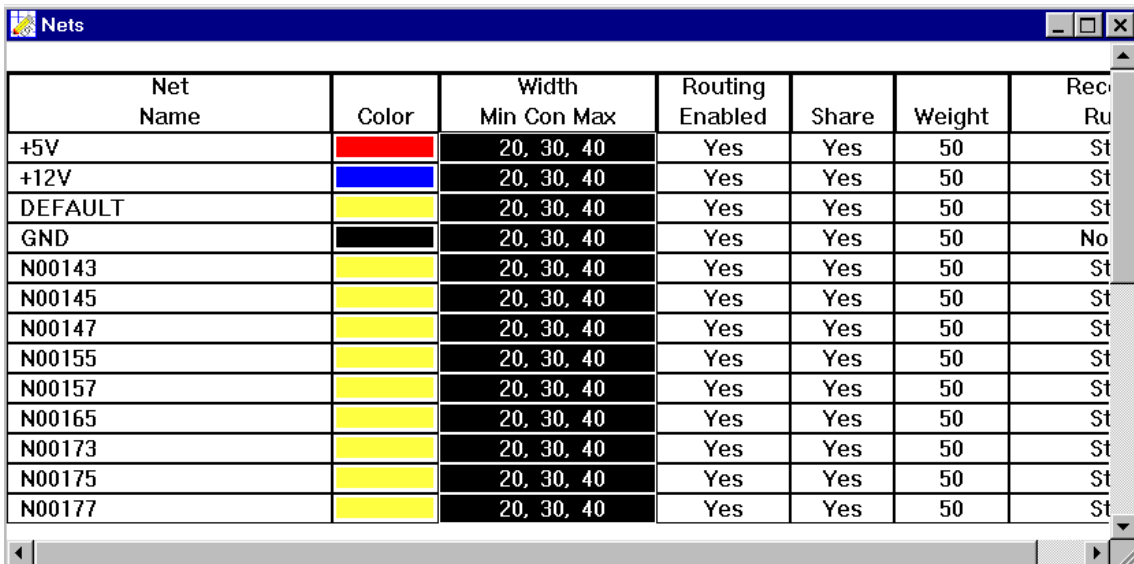










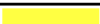




- **Le tableau des composants.** Il permet de connaître les informations sur tous les composants du circuit.(raccourci associé « **SHIFT + C** »)



Ref Des	Enabled	Footprint Name	Package Name	Comp Rotation	Location X, Y	Fla
AJ1	Yes	AJUSV_AJ1	RESISTOR_VAR	270	-10400,2650	N
ANT1	Yes	COSSE_ANT1	ANTENNE	0	-11900,2400	N
C1	Yes	CERAM_C1	C	90	-10850,2400	N
C2	Yes	IRD2_C2	C	270	-10650,2400	N
C3	Yes	RADIAL10_C3	C_POL_0	90	-10050,5250	N
C4	Yes	IRD1_C4	C	90	-9650,5450	N
C5	Yes	IRD2_C5	C	90	-8950,5450	N
C6	Yes	IRD1_C6	C	90	-9450,5450	N
C7	Yes	RADIAL10_C7	C_POL_0	270	-10350,3100	N
C8	Yes	IRD2_C8	C	90	-10100,4300	N
CN1	Yes	COSSE_CN1	HEADER_1	0	-12550,4900	N
CN2	Yes	COSSE_CN2	HEADER_1	0	-12550,5150	N
CN3	Yes	COSSE_CN3	HEADER_1	0	-8050,5400	N

- **Le tableau des pistes NETs.** Il permet de connaître les informations sur toutes les connexions (raccourci associé « **SHIFT + N** »)

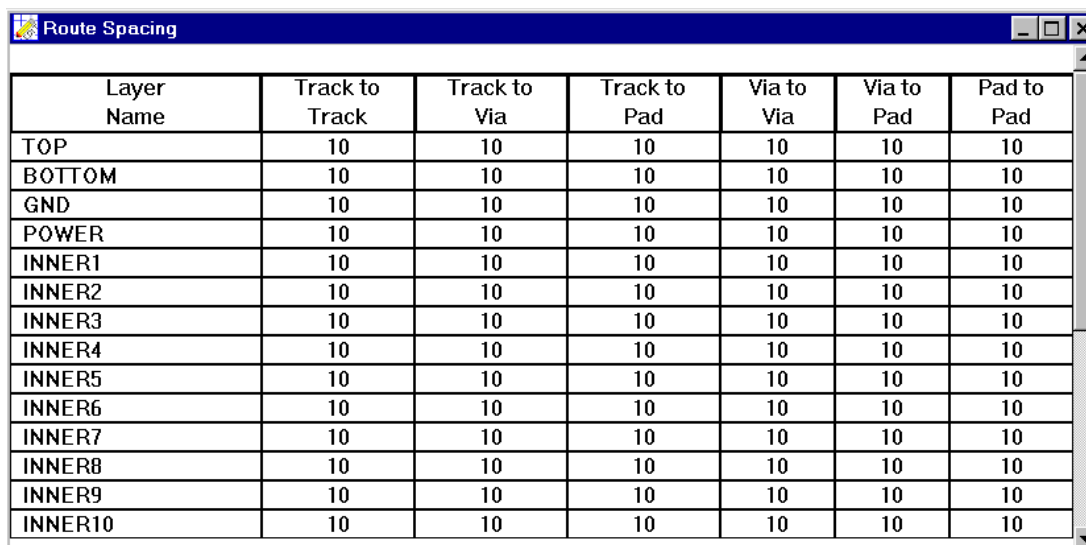


Net Name	Color	Width		Routing Enabled	Share	Weight	Rec Ru
		Min	Con Max				
+5V		20	30, 40	Yes	Yes	50	St
+12V		20	30, 40	Yes	Yes	50	St
DEFAULT		20	30, 40	Yes	Yes	50	St
GND		20	30, 40	Yes	Yes	50	No
N00143		20	30, 40	Yes	Yes	50	St
N00145		20	30, 40	Yes	Yes	50	St
N00147		20	30, 40	Yes	Yes	50	St
N00155		20	30, 40	Yes	Yes	50	St
N00157		20	30, 40	Yes	Yes	50	St
N00165		20	30, 40	Yes	Yes	50	St
N00173		20	30, 40	Yes	Yes	50	St
N00175		20	30, 40	Yes	Yes	50	St
N00177		20	30, 40	Yes	Yes	50	St

**Remarque :** Ce tableau peut être très utile lors d'un routage, il permet de changer la couleur d'une connexion du projet.

**Exemple :** Affecter la couleur rouge à la connexion (**NET**) +5V et la couleur bleue à la connexion **GND**. Pour cela cliquez sur la case « **color** » correspondant à la connexion choisie et cliquez sur le bouton droit de la souris pour faire apparaître le menu contextuel, puis l'item « **Change color** » et choisissez la couleur que vous voulez affecter à votre connexion.

- **Le tableau d'isolation.** Il permet de configurer ou de modifier les règles d'isolations du routage. Pour accéder à ce tableau, il faut sélectionner l'item « **Global Spacing** » dans le menu « **Options** ».




Layer Name	Track to Track	Track to Via	Track to Pad	Via to Via	Via to Pad	Pad to Pad
TOP	10	10	10	10	10	10
BOTTOM	10	10	10	10	10	10
GND	10	10	10	10	10	10
POWER	10	10	10	10	10	10
INNER1	10	10	10	10	10	10
INNER2	10	10	10	10	10	10
INNER3	10	10	10	10	10	10
INNER4	10	10	10	10	10	10
INNER5	10	10	10	10	10	10
INNER6	10	10	10	10	10	10
INNER7	10	10	10	10	10	10
INNER8	10	10	10	10	10	10
INNER9	10	10	10	10	10	10
INNER10	10	10	10	10	10	10

## 6) Les principaux raccourcis à retenir.

Raccourci	Action
<b>F1</b>	Aide
<b>I</b>	Zoom In (Agrandissement).
<b>O</b>	Zoom Out (Réduction).
<b>SHIFT + HOME</b>	Zoom de la carte
<b>BACKSPACE</b>	Effacement de tout l'écran
<b>HOME ou F5</b>	Affichage du circuit imprimé.
<b>SHIFT + H</b>	Affichage du graphe de densité.
<b>SHIFT + D</b>	Suppression du graphe de densité
<b>CTRL + S</b>	Sauvegarde du routage
<b>Touche 1 du clavier alphanumérique</b>	Sélection ou affichage de la face ou couche <b>TOP</b> (côté composant).
<b>Touche 2 du clavier alphanumérique</b>	Sélection ou affichage de la face ou couche <b>BOTTOM</b> (côté cuivre).
<b>Touche 0 du clavier alphanumérique</b>	Affichage de la couche <b>GLOBAL LAYER</b> .
<b>SHIFT + 1 du clavier alphanumérique</b>	Affichage de la couche <b>SERIGRAPHIE (SST)</b> .



## 7) Dessiner le contour du circuit imprimé.

Pour cela sélectionnez la couche « **GLOBAL LAYER 0** » (Raccourci **Touche 0 du clavier alphanumérique**) choisissez l'outil « **Obstacle Tool** » . Cliquez sur le bouton gauche de la souris à l'endroit où vous voulez commencer votre contour de carte et déplacez la souris le contour commence à se dessiner. A chaque changement de direction que vous voulez effectuer, appuyez sur le bouton gauche de la souris. Pour terminer le contour du circuit appuyez sur le bouton droit de la souris pour faire apparaître le menu contextuel et choisissez l'item « **FINISH** ».




**Remarque :** Si vous voulez placer précisément l'origine (X=0, Y=0), Allez dans le menu « **Tools** » -> « **Dimension** » -> « **Move Datum** » et placez la nouvelle origine.

**Remarque :** Pour afficher les dimensions en **mm** ou en **cm** il faut afficher le tableau « **System Setting** » (raccourci clavier **CTRL +G**).

## 8) Placer les composants.

**Remarque très importante :** Il est évident que pour réussir un routage d'un circuit imprimé, il est nécessaire d'effectuer un bon placement des composants. Pour atteindre cet objectif, l'utilisateur doit essayer de placer le plus près possible les composants passifs ou actifs attachés à une même fonction et d'avoir sous les yeux le **schéma structurel**.

