

NOTICE D'UTILISATION



Pecquery François

**Lycée Paul Langevin
La Seyne sur mer**

SOMMAIRE

I INTRODUCTION	Page 5
I.1) Présentation	Page 5
I.2) Convention	Page 5
II SAISIE DE SCHEMA	Page 6
II.1) Démarrage	Page 6
II.2) Présentation	Page 7
II.2.1) Barre de menu	Page 7
II.2.2) Barre d'outils de commande	Page 7
II.2.3) Barre d'outils de documentation	Page 7
II.2.4) Barre d'outils de placement	Page 8
II.2.5) Barre d'état	Page 8
II.3) Configuration	Page 8
II.3.1) Feuille de travail et cartouche	Page 8
II.3.2) Sélection de la grille	Page 9
II.3.3) Sélection des bibliothèques	Page 10
II.4) Placement d'objets	Page 10
II.4.1) Placement d'un symbole	Page 10
II.4.2) Placement d'un fil ou liaison électrique	Page 11
II.4.3) Placement d'un bus	Page 11
II.4.4) Placement d'un port	Page 12
II.4.5) Placement d'un texte	Page 12
II.4.6) Placement d'un champ	Page 12
II.5) Sélection, déplacement, rotation d'objets	Page 13
II.5.1) Sélection d'un objet	Page 13
II.5.2) Déplacement d'un objet	Page 13
II.5.3) Rotation d'un objet	Page 13
II.5.4) Retourneement d'un objet	Page 13
II.5.5) "Copier, coller" d'un objet	Page 13
II.5.6) Modification d'un objet	Page 13
II.5.7) Effacement d'un objet	Page 14
II.5.8) Annulation d'une commande	Page 14
II.6) Sauvegarde	Page 15
II.6.1) Sauvegarde d'un schéma	Page 15
II.6.2) Ouverture d'un schéma	Page 15
II.6.3) Nouveau schéma	Page 15
II.7) Différentes vues de la feuille	Page 15
II.7.1) Zoom avant	Page 15
II.7.2) Zoom arrière	Page 15
II.7.3) Zoom d'une zone	Page 15
II.7.4) Vue complète de la feuille	Page 16
II.8) Quelques outils	Page 16
II.8.1) Génération de la nomenclature	Page 16
II.8.2) Vérifications électriques	Page 16
II.8.3) Génération de la netlist	Page 16
II.9) Impression	Page 16
III SIMULATION	Page 18
III.1) Introduction	Page 18
III.2) Sources de tension et de courant	Page 18
III.2.1) Sources continues	Page 19

III.2.2) Sources sinusoïdales	Page 20
III.2.3) Sources de pulsations périodiques	Page 21
III.2.4) Sources à largeur d'impulsion variable	Page 22
III.2.5) Sources exponentielles	Page 23
III.2.6) Sources à modulation de fréquence	Page 24
III.2.7) Sources linéaires commandées	Page 24
III.2.8) Sources non linéaires	Page 25
III.3) Définition des potentiels	Page 25
III.4) Conditions initiales	Page 25
III.5) Paramétrage de la simulation	Page 26
III.5.1) Sélection des grandeurs à visualiser	Page 27
III.5.2) Type de simulation	Page 27
III.5.2.1) Analyse temporelle	Page 27
III.5.2.2) Analyse fréquentielle	Page 27
III.5.2.3) Analyse du point de fonctionnement	Page 28
III.5.2.4) Analyse de caractéristiques	Page 28
III.5.2.5) Analyse de Fourier	Page 28
III.5.2.6) Analyse temporelle	Page 28
III.5.2.7) Analyse avec variation de paramètres	Page 29
III.5.2.8) Analyse de fonction de transfert	Page 29
III.5.2.9) Analyse de Monte Carlo	Page 29
III.5.2.10) Analyse du bruit	Page 29
III.6) Résultats de la simulation	Page 30
III.6.1) Exploitation des courbes	Page 30
III.6.1.1) Affichage d'une seule courbe	Page 31
III.6.1.2) Affichage de toutes les courbes	Page 31
III.6.1.3) Affichage d'une nouvelle courbe	Page 31
III.6.1.4) Création d'une nouvelle courbe	Page 31
III.6.1.5) Changement d'échelle	Page 32
III.6.1.6) Mesures à l'aide de curseurs	Page 32
III.6.1.7) Agrandissement des cellules	Page 32
III.7) Impression	Page 32
IV ROUTAGE	Page 33
IV.1) Démarrage	Page 33
IV.2) Présentation	Page 34
IV.2.1) Barre de menu	Page 34
IV.2.2) Barre d'outils de commande	Page 34
IV.2.3) Barre d'outils de documentation	Page 34
IV.2.4) Barre d'outils de placement	Page 35
IV.2.5) Barre d'outils de routage	Page 35
IV.2.6) Barre d'état	Page 36
IV.3) Configuration	Page 36
IV.3.1) Feuille de travail	Page 36
IV.3.2) Couches	Page 36
IV.3.3) Sélection de la grille	Page 38
IV.3.4) Sélection des librairies	Page 38
IV.4) Placement d'objets	Page 38
IV.4.1) Chargement de la netlist	Page 38
IV.4.2) Placement d'une empreinte	Page 38
IV.4.3) Placement du chevelu	Page 39
IV.4.4) Placement d'une pastille	Page 39
IV.4.5) Placement d'une traversée	Page 39
IV.4.6) Placement d'un bord de carte	Page 39
IV.4.7) Autres	Page 39
IV.5) Modification d'une pastille	Page 39
IV.5.1) Création d'une pastille	Page 39
IV.5.2) Modification d'une pastille seule	Page 40
IV.5.3) Modification des pastilles d'une empreinte	Page 41

IV.6) Routage	Page 41
IV.6.1) Routage manuel	Page 41
IV.6.2) Routage automatique	Page 41
IV.6.3) Modification de l'épaisseur d'une piste	Page 42
IV.7) Vérification	Page 42
IV.7.1) Mise en surbrillance d'une piste	Page 42
IV.7.2) Vérifications électriques	Page 42
IV.8) Impression	Page 42
V CREATION DE NOUVEAUX COMPOSANTS	Page 44
V.1) Nouvelles librairies	Page 44
V.2) Nouveaux symboles	Page 45
V.2.1) Dessin du symbole	Page 46
V.2.2) Placement des broches	Page 46
V.2.3) Placement du point de référence	Page 47
V.2.4) Placement d'un texte	Page 47
V.2.5) Placement d'un attribut	Page 47
V.2.6) Placement d'un symbole IEEE	Page 47
V.2.7) Sauvegarde	Page 47
V.3) Nouvelles empreintes	Page 48
V.3.1) Dessin du contour	Page 49
V.3.2) Placement des pastilles	Page 49
V.3.3) Placement du point de référence	Page 49
V.3.4) Placement d'un attribut	Page 49
V.3.5) Sauvegarde	Page 49
V.4) Nouveaux composants	Page 49
V.4.1) Le composant est formé d'un symbole et d'une empreinte	Page 52
V.4.2) Le composant est formé de plusieurs symboles identiques et d'une empreinte	Page 53
V.4.3) Le composant est formé de plusieurs symboles différents et d'une empreinte	Page 54
V.5) Copie d'un composant d'une librairie à une autre	Page 55

I) INTRODUCTION

I.1) Présentation

Le logiciel P-CAD 2001 permet de concevoir des circuits imprimés, mais avant cette phase ultime, nous devons saisir un schéma structurel, éventuellement simuler cette structure et pourquoi pas éditer des nouveaux composants si ces derniers n'existent pas dans les bibliothèques livrées avec le logiciel.

Cette documentation est avant tout une notice simplifiée de la documentation livrée avec le logiciel. Nous n'étudierons pas toutes pas les commandes et options, nous nous limiterons aux principales fonctions. La documentation complète (en anglais) peut être téléchargée à partir du site www.pcad.com .