### 8.1) Placement des composants.

- Sélectionnez l'outil « **Component Tool** »  et sélectionnez l'outil « **Reconnect Mode** »  (Outil permettant de recalculer le chevelu en temps réel, très précieux lors de la phase de placement). Activez aussi le **DRC** pour que les règles d'isolation soient contrôlées pendant le placement, pour cela cliquez sur le bouton DRC  de la barre d'outils


- a) Cliquez sur un composant, il est sélectionné, déplacez le, (Appuyez sur la touche « **R** » si vous voulez lui faire faire une rotation) et cliquez sur le bouton gauche de la souris pour le placer et le bouton droit de la souris pour faire apparaître les options de placement.

End Command	
Properties...	Ctrl+E
Copy	Ctrl+C
Delete	Ctrl+X
Shove	J
Adjust	Ctrl+J
Matrix Place	
Quick Place	
Swap	Ctrl+W
Rotate	R
Opposite	T
Alternate Footprint..	
Make	K
Break	Ctrl+K
Lock	L
Fix	
Select Next	N
Minimize Connections	M
Move On/Off	
Undo	U

- b) Pour sélectionner un autre composant ou un groupe de composants, cliquez sur le bouton droit de la souris pour faire apparaître le menu contextuel de placement.

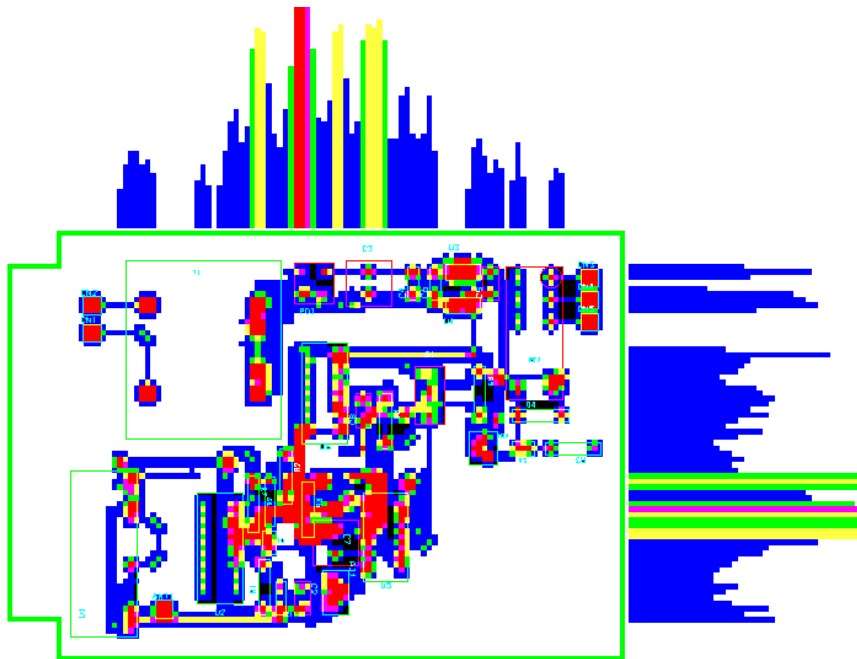
End Command	
New...	
Queue For Placement...	
Select Any...	Alt+S
Place...	
Select Next	N
Minimize Connections	M
Undo	U

- La commande « *select ANY* » permet d'affiner la sélection de composant(s).
- La commande « *Next* » permet de sélectionner le composant suivant.

c) une autre méthode consiste à faire appel à la commande « *Find* » (Rechercher) appuyez sur le bouton 

### 8.2) Vérification de la faisabilité du routage.


- Affichez le graphe de densité, celui-ci permet d'estimer la faisabilité du routage. Pour cela sélectionnez la commande du menu « *View* » puis « *Density Graph* » et « *Fine* » ou « *SHIFT+H* »



**Interprétation :** Si la couleur *noire* domine, le routage sera réalisable et le placement des composants est correct, par contre si la couleur *rouge* domine le routage sera difficile, il faudra peut-être reprendre le placement de certains composants.

**Remarque :** Pour repasser dans le mode « *DESIGN* » : Choisissez la commande « *Design* » dans le menu « *View* » ou « *SHIFT+D* »


**8.3) Avant de passer à la phase de routage.**

Il faut vérifier qu'il ne reste plus de composant en dehors du contour, pour afficher le tableau de statistiques : menu « *Auto* » -> « *Refresh* » -> « *Calcul statistics* » ou l'icône tableau « *spreadsheet* »  de la barre d'outils puis choisissez « *statistics* ».

Statistic	Enabled	Total
Board Area	21.4	21.4
Equivalent IC's	8.9	8.9
Sq. inches per IC	2.39	2.39
# of pins	134	134
Layers	1	28
Design Rule Errors	1	1
Time Used	4:15	4:15
% Placed	100.00%	100.00%
Placed	37	37
Off board	0	0
Unplaced	0	0
Clustered	0	0
Routed	91	91

Vérifiez qu'il ne reste plus de composant en dehors du contour : La valeur de « Off board » doit être égale à zéro.

**8.4) Déplacer un composant quand une partie des pistes est routée.**

- Sélectionnez l'outil « *Component Tool* »  . Activez aussi le *DRC* pour que les règles d'isolation soient contrôlées pendant le placement, pour cela cliquez sur le bouton *DRC* de la barre d'outils.



Déplacez votre composant, puis utiliser l'outil  d'optimisation de tracé de « *Layout* », Menu « *Auto* » -> « *Cleanup Design* ».



## 9) Routage manuel d'un circuit.

### 9.1) Optimisation du chevelu.

Demandez à « *Layout* » d'effectuer une optimisation du chevelu. Pour cela lancez la commande :  
Menu « *Auto* » -> « *Refresh* » et « *Minimize connections* ».

### 9.2) Router une piste.

Cliquez sur l'outil « *Add /Edit route Mode* »  puis cliquez sur un chevelu du circuit avec l'outil **DRC** actif (bouton DRC activé  celui-ci vérifie si le routage de la piste que vous êtes en train de réaliser respecte les règles d'isolations), puis choisissez la face où couche ou vous voulez que commence votre piste :

- Appuyez sur la touche « **2** » du clavier alphanumérique pour la couche ou face **BOTTOM** (Côté cuivre : couleur rouge). 
- Appuyez sur la touche « **1** » du clavier alphanumérique pour la couche où face **TOP** (Côté composant : couleur verte). 


Une fois que vous avez sélectionné la face et un chevelu, routez la piste à l'aide la souris, options possibles :

- Changer de direction, cliquez sur le bouton gauche de la souris et continuez le tracé de la piste.
- Pour insérer un via ou changer de couche, cliquez sur le bouton gauche de la souris et appuyez sur la touche correspondant à la couche où souhaitez continuer le routage (« **1** » : **TOP** ou « **2** » : **BOTTOM**) et continuez la piste.
- Echanger les extrémités de la piste, appuyez sur la touche « **X** ».
- Augmenter la taille de la piste, appuyez sur la touche « **W** ».
- Pour effacer un segment routé, cliquez dessus et appuyez sur la touche « **SUPPR** ».
- Pour terminer la piste appuyez sur la touche « **F** » ou appuyez sur le bouton droit de la souris pour faire apparaître le menu contextuel ci-dessous

End Command	
Finish	F
Unroute Segment	G
Unroute	D
Unroute Net	Alt+D
Copy	Ctrl+C
Segment	S
Exchange Ends	X
Change Width	W
Add Via	V
Add Free Via	E
Add Test Point	P
Lock	L
Unlock	Ctrl+L
Tack	Ctrl+T
Change Via Type	
<input checked="" type="checkbox"/> Snap To Grid	
<input checked="" type="checkbox"/> 135 Corners	
90 Corners	
Any Angle Corners	Y
Curve Corners	

**Remarque:** Pour les anciens utilisateurs *d'ORCAD DOS*, avec cette version il ne faut pas cliquer sur les pastilles pour commencer une piste.


**9.3) Modifier un segment.**

Pour modifier un segment cliquez sur l'outil d'édition de segment 

Puis cliquez sur le segment à modifier et déplacez la souris, le segment de la piste change de position, enfin cliquez sur le bouton gauche de la souris pour fixer le segment.

**9.4) Router une piste en utilisant l'outil « SHOVE ».**

Il permet de router des pistes en déplaçant les autres pistes autour en respectant les règles d'isolation.


Cliquez sur l'outil « SHOVE »  et cliquez sur une piste et déplacez la, vous pourrez constater que le tracé des autres pistes est modifié. Après l'utilisation de cette commande je vous conseille d'utiliser l'outil « Cleanup Design » du menu « Auto », il va optimiser le routage et nettoyer les morceaux de segments restés lors de mauvais tracés de pistes.

**9.5) Modifier la largeur d'une piste routée.**

Placez le curseur sur la piste que vous voulez modifier (**SANS LA SELECTIONNER**) et sélectionnez la couche où est située cette piste (**1 : TOP : côté composant et 2 : BOTTOM : côté cuivre**)

Puis appuyez sur la touche « W », spécifiez la largeur de la piste dans la boîte de dialogue.