Il existe également une aide en ligne pour chaque partie du logiciel.

I.2) Convention

Dans la suite de cette notice, nous utiliserons des raccourcis :

- BG : cliquer sur le bouton gauche de la souris
- BD : cliquer sur le bouton droit de la souris
- Les mots en italique sont des champs du logiciel

II) SAISIE DE SCHEMA

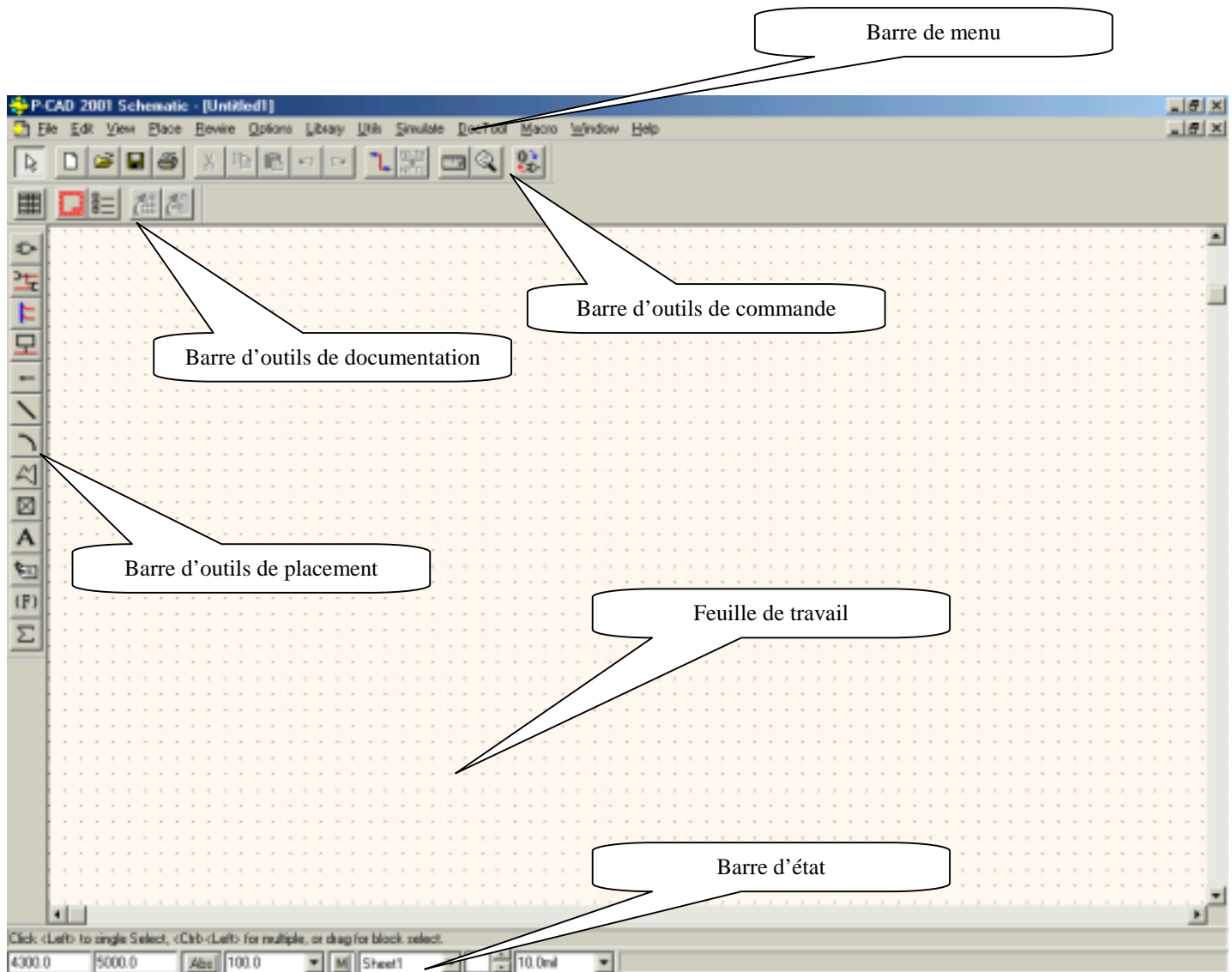
II.1) Démarrage

Sous Windows

- BG Démarrer
- BG Programmes
- BG P-CAD 2001
- BG Schematic

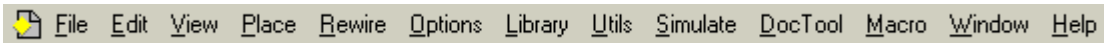
Vous voyez apparaître en haut de l'écran une barre de menu et sous celle-ci une barre d'outils de commande et une barre d'outils de documentation. Sur la gauche, apparaît une barre d'outils de placement. Vous vous servirez essentiellement de ces trois barres d'outils qui rendent le logiciel plus convivial.

En bas de l'écran, apparaît également une barre d'état et au centre la feuille de travail sur laquelle, nous placerons différents objets tels que les symboles, les liaisons électriques, les commentaires, le cartouche, etc.



II.2) Présentation

II.2.1) Barre de menu



Cette barre donne accès à différentes commandes (telle que la gestion des fichiers de travail, la gestion des bibliothèques, le lancement d'une simulation, etc) ou configurations (telle que la taille de la feuille de travail, les couleurs des différents objets, etc).

Les commandes sont plus facilement accessibles grâce aux icônes des autres barres d'outils.

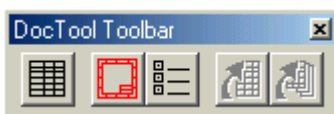
II.2.2) Barre d'outils de commande



Les icônes de cette barre remplissent les tâches suivantes :

- Sélectionner un objet
- Saisir un nouveau schéma
- Ouvrir un fichier
- Sauvegarder un fichier
- Imprimer
- Couper
- Copier
- Coller
- Annuler la dernière action
- Rétablir la dernière action
- Refaire une liaison électrique
- Renommer une liaison électrique
- Mesurer une distance entre deux points
- Zoomer une zone
- Enregistrer les changements

II.2.3) Barre d'outils de documentation



Les icônes de cette barre remplissent les tâches suivantes :

- Placer une table
- Placer un cartouche
- Editer une note
- Recalculer une donnée d'une table sélectionnée
- Recalculer une donnée de toutes les tables

II.2.4) Barre d'outils de placement



Les icônes de cette barre remplissent les tâches suivantes :

- Placer un symbole
- Placer une liaison électrique
- Placer un bus
- Placer un port
- Placer une broche
- Placer un trait
- Placer un arc de cercle
- Placer un polygone
- Placer un point de référence
- Placer du texte
- Placer un attribut
- Placer un champ
- Placer un symbole IEEE

II.2.5) Barre d'état



Cette barre nous indique successivement :

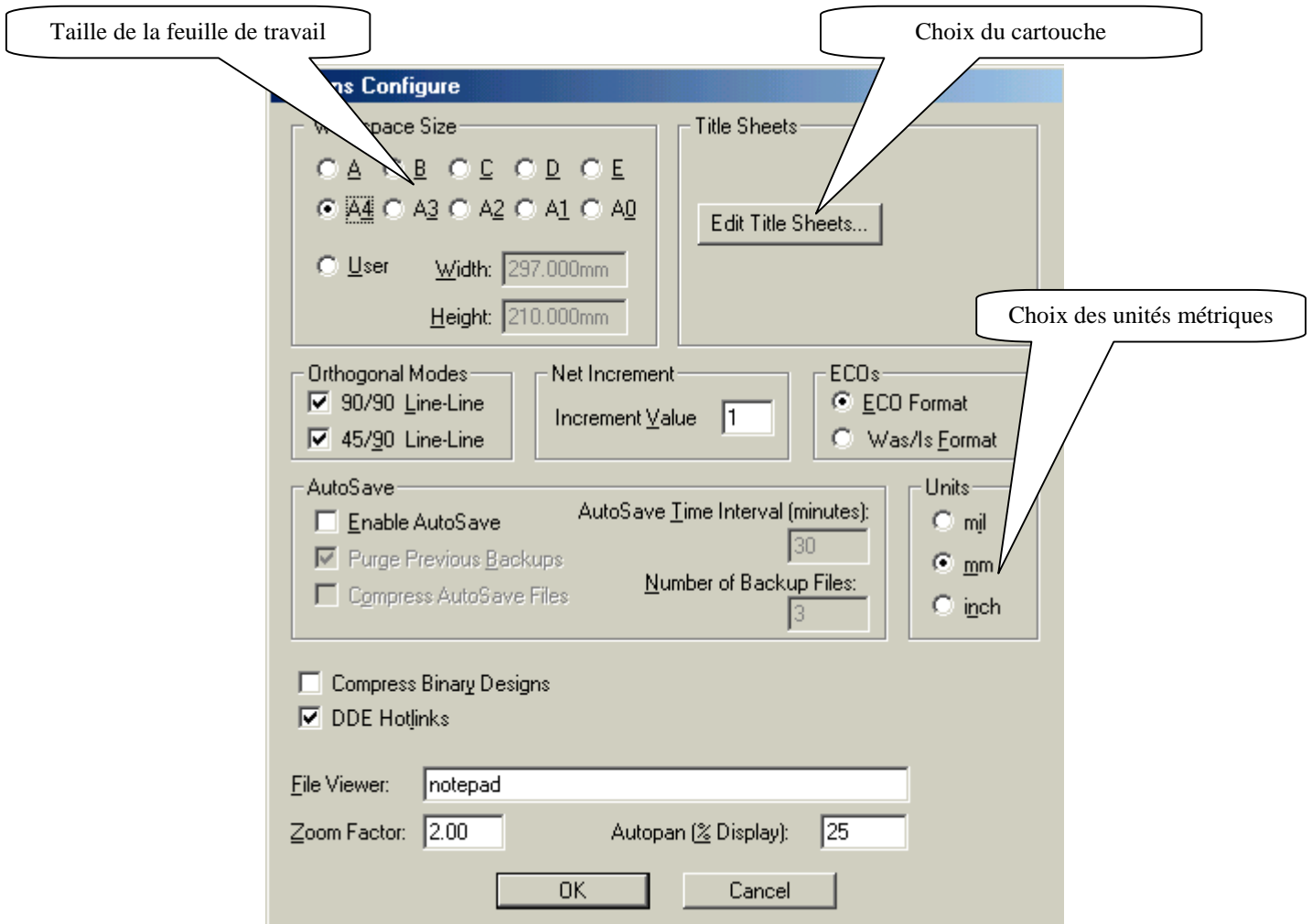
- Les coordonnées X et Y du curseur
- La nature des coordonnées
- Le pas de la grille
- La macro
- Le nom de la feuille de travail
- L'épaisseur des traits

II.3) Configuration

II.3.1) Feuille de travail et cartouche

Il est possible de choisir la taille de la feuille de travail, la présence ou l'absence d'un cartouche ainsi que sa taille, les unités métriques retenues.

- BG *Options*
- BG *Configure*
- Dans la boîte de dialogue *Workspace Size*, sélectionner la taille désirée. **(Attention, le choix d'un format de la feuille de travail n'impose pas le même format d'impression ; nous pouvons travailler sur une feuille A3 et l'imprimer au format A4)**
- Si vous désirez afficher un cartouche, dans la boîte de dialogue *Title Sheet*, BG *Edit Title Sheets*, un nouvel écran apparaît et BG sur l'onglet *Titles*. Dans la boîte de dialogue *Title Block*, BG *Global*, BG *Select* et sélectionner la taille du cartouche dans le répertoire C:\P-CAD 2001\Titles en ouvrant le fichier correspondant.
- Si vous ne désirez pas afficher un cartouche, dans la boîte de dialogue *Title Block*, BG *Remove*.
- Quelque soit votre choix, BG *Modify*, BG *Close*.



- Vous pouvez également choisir l'unité métrique de votre feuille. Rappelons que 100 mil sont équivalents à 0,1 inch (pouce) et à 2,54 mm. Et finalement, pour valider toutes ces opérations, BG OK.

Si le schéma structurel est trop volumineux, vous pouvez ajouter des feuilles de travail à la précédente.

- BG Options
- BG Sheets
- BG sur l'onglet Sheets
- Dans la boîte de dialogue *Sheet Name*, donner un nom à cette nouvelle feuille
- BG Add
- BG Close

II.3.2) Sélection de la grille

- BG Options
- BG Grids
- Taper une valeur dans la boîte de dialogue *Grids Spacing*. Nous travaillons en général avec une grille de 2,54 mm.
- BG Add
- BG OK

II.3.3) Sélection des bibliothèques

Les bibliothèques contiennent les composants formés d'un ou plusieurs symboles et d'une empreinte. Dans *Schematic*, nous plaçons uniquement des symboles de composants, alors que dans *PCB* que nous verrons plus tard, nous plaçons uniquement des empreintes. Avant de pouvoir placer ces symboles, il faut configurer la liste des bibliothèques que nous utilisons pour créer le schéma structurel.

- BG *Library*
- BG *Setup*
- La fenêtre *Library Setup* apparaît, BG *Add*
- Sélectionner les bibliothèques utilisées portant l'extension lib dans le répertoire C:\P-CAD 2001\Lib
- BG *OK*

Rmq :


Le répertoire Old Lib contient les bibliothèques de ACCEL PCB.

Il existe un fichier Excel nommé Library Index dans le répertoire C:\P-CAD 2001\Lib comportant des informations telles que la description, le modèle de simulation, l'empreinte de chaque composant. Ce fichier est régulièrement mis à jour et téléchargeable sur le site www.pcad.com

Vous pouvez rechercher la bibliothèque d'un composant sur le site www.pcad.com/en/library/library_search.asp