**9.6) Vérification que toutes les pistes ont été bien routées.**

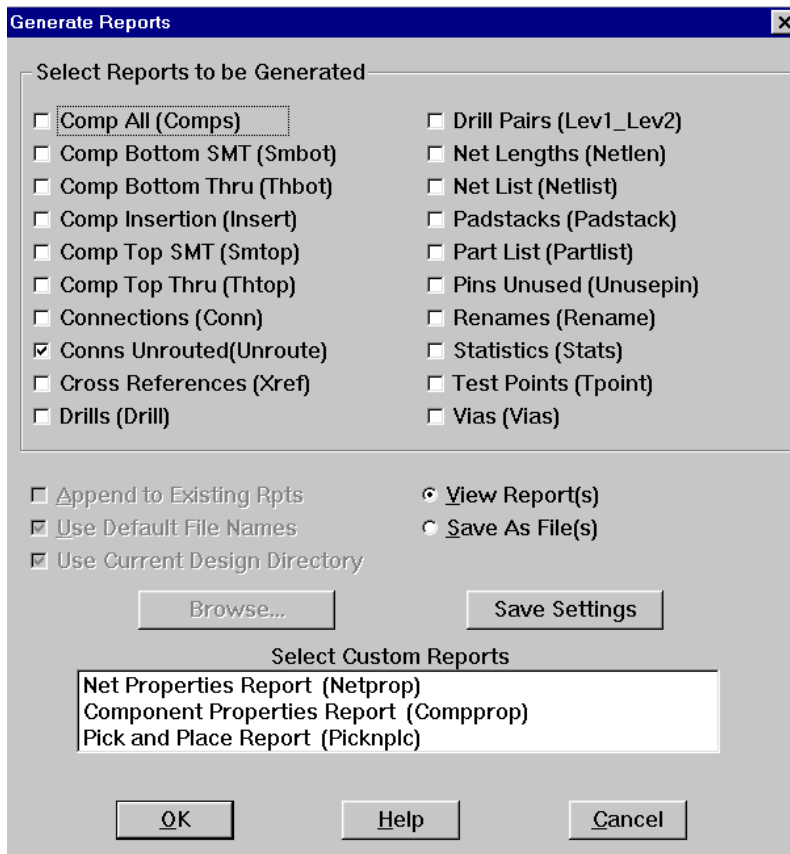
Utiliser l'outil de statistiques de « Layout », Menu « Auto » -> « Refresh » -> « Calcul Statistics » ou l'icône tableau  de la barre d'outils puis choisissez « statistics ».

Statistic	Enabled	Total
Placed	37	37
Off board	0	0
Unplaced	0	0
Clustered	0	0
Routed	91	91
% Routed	100.00%	100.00%
Unrouted	0	0
% Unrouted	0.00%	0.00%
Partials	0	0
% Partials	0.00%	0.00%

Vérifiez que l'information « % Routed » est égale à 100%.

Appliquez la commande suivante pour optimiser le tracé des pistes, menu « Auto » -> « Cleanup Design ».

Dans le cas contraire, demandez à « *Layout* » de créer un rapport des pistes non routées, pour cela sélectionnez la commande « *Create Reports* » du menu « *Auto* ».



**Options sélectionnés :**

- *Conns Unrouted (Unroute).*
- *View Report(s).*

Puis cliquez sur le bouton « *OK* »

```

Unroute.tmp - Bloc-notes
-----
Fichier  Edition  Recherche  ?
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX
*
* UNROUTE REPORT
*
* D:\ORCAD\RECEP_HF\SDT\RECEP_HF.MAX
* Thu Nov 18 23:05:43 1999
*
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

NETNAME  XCOORD      YCOORD      XCOORD      YCOORD
-----
N00143   -10650.00 m  5250.00 m   -10000.00 m  4900.00 m
N00305   -9750.00 m   2950.00 m   -9500.00 m   4150.00 m

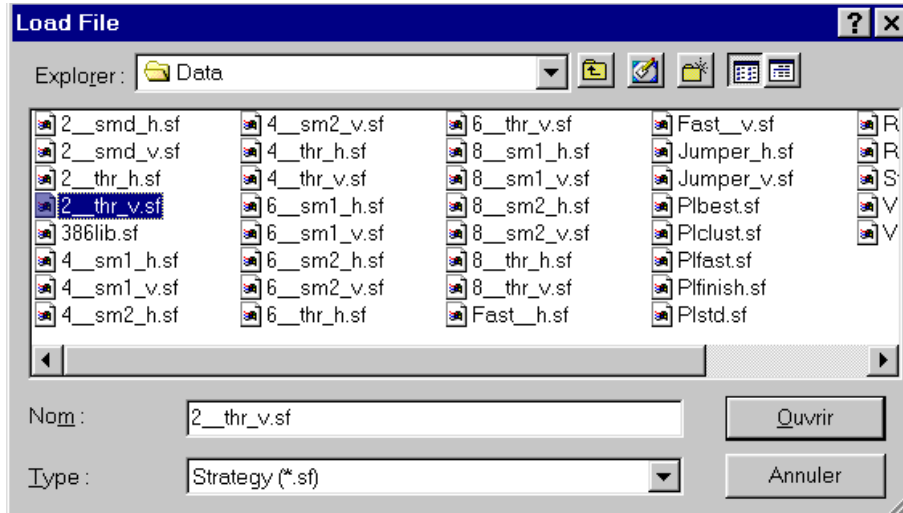
```

## 10) Routage automatique d'un circuit.


### 10.1) Routage dit X,Y (X pour le côté composant et Y pour le côté cuivre).

Chargez un fichier de stratégie pour le routage automatique.

Pour cela choisissez dans le menu « *File* » la commande « *LOAD* » et le fichier stratégie « *2\_thr\_v.sf* »



Ce fichier de stratégie correspond à une stratégie optimisée pour le routage en X,Y : vertical pour le côté BOTTOM (2) et horizontal côté cuivre (1).

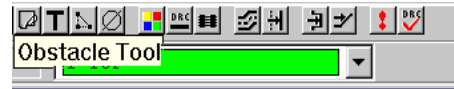
**Remarque 1:** Lors du chargement d'une nouvelle stratégie, « *Layout* » modifie aussi les couleurs pré configurées, pour restituer les couleurs originales, appuyez sur le bouton couleur  puis cliquez sur le bouton droit de la souris puis choisissez « *Load Color Setup* ». et chargez le fichier « *2\_FACES.COL* »

Lancez ensuite la commande d'auto routage : *menu « Auto » -> « Auroute » -> « Route Board »*  
Puis la commande d'optimisation de tracé de « *LAYOUT* », Menu « *Auto* » -> « *Cleanup Design* ».

## 10.2) Routage sans VIA.

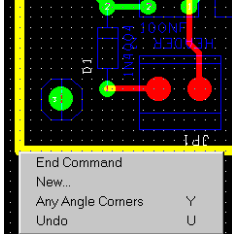
On peut avec « *LAYOUT* » router un circuit imprimé sans via. Pour cela il faut créer un zone sans via sur l'ensemble du circuit imprimé.

1) Cliquez sur l'outil « *Obstacle Tool* » de la barre d'outils.

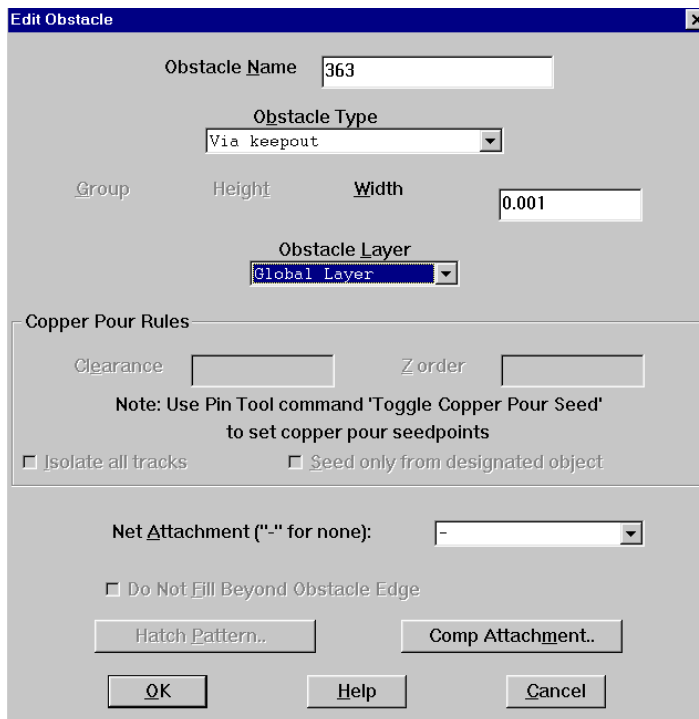


2) Créer un obstacle avec la souris sur l'ensemble de la carte, pour cela :

- Dans un coin du contour de la carte cliquez sur le bouton droit de la souris.



- Choisissez la commande « *New* », et encadrez le circuit imprimé.
- Cliquez sur l'obstacle que vous venez de créer et dans le menu contextuel choisissez la commande « *Propriétés* ».
  - Sélectionnez le type d'obstacle : « *Via Keepout* »
  - Sélectionnez « *Global layer* » pour la propriété « *Obstacle Layer* ».
  - Puis cliquez sur le bouton « *OK* ».



Lancez ensuite la commande d'auto routage : menu « *Auto* » -> « *Auroute* » -> « *Route Board* »  
 Puis la commande d'optimisation de tracé de « *LAYOUT* », Menu « *Auto* » -> « *Cleanup Design* ».



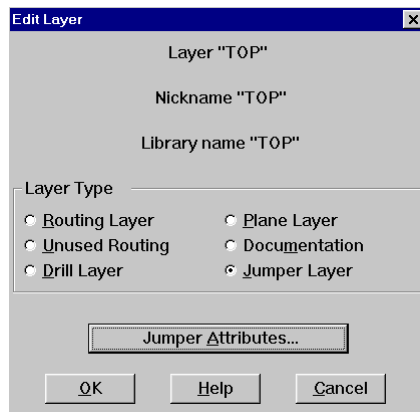
### 10.3) Routage simple face avec jumpers côté composants.

Modifiez les propriétés de la face **TOP**.

Pour cela appelez le tableau des « **NET** s», menu « **TOOL** » -> « **LAYER** » -> « **Select From Spreadsheet** »


Layer Name	Layer Hotkey	Layer NickName	Layer Type
TOP	1	TOP	<b>Routing</b>
BOTTOM	2	BOT	Routing

puis cliquez sur « **Layer Type** » et appuyez sur le bouton droit de la souris pour faire apparaître le menu contextuel et choisissez « **Properties** » et cliquez dans « **layer type** » sur le bouton radio « **Jumper layer** » pour définir la couche **TOP** comme une couche de jumpers.



Chargez un fichier de stratégie pour le routage automatique.