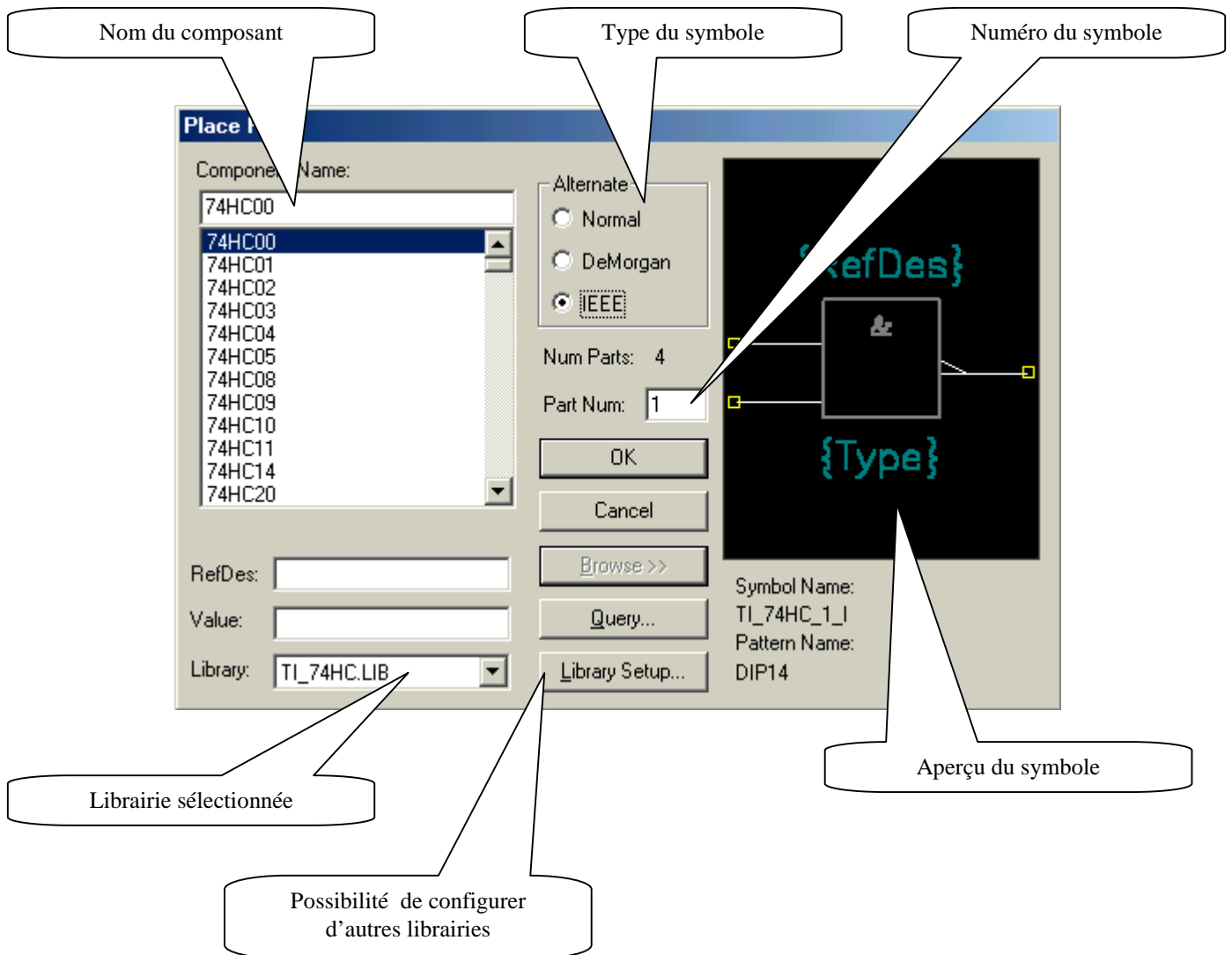
II.4) Placement d'objets

II.4.1) Placement d'un symbole


- BG sur l'icône 
- La fenêtre *Place Part* apparaît.
- Sélectionner la bibliothèque désirée dans le menu déroulant *Library*
- BG *Browse* fait apparaître dans une fenêtre le symbole
- Sélectionner le symbole dans le menu déroulant *Component Name*
- Fixer sa référence dans la boîte de dialogue *Refdes*
- Fixer sa valeur dans la boîte de dialogue *Value*
- Dans la boîte de dialogue *Alternate*, sélectionner le symbole américain (BG *Normal*) ou le symbole européen (BG *IEEE*)
- BG *OK*
- Un curseur apparaît, placer le à l'endroit désiré et BG

Rmq :


Pour choisir un symbole d'un composant comportant plusieurs fonctions (portes logiques, amplificateurs opérationnels), fixer le numéro de ce symbole dans la boîte de dialogue *Part Num*.



II.4.2) Placement d'un fil ou liaison électrique

- BG sur l'icône 
- BG sur la feuille de travail pour fixer le point de départ. Un curseur apparaît
- BG sur le point d'arrivée
- BD, le fil apparaît en rouge

II.4.3) Placement d'un bus

- BG sur l'icône 
- BG sur la feuille de travail pour fixer le point de départ. Un curseur apparaît
- BG sur le point d'arrivée
- BD, le bus apparaît en bleu

II.4.4) Placement d'un port



- BG sur l'icône
- BG sur la feuille de travail
- Fixer le nom dans la boîte de dialogue *Net Name*
- Fixer le nombre de liaison dans la boîte de dialogue *Pin Count*
- Fixer la longueur dans la boîte de dialogue *Pin Length*
- Fixer l'orientation dans la boîte de dialogue *Pin Orientation*
- Fixer la forme dans la boîte de dialogue *Port Shape*
- BG OK
- Un curseur apparaît, placer le à l'endroit désiré et BG

II.4.5) Placement d'un texte



- BG sur l'icône
- Un curseur apparaît, BG pour fixer l'emplacement du texte
- La fenêtre *Place Text* apparaît, taper le texte dans cette dernière
- Si nous désirons modifier la police de caractère, BG *More*
- La fenêtre s'agrandit alors et sélectionner la nouvelle police dans le menu déroulant *Text Styles*

II.4.6) Placement d'un champ

Cette fonction est utilisée pour placer les informations du cartouche.



- BG sur l'icône
- La fenêtre *Place Field* apparaît, BG pour sélectionner le champ à placer
- BG OK
- Un curseur apparaît, BG pour fixer l'emplacement du champ


Nous devons fixer les valeurs des différents champs que nous venons de placer.

- BG *File*
- BG *Design Info*
- La fenêtre apparaît *Design Info*, BG sur l'onglet *Fields*
- BG sur le champ à modifier
- BG *Properties*
- La fenêtre *Field Properties* apparaît, taper le nom du champ dans la boîte de dialogue *Value*
- BG OK
- BG *Close*
- BG *View*
- BG *Redraw*

Votre schéma réapparaît sans les bavures dues au placement des différents champs.

II.5) Sélection, déplacement, rotation d'objets

II.5.1) Sélection d'un objet

- BG sur l'icône 
- BG sur l'objet désiré

Rmq :

Si vous voulez sélectionner uniquement un élément d'un objet (tel que la valeur, la référence), BG+shift sur l'élément désiré.

II.5.2) Déplacement d'un objet

- Sélectionner l'objet
- Maintenir BG et déplacer l'objet à l'endroit désiré



II.5.3) Rotation d'un objet

- Sélectionner l'objet
- Appuyer sur la touche R (rotate), l'objet fait une rotation de 90° dans le sens anti-horaire

II.5.4) Retournement d'un objet

- Sélectionner l'objet
- Appuyer sur la touche F (flip), l'objet se retourne de 180° par rapport à son point de fixation

II.5.5) " Copier, Coller " d'un objet

- Sélectionner l'objet
- BG sur l'icône 
- BG sur l'icône 
- Un curseur apparaît, placer l'objet à l'endroit désiré

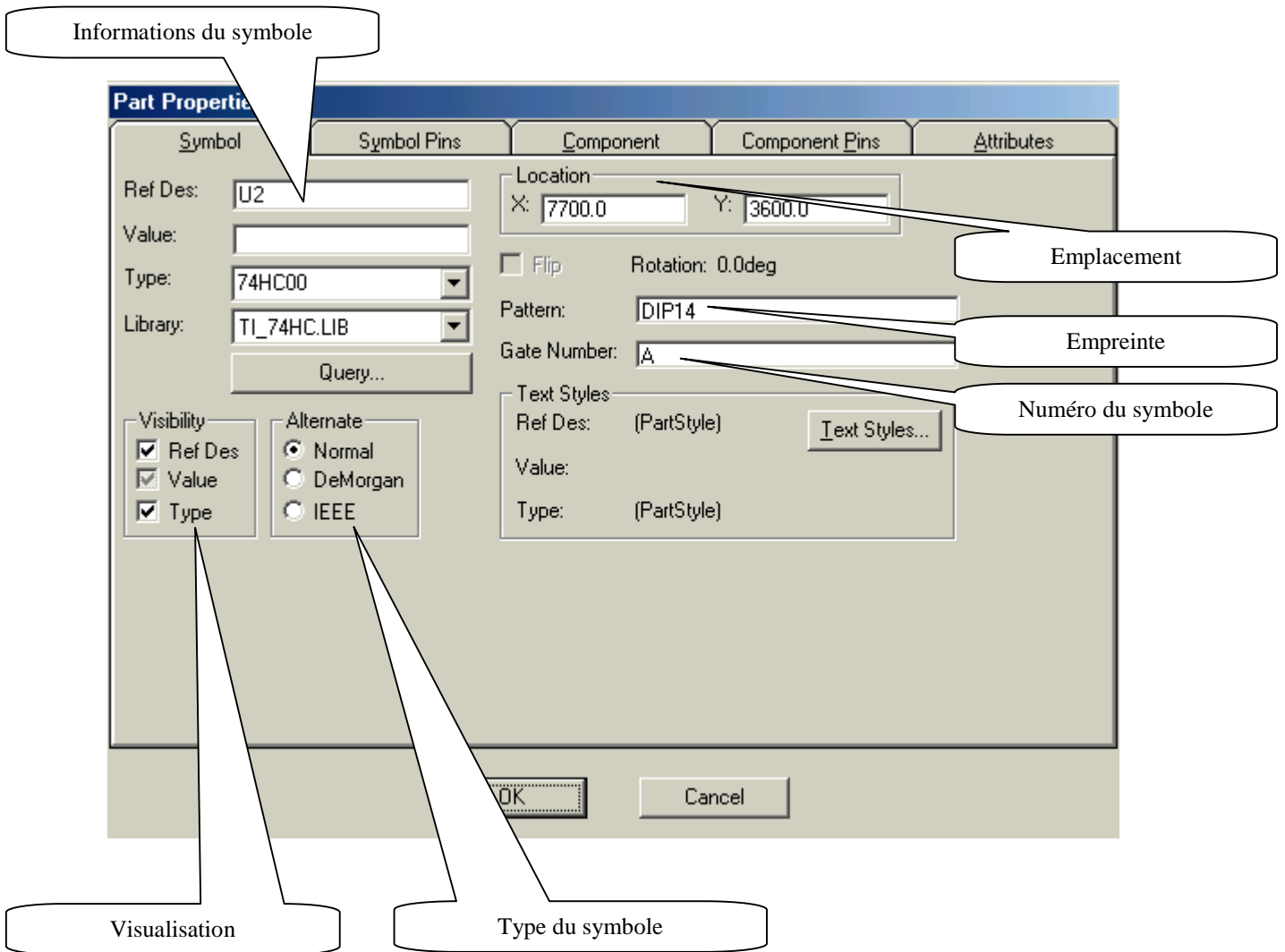
II.5.6) Modification d'un objet

- Sélectionner l'objet
- BD
- Une fenêtre apparaît, BG *Properties*
- Modifier l'élément que vous désirez
- BG OK

Rmq :

Un double BG fait apparaître directement la fenêtre *Properties*



Vous pouvez de cette façon visualiser ou cacher la référence, la valeur, le type d'un symbole.
 Vous pouvez également réduire la longueur des broches d'un symbole en sélectionnant uniquement la broche et non tout le symbole.



II.5.7) Effacement d'un objet

- Sélectionner l'objet
- Appuyer sur la touche DEL ou SUPPR

II.5.8) Annulation d'une commande


Dans la précipitation, il nous arrive quelque fois de commettre une erreur. Il est possible d'annuler la dernière ou plusieurs commandes. Pour cela BG  ou BG  si vous avez annulé trop de commandes.

II.6) Sauvegarde

II.6.1) Sauvegarde d'un schéma

- BG *File*
- BG *Save As*
- Sélectionner le répertoire dans lequel vous désirez sauvegarder votre schéma
- Nommer votre fichier avec l'extension .sch
- BG *OK*


Rmq :

Il est préférable de sauvegarder de temps en temps le travail déjà saisi, pour cela BG sur l'icône 

II.6.2) Ouverture d'un schéma

- BG sur l'icône 
- Sélectionner le fichier que vous désirez ouvrir

II.6.3) Nouveau schéma

- BG sur l'icône 
- Une nouvelle feuille sans titre apparaît avec un cartouche

II.7) Différentes vues de la feuille

II.7.1) Zoom avant

- BG *View*
- BG *Zoom In*
- Une loupe apparaît, déplacer la vers l'endroit à agrandir et BG ou appuyer sur la touche +

II.7.2) Zoom arrière

- BG *View*
- BG *Zoom Out*
- Une loupe apparaît, déplacer la vers l'endroit à rétrécir et BG ou appuyer sur la touche –

II.7.3) Zoom d'une zone

- BG *View*
- BG *Zoom Window*
- Une loupe apparaît, déplacer la vers la zone à agrandir, maintenir BG et faire glisser la loupe

II.7.4) Vue complète de la feuille

- BG View
- BG All

II.8) Quelques outils

II.8.1) Génération de la nomenclature

Nous pouvons obtenir la nomenclature du schéma saisi.

- BG File
- BG Reports
- Dans la boîte de dialogue *Reports to Generate*, sélectionner uniquement *Bill of Materials*
- Dans la boîte de dialogue *Report Destination*, sélectionner *Screen* pour avoir la liste à l'écran ou *File* pour l'avoir sous forme de fichier
- BG Generate
- Le fichier portant l'extension .bom est généré, et suivant l'option choisie plus haut apparaît à l'écran ou est directement sauvegardé dans le même répertoire que le schéma
- BG Close

II.8.2) Vérifications électriques

Lorsque le schéma est totalement saisi, il faut vérifier que ce dernier ne présente pas d'erreur.

- BG Utils
- BG ERC
- Sélectionner tous les champs de la boîte de dialogue *Utils Electrical Rules Check*
- BG Severity Levels
- BG OK
- BG Annotate Errors pour visualiser les erreurs directement sur le schéma
- Un fichier portant l'extension .erc est généré et vous indique des erreurs ou des points à surveiller (telles qu'une broche en l'air, des fils non connectés)

II.8.3) Génération de la netlist

Lorsque le schéma est totalement saisi et vérifié électriquement, on peut générer un fichier netlist (utilisé pour le routage)

- BG Utils
- BG Generate Netlist
- Dans le menu déroulant *Netlist Format*, sélectionner *P-CAD ASCII*
- BG OK
- Un fichier portant l'extension .net est généré. Il décrit le schéma sous forme de texte et peut être récupéré pour travailler sous PCB (voir routage)

II.9) Impression

- BG sur l'icône 
- La fenêtre *File Print* apparaît
- BG Page Setup

- Sélectionner dans la boîte de dialogue *Image Scale*, le format d'impression
- BG *Update Sheet*
- BG *Close*
- BG *Scale to Fit Page*
- BG *Print Preview* pour avoir un aperçu de l'impression
- BG *Close*
- BG *Generate Printouts*
- BG *Close*

III) SIMULATION

III.1) Introduction

La simulation permet de vérifier le fonctionnement d'un montage (analogique, numérique ou mixte). Nous pouvons simuler, après les avoir saisis bien entendu, des schémas pouvant comporter plusieurs feuilles.

Les symboles utilisés doivent tous avoir un modèle de simulation (ce sont des modèles SPICE). Il existe des bibliothèques spécifiques à la simulation.

- P-CAD 2001\Lib\General Devices.lib contient les symboles et les modèles de simulation (malheureusement pas les empreintes) de résistors, de condensateurs, de inductances, de transformateurs.
- P-CAD 2001\Lib\Simulation Source.lib contient les symboles et les modèles de simulation des différentes sources de tension (continue, alternative, sinusoïdale) et de courants.
- P-CAD 2001\Lib\Miscellaneous.lib contient les symboles et les modèles de simulation de relais, de convertisseur F/V, d'interrupteurs commandés en tension ou en courant.
- P-CAD 2001\Lib\Simulation Control Statement.lib contient les symboles et les modèles de simulation d'outils permettant de fixer des conditions initiales.
- Pour localiser une référence de diode, de transistor, ou de circuit intégré, il faut rechercher le composant dans le fichier Library Index.xls (fichier donnant le détail tel que la bibliothèque dans lequel le composant est enregistré, son nom, son empreinte, son modèle de simulation s'il existe, le fabricant, etc) ou utiliser la recherche automatique du site www.pcad.com/en/library/library_search.asp