Pour cela choisissez dans le menu « **File** » la commande « **LOAD** » et le fichier stratégie « **jumper\_h.sf** »

**Remarque :** Lors du chargement d'une nouvelle stratégie, « **Layout** » modifie aussi les couleurs pré configurées, pour restituer les couleurs originales, appuyez sur le bouton couleur puis cliquez sur le bouton droit de la souris puis choisissez « **Load Color Setup** ».  et chargez le fichier « **2\_FACES.COL** »

Data	Color
Background	Black
Default (Global Layer)	Yellow
Default TOP	Green
Default BOTTOM	Red
Default ASYTOP	Blue
Default DRLDWG	Cyan
Default DRILL	Red
Place outline (Any layer)	Green
Pin name (Any layer)	Green
Highlight (Any layer)	Green
DRC box	Blue

Puis lancez ensuite la commande d'auto routage : menu « **Auto** » -> « **Autoroute** » -> « **Board** »

Puis la commande d'optimisation et de nettoyage de tracé de « **LAYOUT** », Menu « **Auto** » -> « **Cleanup Design** ».

**Remarque :** Pour revenir à un routage sur deux faces, il ne faut pas oublier de redéfinir la couche « **TOP** » comme de type « **Routing** ». Pour cela rappelez le tableau des couches et modifiez le type de la couche « **TOP** », voir ci-dessus.

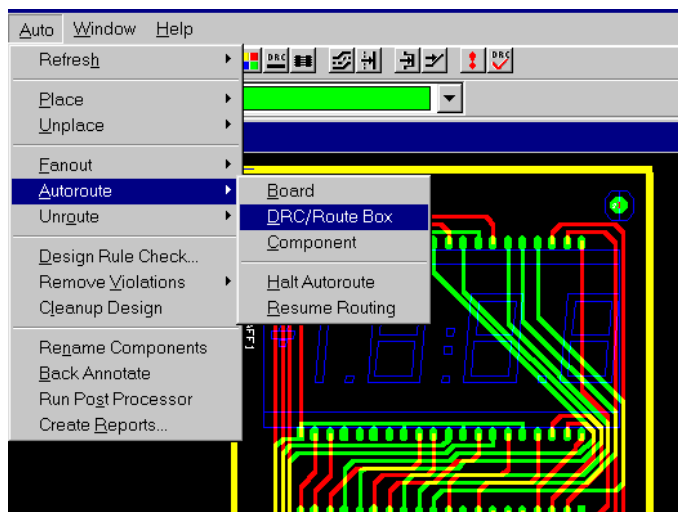
**10.4) Routage automatique d'une partie d'un circuit imprimé.**

Pour cela il faut d'abord sélectionner la zone du circuit à router, pour cela :

- Affichez à l'écran tout le circuit imprimé, appuyez sur le bouton « **Zoom All** » de la barre d'outils.




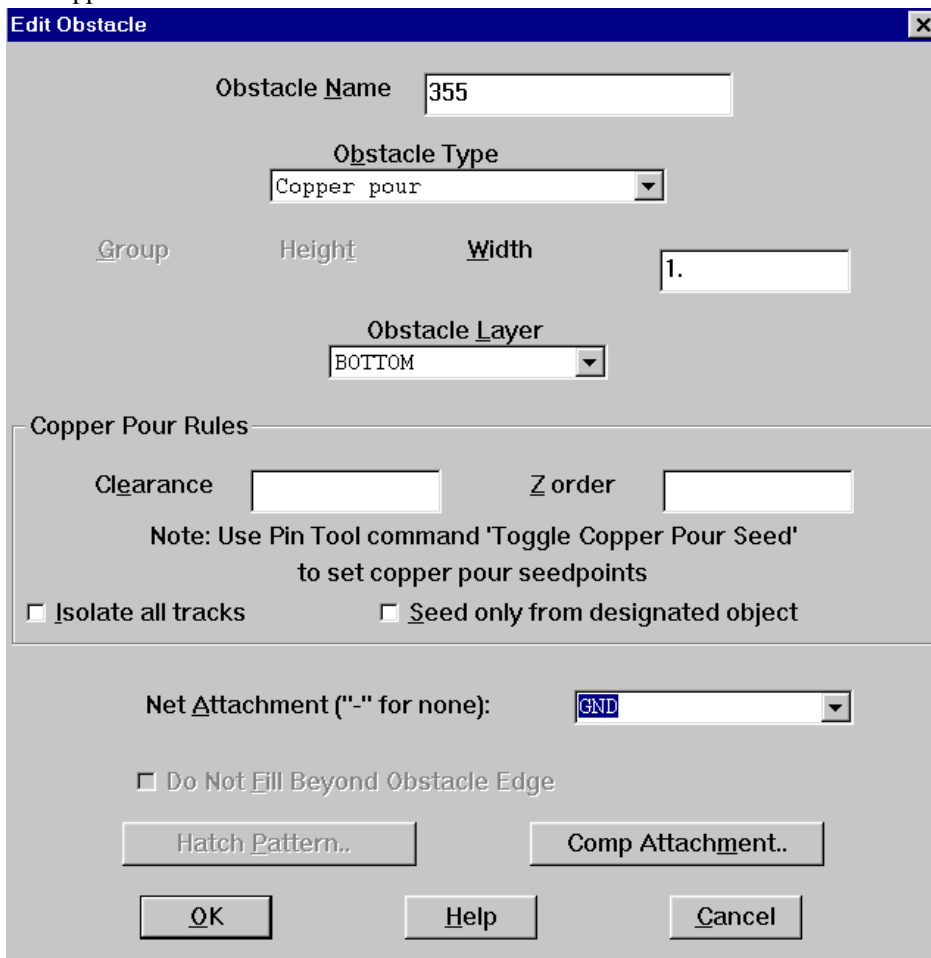
- Choisissez la commande « **Zoom Drc /Route Box** » du menu « **View** ». Le curseur change, il passe d'une croix à un **Z**.
- A l'aide de la souris, sélectionnez la zone du circuit que vous voulez router en automatique.
- Puis lancez ensuite la commande d'auto routage : **menu « Auto » -> « Autoroute » -> « DRC/Route Box »**



- Puis la commande d'optimisation et de nettoyage de tracé de « **LAYOUT** », Menu « **Auto** » -> « **Cleanup Design** ».

## 11) Placer des plans de masse.


- Sélectionnez la couche où vous voulez réaliser un plan de masse(1 : **TOP** : côté composant et 2 : **BOTTOM** : côté cuivre).
- Sélectionnez l'outil « **Obstacle** » 
- Cliquez sur le bouton gauche de la souris pour commencer le plan de masse.
- Pressez de nouveau le bouton gauche de la souris à chaque fois que vous voulez changer de direction.
- Sélectionnez la zone dessinée, en cliquant dessus, puis appuyez sur le bouton droit de la souris pour faire apparaître le menu contextuel.

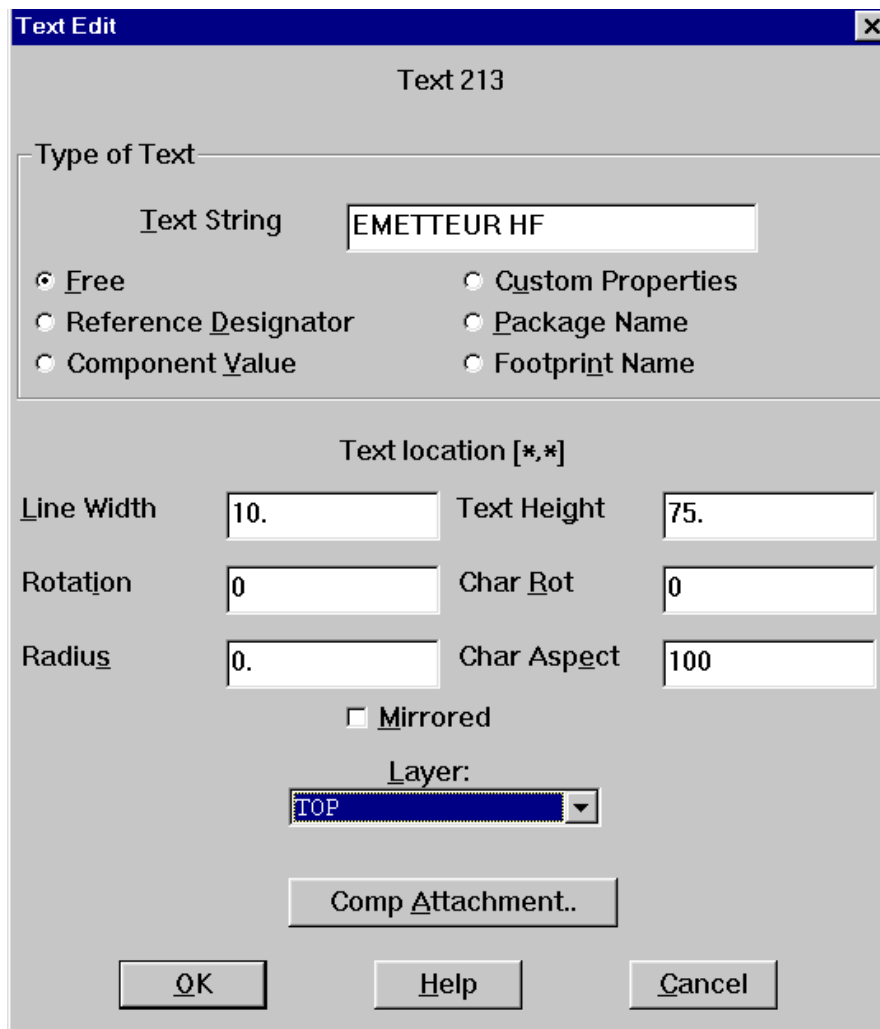


Les informations importantes de cette boîte de dialogue sont :

- Obstacle type : « **Copper Pour** » (Zone pleine) avec frein thermique.
- Obstacle type : « **Copper Area** » (Zone pleine) sans frein thermique.
- Obstacle layer : « **BOTTOM** » (La couche où va s'appliquer le plan de masse).
- Net attachement : « **GND** » (La masse en général)

## 12) Placer du texte.

a) Sélectionnez l'outil texte « *Text Tool* »  et la commande New à partir du menu contextuel. La boîte de dialogue « *Text Edit* » s'affiche.



Les informations importantes de cette boîte de dialogue sont :

- *Text String* : Le texte à afficher.
- *layer* (sur quelle face ?): « *TOP* » ou « *BOTTOM* »

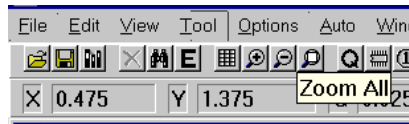
Si vous placez du texte sur la face « *BOTTOM* », il faut cocher la case « *Mirrored* » pour que le texte apparaisse à l'endroit.

b) Cliquez sur OK, et placez le texte sur le circuit imprimé.