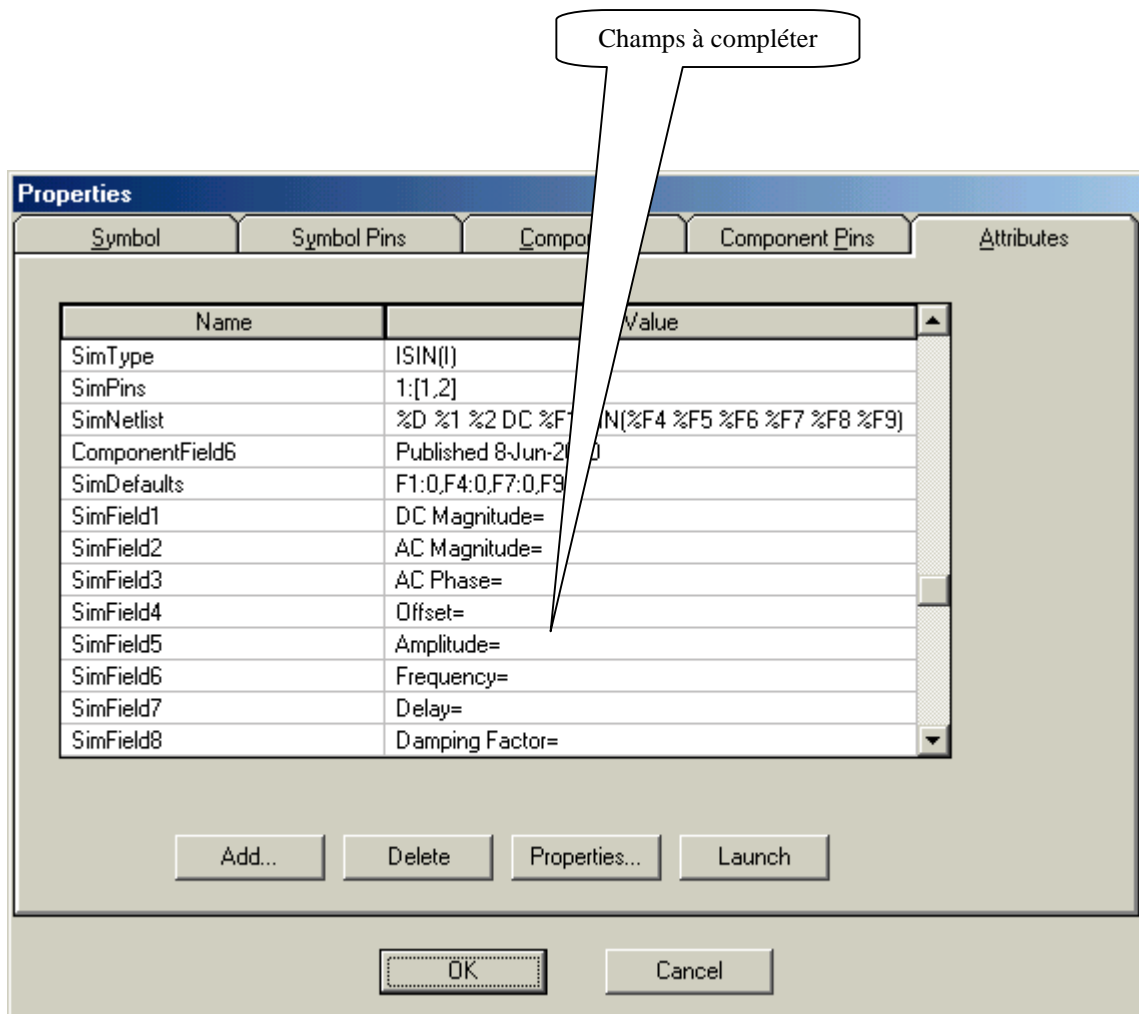
III.2) Sources de tension et de courant

Les sources, comme nous l'avons vu précédemment, sont dans la bibliothèque P-CAD 2001\Lib\Simulation Source.lib et nous devons insérer cette bibliothèque (voir Saisie de schéma\Configuration). Quelque soit la ou les sources que vous utilisez pour simuler votre schéma, il faut la ou les paramétrer.

- Placer la source
- Sélectionner la
- BD
- BG *Properties*
- BG sur l'onglet *Attributes*
- Compléter les différents champs, pour cela BG sur le champ correspondant
- BG *Properties*
- Dans la boîte de dialogue *Value*, taper la valeur à donner à ce champ
- BG *OK*
- Lorsque tous les champs sont complétés, BG *OK*

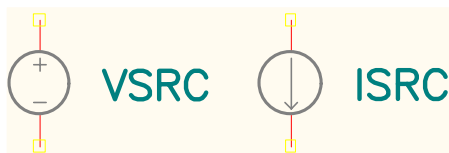
Rmq :

Pour une meilleure analyse de la simulation, n'omettez pas de remplir le *Ref Des* des sources (ex V_{CC} ou INPUT).



Nous allons maintenant examiner toutes les sources et décrire les champs à compléter.

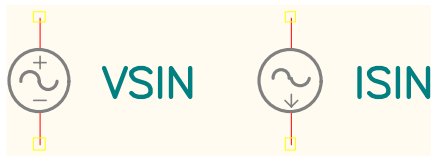
III.2.1) Sources continues



Les champs à compléter sont :

- *Value* : amplitude de la source
- *SimField1* : *AC Magnitude* : amplitude du signal sinusoïdal pour la réponse en fréquence
- *SimField2* : *AC Phase* : phase du signal sinusoïdal pour la réponse en fréquence

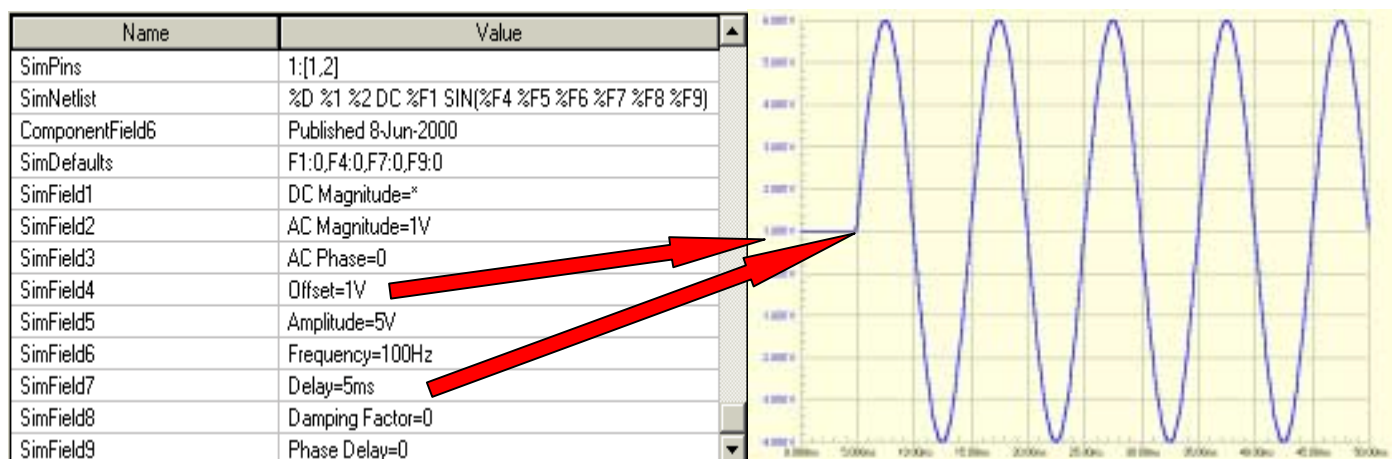
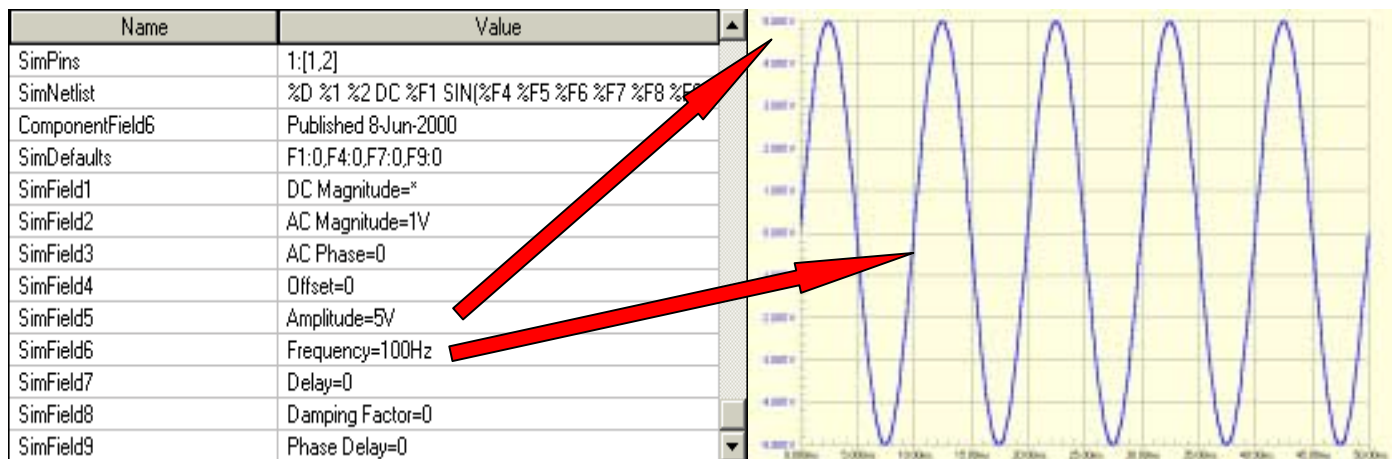
III.2.2) Sources sinusoïdales