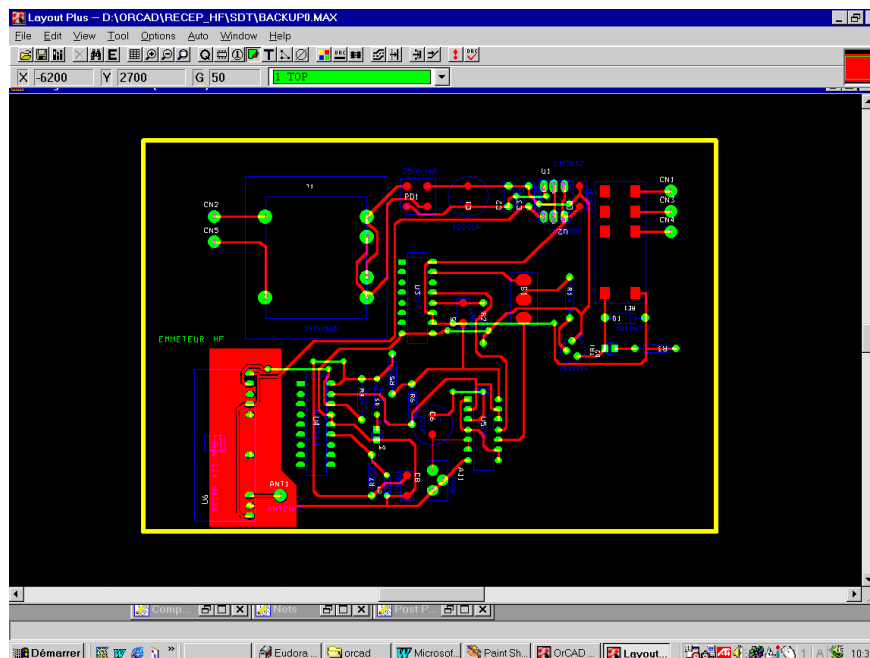
### 13) Imprimer les différentes faces du circuit imprimé :

#### **13.1) Vérification qu'il ne reste pas d'éléments en dehors du circuit imprimé.**

En effet il arrive que par mégarde lors d'un routage d'un circuit imprimé on laisse de côté certains attributs de composants, tel que du texte ou des obstacles en dehors du circuit. Pour s'assurer qu'il ne reste pas d'éléments à l'extérieur du contour, appuyez sur le bouton « **Zoom All** » de la barre d'outils.



Vous devez voir l'ensemble de la carte à l'écran, la carte doit occuper pratiquement tout l'écran.



*Si oui, vous pouvez passer à l'impression.*

*Dans l'autre cas il faut rechercher les éléments qui restent en dehors de la carte, ils ne sont pas forcément visible, pour cela :*

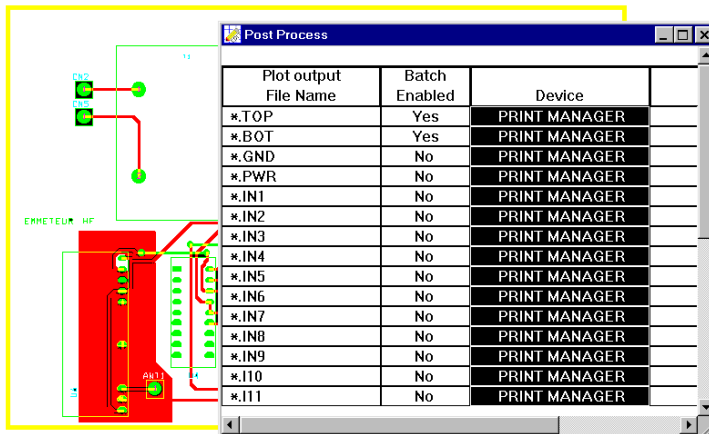
- 1) Cliquez sur l'outil texte de la barre d'outils.
  - Puis en dehors du circuit sélectionnez la zone qui part du haut de l'écran jusqu'au bord supérieur de la carte. Si le curseur change de forme (petit curseur) c'est qu'il existe des éléments de textes non visibles, alors appuyez sur la touche « **Suppr** » du clavier pour les effacer.
  - Répéter cette opération tout autour de la carte
- 2) Faites de même en sélectionnant l'outil « **obstacle** » de la barre d'outils.

Ensuite appuyez de nouveau sur le bouton « **Zoom All** » de la barre d'outils et vous devez voir l'ensemble du circuit imprimé.

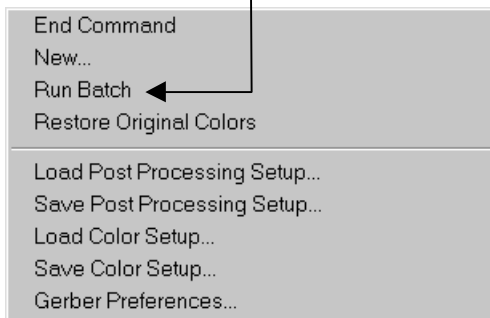
### 13.1) Imprimer toutes les couches du circuit.

- côté composant : **TOP (1)**
- côté cuivre : **BOTTOM (2)**
- Sérigraphie : **SST (21)**

Sélectionnez la commande « *Post Process Settings* » du menu « *Options* », le tableau de « *POST PROCESS* » va s'afficher.



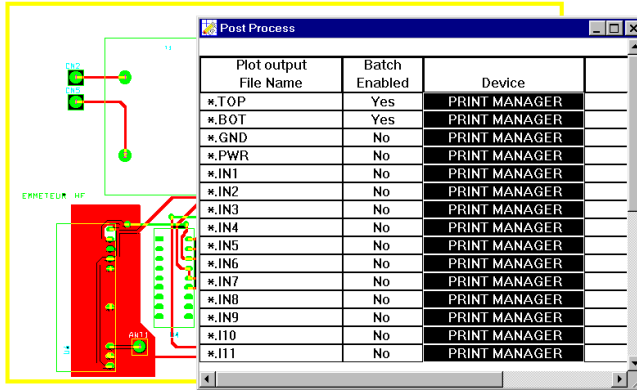
Ensuite appuyez sur le bouton droit de la souris dans le tableau de « *POST PROCESS* » et sélectionnez la commande « *Run Batch* ».



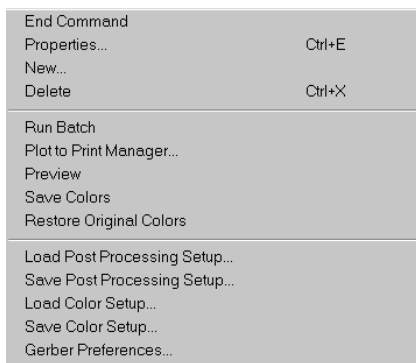
## 13.2) Imprimer une couche du circuit.

### 13.2.1) le côté composant.

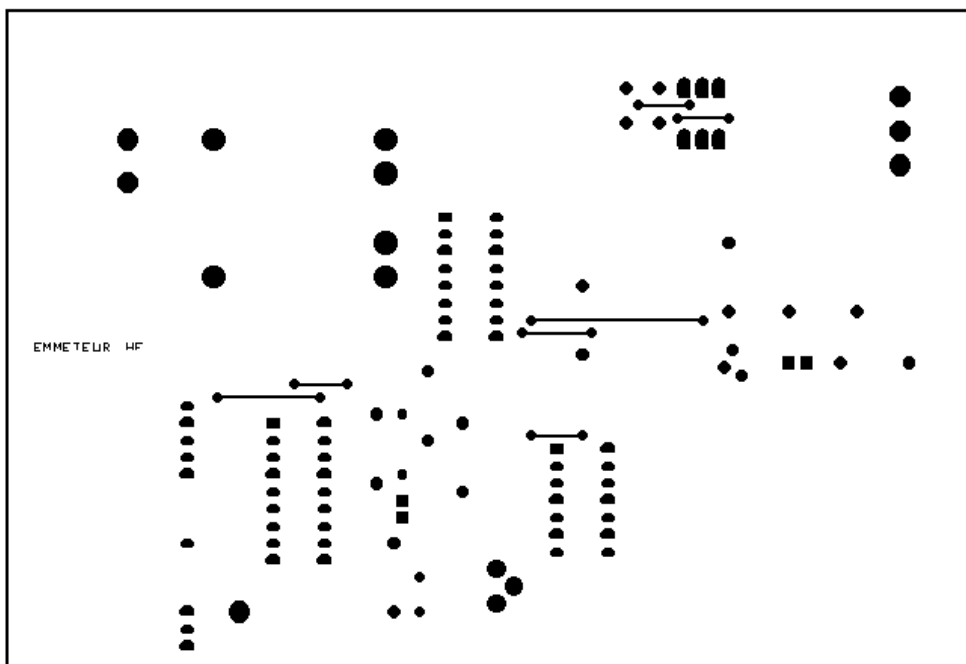
Sélectionnez la commande « *Post Process Settings* » du menu « *Options* », le tableau de « *POST PROCESS* » va s'afficher.



Cliquez dans le case « *\*TOP* » puis sur le bouton droit de la souris pour faire apparaître le menu contextuel.

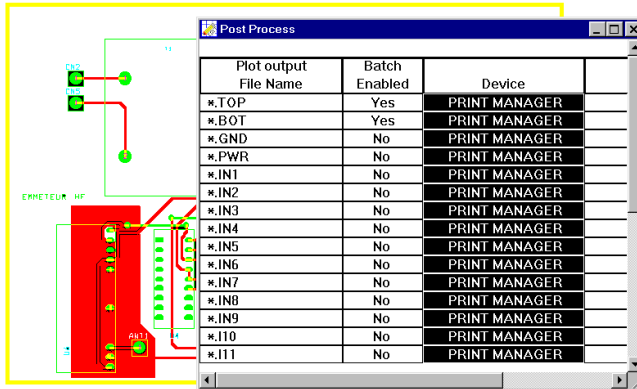


Choisissez la commande « *Plot to Print manager* », la fenêtre d'impression de l'imprimante va apparaître sélectionnez l'imprimante où vous voulez imprimer et validez par le bouton « *OK* ».