Les champs à compléter sont :

- *SimField1* : DC Magnitude : ignorer ce champ
- *SimField2* : AC Magnitude : amplitude du signal sinusoïdal pour la réponse en fréquence
- *SimField3* : AC Phase : phase du signal sinusoïdal pour la réponse en fréquence
- *SimField4* : Offset : composante continue
- *SimField5* : Amplitude : amplitude de la source
- *SimField6* : Fréquence : fréquence de la source
- *SimField7* : Delay : temps durant laquelle la source est inactive
- *SimField8* : Damping Factor : taux d'amortissement
- *SimField9* : Phase Delay : phase de la source à l'origine des temps (t=0s)

Quelques exemples :



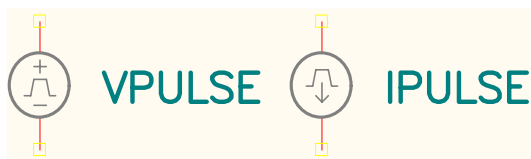
Name	Value
SimPins	1:[1,2]
SimNetlist	%D %1 %2 DC %F1 SIN(%F4 %F5 %F6 %F7 %F8 %F9)
ComponentField6	Published 8-Jun-2000
SimDefaults	F1:0,F4:0,F7:0,F9:0
SimField1	DC Magnitude=*
SimField2	AC Magnitude=1V
SimField3	AC Phase=0
SimField4	Offset=0
SimField5	Amplitude=5V
SimField6	Frequency=100Hz
SimField7	Delay=5ms
SimField8	Damping Factor=0
SimField9	Phase Delay=90°



Name	Value
SimPins	1:[1,2]
SimNetlist	%D %1 %2 DC %F1 SIN(%F4 %F5 %F6 %F7 %F8 %F9)
ComponentField6	Published 8-Jun-2000
SimDefaults	F1:0,F4:0,F7:0,F9:0
SimField1	DC Magnitude=*
SimField2	AC Magnitude=1V
SimField3	AC Phase=0
SimField4	Offset=0
SimField5	Amplitude=5V
SimField6	Frequency=100Hz
SimField7	Delay=5ms
SimField8	Damping Factor=50%
SimField9	Phase Delay=90°



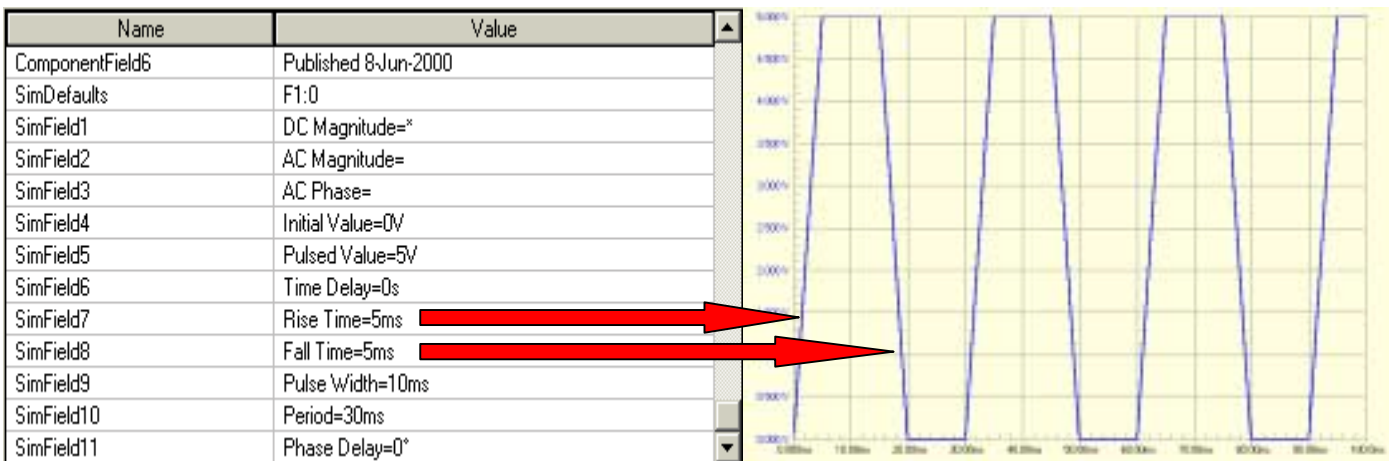
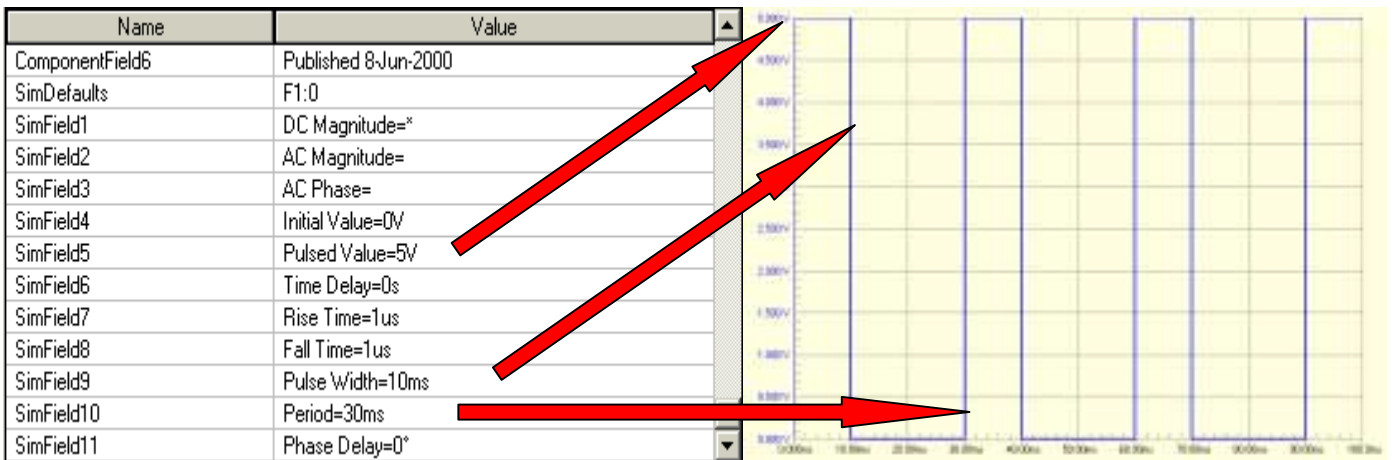
III.2.3) Sources de pulsations périodiques