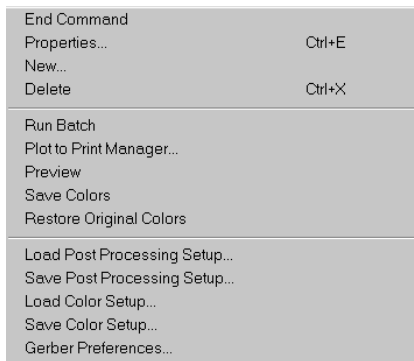


### 13.2.2) le côté cuivre.

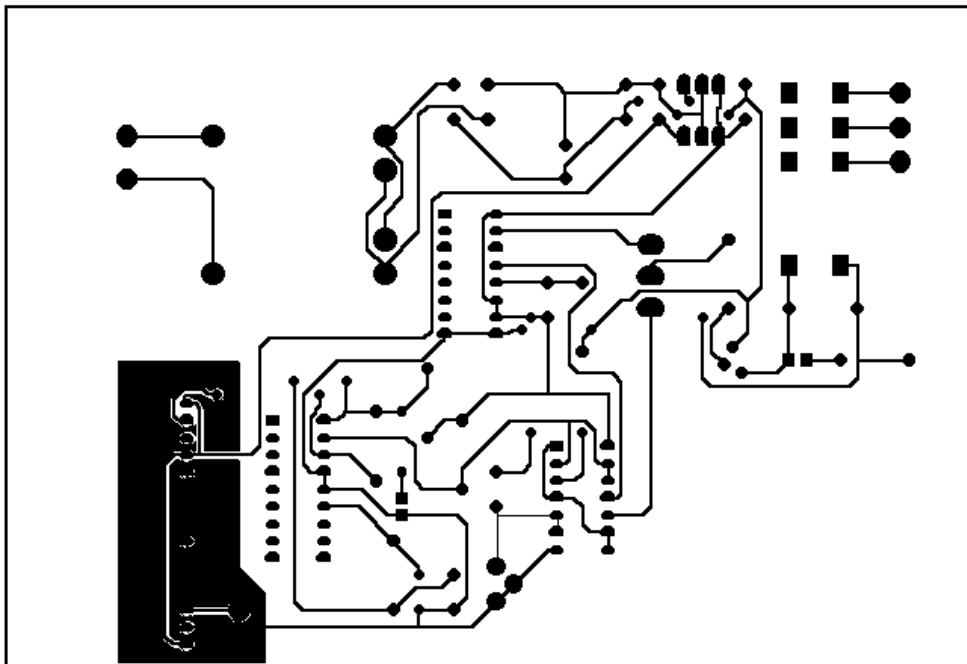
Sélectionnez la commande « *Post Process Settings* » du menu « *Options* », le tableau de « *POST PROCESS* » va s'afficher.



Cliquez dans la case « *\*BOT* » puis sur le bouton droit de la souris pour faire apparaître le menu contextuel.



Choisissez la commande « *Plot to Print manager* », la fenêtre d'impression de l'imprimante va apparaître sélectionnez l'imprimante où vous voulez imprimer et validez par le bouton « *OK* ».



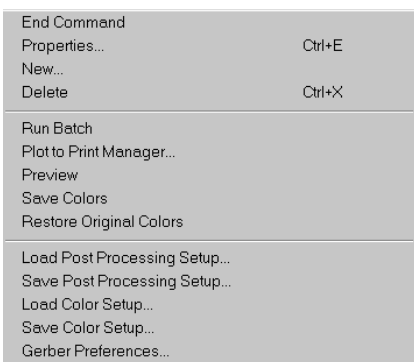


### 13.2.3) le côté sérigraphie (SST).

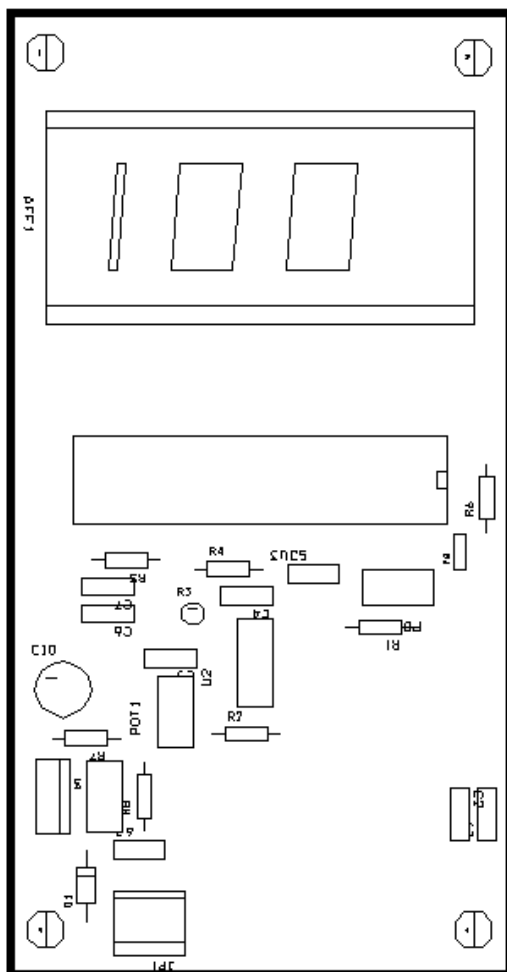
Sélectionnez la commande « *Post Process Settings* » du menu « *Options* », le tableau de « *POST PROCESS* » va s'afficher.

*.SPB	No	PRINT MANAGER	No shift	Solder Paste Bottom
*.SST	Yes	PRINT MANAGER	No shift	Silkscreen Top
*.SSB	No	PRINT MANAGER	No shift	Silkscreen Bottom
*.AST	No	PRINT MANAGER	No shift	Assembly Top
*.ASB	No	PRINT MANAGER	No shift	Assembly Bottom
*.DRD	No	PRINT MANAGER	No shift	Drill Drawing

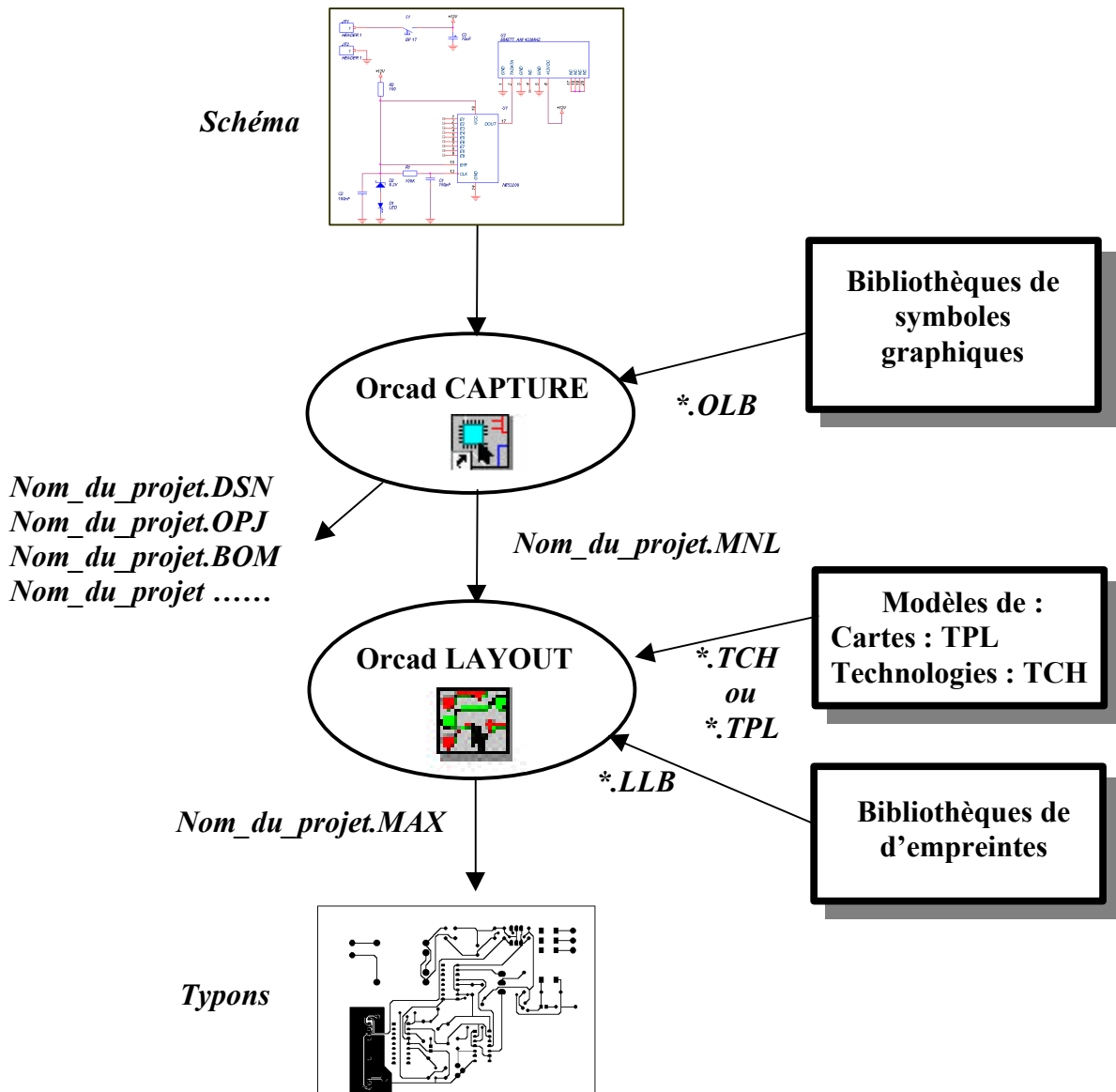
Cliquez dans la case « *\*.SST* » puis sur le bouton droit de la souris pour faire apparaître le menu contextuel.



Choisissez la commande « *Plot to Print manager* », la fenêtre d'impression de l'imprimante va apparaître sélectionnez l'imprimante où vous voulez imprimer et validez par le bouton « **OK** ».



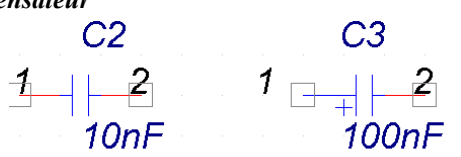
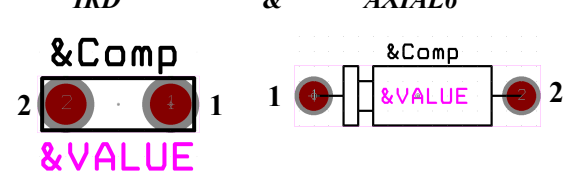
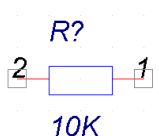
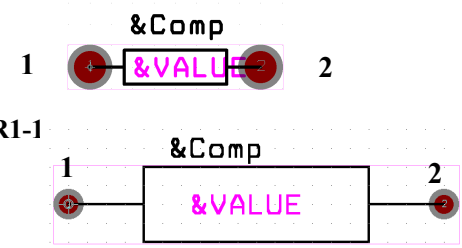
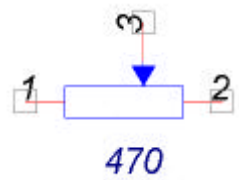
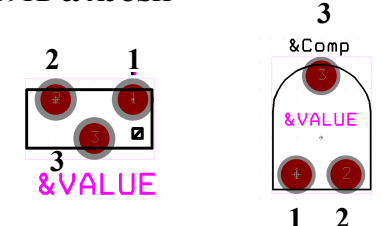
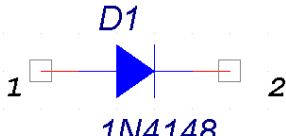
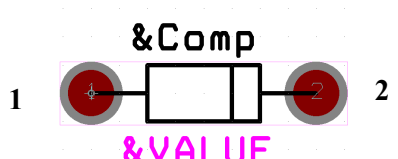
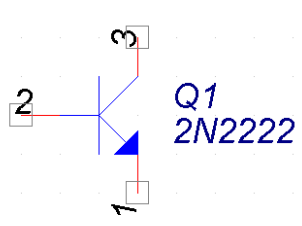
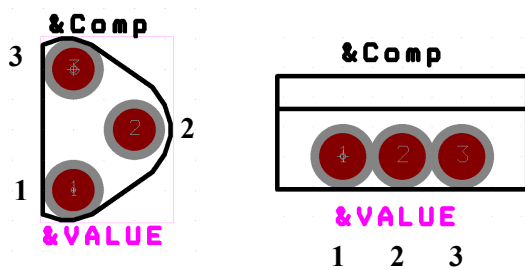
**14) Flux d'informations entre Orcad CAPTURE et Orcad LAYOUT :**




## 15) Correspondance entre les symboles de Orcad CAPTURE et Orcad LAYOUT :

Pour que la liaison entre « Capture » et « Layout » s'effectue correctement, il faut que l'affectation des numéros de broches soit la même pour les symboles graphiques utilisés par Capture (\*.OLB) et les empreintes utilisées par « Layout » (\*.MLB).

### 15.1) Symboles et empreintes avec les numéros de broches.

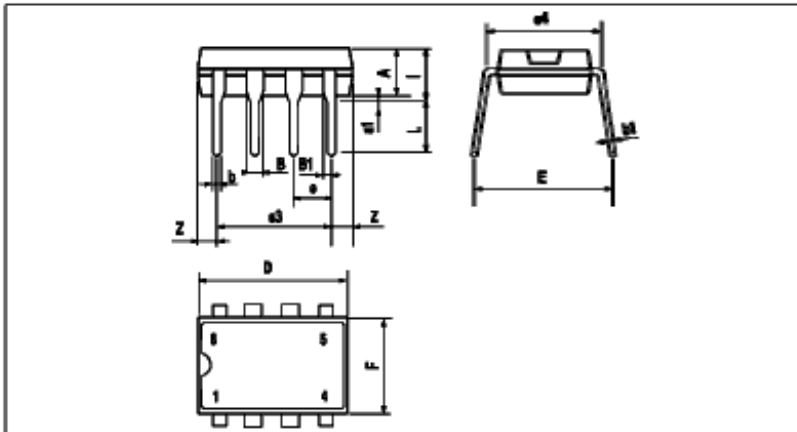
Symboles (*.OLB)	Empreintes (*.MLB)
<p><b>Condensateur</b></p> <p>C2                      C3</p> 	<p><b>IRD</b>                      &amp;                      <b>AXIAL6</b></p> <p>&amp;Comp</p> 
<p><b>Résistance</b></p> <p>R?</p> 	<p><b>Empreinte : R1-4 &amp; R1-1</b></p> <p>Quart de Watt : R1-4</p> 
<p><b>Potentiomètre</b></p> 	<p><b>Empreintes : T9YB &amp; AJUSH</b></p> 
<p><b>Diode</b></p> <p>D1</p> 	<p><b>Empreinte : DIODE</b></p> 
<p><b>Transistor</b></p> <p>1: Emmetteur. 2: Base. 3: Collecteur</p> <p>Q1</p> 	<p><b>Empreintes : TO92EBC &amp; TO220</b></p> 

## 16) Création d'empreintes.

Il faut utiliser le gestionnaire de bibliothèques, pour cela cliquez sur l'icône  de la barre de menu ou sélectionnez la commande « *Library Manager* » dans le menu « *Tools* ».

Nous allons créer l'empreinte *DIL8* vous trouverez toutes les caractéristiques mécaniques ci-dessous :

PACKAGE MECHANICAL DATA  
8 PINS - PLASTIC DIP



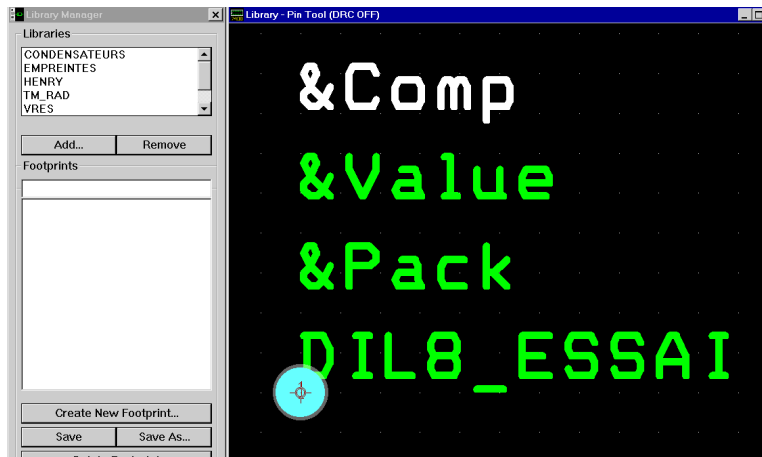
Dim.	Millimeters			Inches		
	Min.	Typ.	Max.	Min.	Typ.	Max.
A		3.32			0.131	
a1	0.51			0.020		
B	1.15		1.65	0.045		0.065
b	0.366		0.55	0.014		0.022
b1	0.204		0.304	0.008		0.012
D			10.92			0.430
E	7.95		9.75	0.313		0.384
e		2.54			0.100	
e3		7.62			0.300	
e4		7.62			0.300	
F			6.6			0.260
i			5.08			0.200
L	3.18		3.81	0.125		0.150
Z			1.52			0.060

### 16.1) Création d'une pastille.

Appuyez sur le bouton « *Create New Footprint* » pour créer une nouvelle empreinte.

Donnez un nom à l'empreinte, par exemple *DIL8\_ESSAI* dans la boîte de dialogue (Laissez les unités de type « *ENGLISH* »).

Vous devez avoir la fenêtre suivante à l'écran.

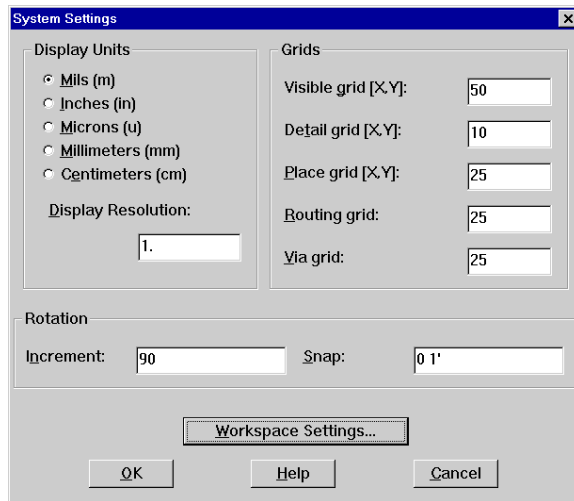


Par défaut « *Layout* » crée une pastille numérotée 1 et il insère automatiquement les informations suivantes :

- &Comp :** Référence du composant.
- &Value:** Valeur du composant.
- &Pack :** Référence utilisée par les bibliothèques de « *Capture* »
- DIL8\_ESSAI* :** Le nom de l'empreinte.

## 16.2) Configuration des pas de grille.

La première chose à faire est de vérifier les informations de la configuration des pas de grille, pour cela affichez la fenêtre « *System Setings* » du menu « *Options* ».



Modifiez les valeurs des champs suivants :

**Visible grid** (Pas d'affichage de la grille) : **50 mils (1,27mm).**  
**Detail grid** (Grille du graphisme) : **10 mils (0.254mm).**  
**Place grid** (Placement des pastilles) : **25 mils (0,635mm).**

### 16.3) Paramétrage des pastilles.

Ensuite il faut peut-être modifier les caractéristiques de la pastille par défaut, pour cela : Cliquez sur le bouton « *Spreadshet* »



Puis sélectionnez l'option « *Padstack* », vous devez voir le tableau des pastilles.

Padstack or Layer Name	Pad Shape	Pad Width	Pad Height
T1			
TOP	Oblong	50	100
BOTTOM	Oblong	50	100
PLANE	Oblong	70	120
INNER	Round	62	62
SMTOP	Round	67	67
SMBOT	Round	67	67
SPTOP	Undefined	0	0
SPBOT	Undefined	0	0
SSTOP	Undefined	0	0
SSBOT	Undefined	0	0
ASYTOP	Undefined	0	0
ASYBOT	Undefined	0	0
DRLDWG	Round	22	22
DRILL	Round	22	22

Le nom de la pastille par défaut est *T1*, vous pouvez changer ses caractéristiques. Par exemple la taille de la pastille côté composant, côté cuivre, la forme, etc.

Pour cela cliquez sur les différents champs et modifiez les paramètres.

Pour notre empreinte, d'après la documentation les trous de perçage doivent avoir un diamètre de 0,55mm/0.022inch/22 mils.

- Modifiez les en cliquant sur le champ « *Pad Width* » de la ligne « *DRILL* » et entrez la valeur **22**.
- La forme, changez la valeur du champ « *Pad Shape* », type « *Oblong* ».

- La largeur de la pastille doit être de 1,27mm soit 50mils, modifiez le champ « *Pad Width* » des couches « *TOP* » et « *BOTTOM* » de la pastille T1, entrez **50**.

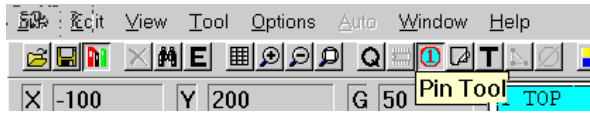
- La hauteur de la pastille doit être de 2,54mm soit 100mils, modifiez le champ « *Pad Height* » des couches « *TOP* » et « *BOTTOM* » de la pastille T1, entrez **100**.

- Il faut aussi modifier la couche « *PLANE* », elle est utile pour les plans de masse, la valeur du champ « *Pad Width* » et le champ « *Pad Height* » respectivement **70** et **120**.

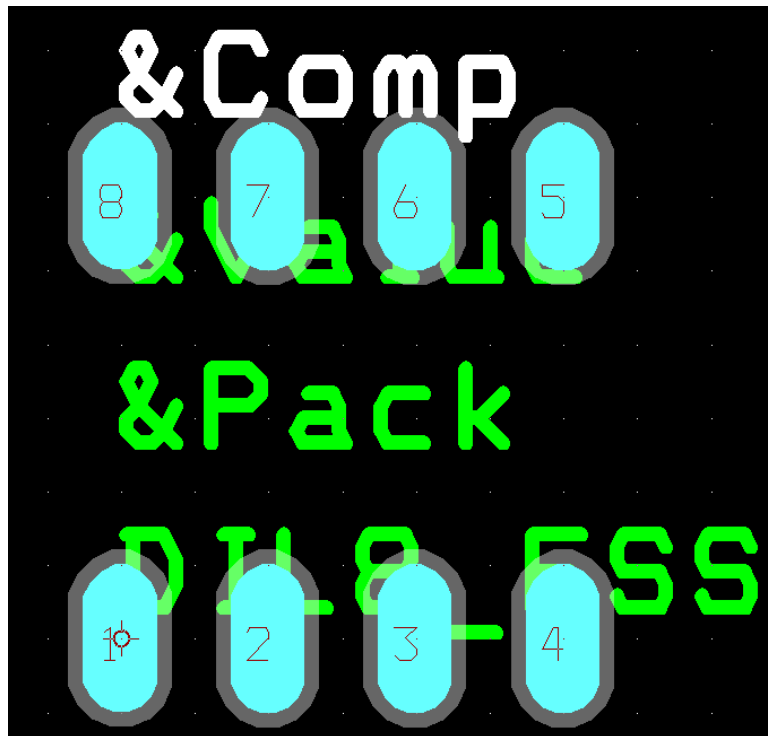
**Remarque** : Si vous voulez créer une pastille seulement du côté cuivre « *BOTTOM* », il faut définir le type de la pastille pour le côté composant « *TOP* », de type « *Undefined* ».

### 16.3) Placement des pastilles.

Placer les 3 pastilles conformément aux caractéristiques données en page 36. N'oubliez pas de sélectionner l'outil « *Pin Tool* » de la barre d'outils.



Pour placer de nouvelles pastilles, sélectionnez la commande « *New* » du menu contextuel.





## 16.4) Placement de la sérigraphie.

Sélectionnez l'outil « *Obstacle Tool* » de la barre d'outils.



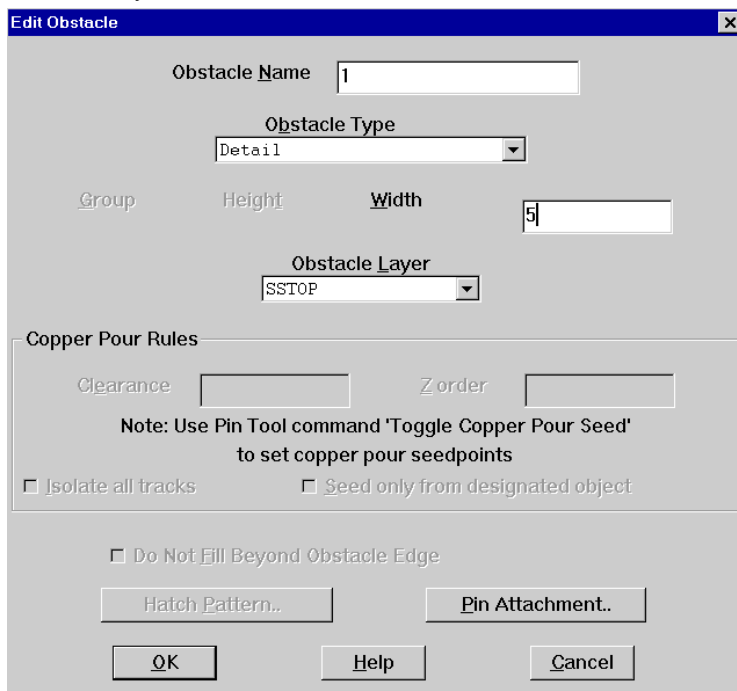
Puis sélectionnez la commande « *New* » du menu contextuel, la croix du curseur est plus petite, sélectionnez de nouveau le menu contextuel et la commande « *Properties* ».

Changez les informations suivantes :

**Obstacle Type : Detail**

**Width : 5**

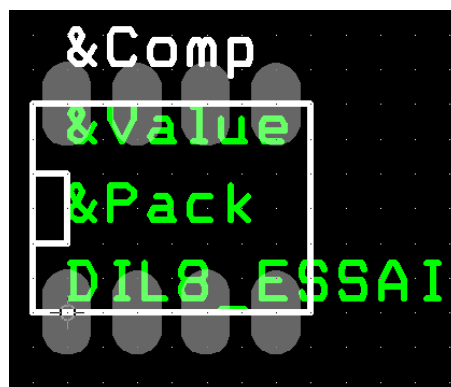
**Obstacle Layer : SSTOP**



Maintenant dessiner la sérigraphie de votre empreinte.

Vous devez obtenir l'empreinte suivante

**Remarque :** La commande « *End* » du menu contextuel termine le dessin d'un ou de plusieurs segments en cours, tandis que la commande « *Finish* » du menu contextuel ferme le polygone en cours.



### 16.5) Définition de l'encombrement de l'empreinte.

L'encombrement correspond à la place occupée par l'empreinte sur un circuit imprimé.

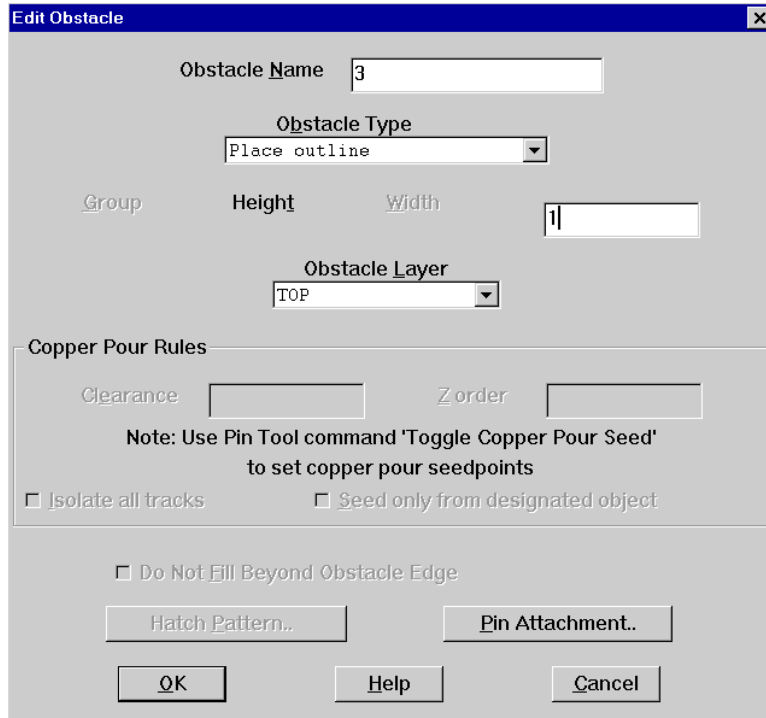
Sélectionnez la commande « *New* » du menu contextuel, la croix du curseur est plus petite, sélectionnez de nouveau le menu contextuel et la commande « *Propriétés* ».

Changez les informations suivantes :

**Obstacle Type : Place Outline**

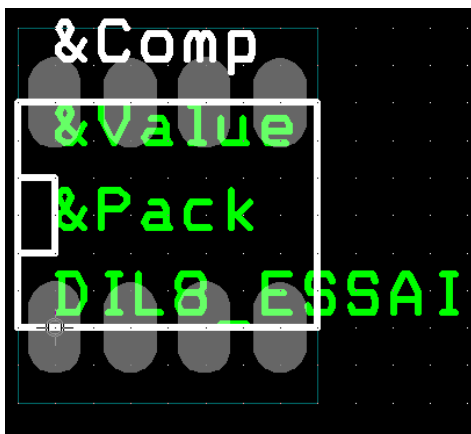
**Width : 1**

**Obstacle Layer : TOP**



Maintenant dessinez l'encombrement de votre empreinte.

Vous devez obtenir l'empreinte suivante :



### **16.6) Définition de l'origine de l'empreinte (DATUM).**

Par défaut l'origine correspond au centre de la première pastille créée. Vous pouvez la déplacer, pour cela :

- Sélectionnez la commande « *Dimension\Move Datum* » du menu « *Tool* ».
- Placez le curseur à l'endroit choisi et cliquez sur le bouton gauche de la souris.

### **16.7) Sauvegarde de l'empreinte.**

Cliquez sur le bouton « *Save* » et sauvegardez votre empreinte dans la bibliothèque de votre choix.