Les champs à compléter sont :

- *SimField1* : DC Magnitude : ignorer ce champ
- *SimField2* : AC Magnitude : amplitude du signal sinusoïdal pour la réponse en fréquence
- *SimField3* : AC Phase : phase du signal sinusoïdal pour la réponse en fréquence
- *SimField4* : Initial Value : valeur initiale
- *SimField5* : Pulsed Value : valeur de la pulsation
- *SimField6* : Time Delay : temps durant laquelle la source est inactive
- *SimField7* : Rise Time : temps de montée **Attention, doit être différent de 0**
- *SimField8* : Fall Time : temps de descente **Attention, doit être différent de 0**
- *SimField9* : Pulse Width : largeur de l'impulsion
- *SimField10* : Period : période de la source
- *SimField11* : Phase Delay : phase de la source à l'origine des temps (t=0s)

Quelques exemples :



III.2.4) Sources à largeur d'impulsion variable



Les champs à compléter sont :

- *SimField1* : DC Magnitude : ignorer ce champ
- *SimField2* : AC Magnitude : amplitude du signal sinusoïdal pour la réponse en fréquence
- *SimField3* : AC Phase : phase du signal sinusoïdal pour la réponse en fréquence
- *SimField4* : Time-amplitude Pairs : couple temps amplitude. La première valeur spécifie le temps, et la seconde l'amplitude du signal à ce temps donné.

Un exemple

Name	Value
OriginalName	VPWL
Description	Piecewise Linear Voltage Source
SimType	VPWL(V)
SimPins	1:[1,2]
SimNetlist	%D %1 %2 DC %F1 PWL(%F4) %1F(AC %F2 %F3)
ComponentField6	Published 8-Jun-2000
SimDefaults	F1:0
SimField1	DC Magnitude=
SimField2	AC Magnitude=
SimField3	AC Phase=
SimField4	Time/Voltage Pairs=0ms 10V 5ms 10V 10ms 4V 15ms 6V



III.2.5) Sources exponentielles

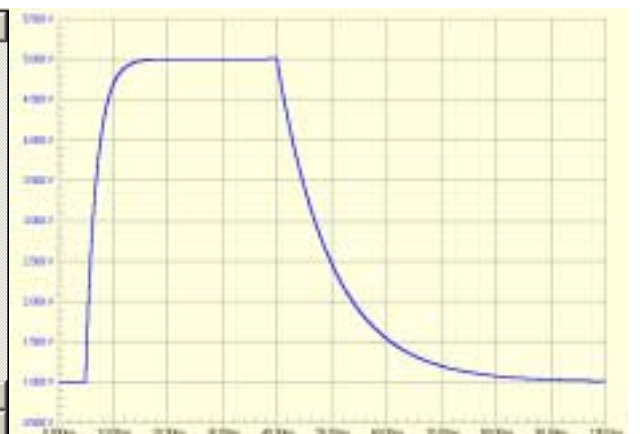


Les champs à compléter sont :

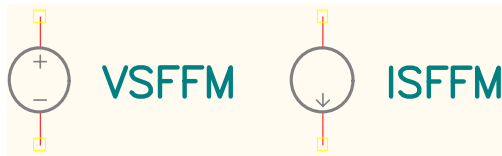
- *SimField1* : DC Magnitude : ignorer ce champ
- *SimField2* : AC Magnitude : amplitude du signal sinusoïdal pour la réponse en fréquence
- *SimField3* : AC Phase : phase du signal sinusoïdal pour la réponse en fréquence
- *SimField4* : Initial Value : valeur initiale
- *SimField5* : Pulsed Value : valeur de la pulsation
- *SimField6* : Rise Delay : temps durant laquelle la source reste à la valeur initiale
- *SimField7* : Rise Time : constante de temps de charge
- *SimField8* : Fall Delay : temps à partir duquel le signal retourne vers la valeur initiale
- *SimField9* : Fall Time : constante de temps de décharge

Un exemple

Name	Value
SimPins	1:[1,2]
SimNetlist	%D %1 %2 DC %F1 EXP(%F4 %F5 %F6 %F7 %F8 %F9)
ComponentField6	Published 8-Jun-2000
SimDefaults	F1:0
SimField1	DC Magnitude=*
SimField2	AC Magnitude=
SimField3	AC Phase=
SimField4	Initial Value=1V
SimField5	Pulsed Value=5V
SimField6	Rise Delay=5ms
SimField7	Rise Time=2ms
SimField8	Fall Delay=40ms
SimField9	Fall Time=10ms



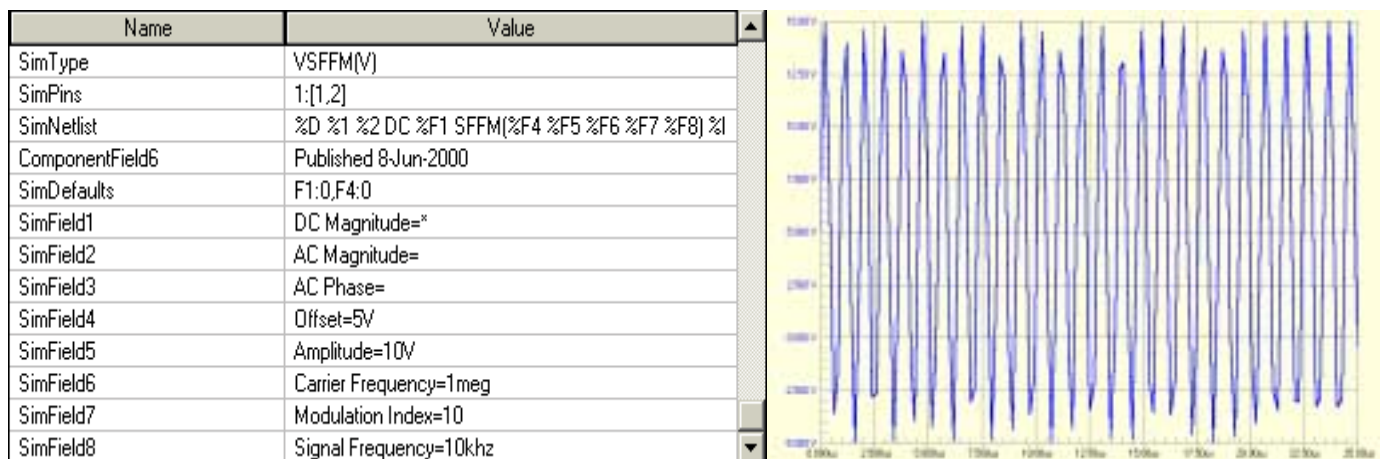
III.2.6) Sources à modulation de fréquence



Les champs à compléter sont :

- *SimField1* : DC Magnitude : ignorer ce champ
- *SimField2* : AC Magnitude : amplitude du signal sinusoïdal pour la réponse en fréquence
- *SimField3* : AC Phase : phase du signal sinusoïdal pour la réponse en fréquence
- *SimField4* : Offset : composante continue
- *SimField5* : Amplitude : amplitude de la porteuse
- *SimField6* : Carrier Frequency : fréquence de la porteuse
- *SimField7* : Modulation Index : taux de modulation
- *SimField8* : Signal Frequency : fréquence du signal

Un exemple



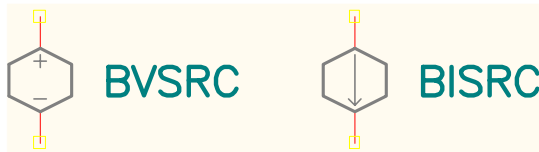
III.2.7) Sources linéaires commandées



Nous avons dans l'ordre et pour chaque symbole, le champ à compléter *Value*

- Une source de courant commandé en tension (la valeur est une conductance)
- Une source de tension commandée en tension (la valeur est un gain)
- Une source de courant commandé en courant (la valeur est un gain)
- Une source de tension commandé en courant (la valeur est une résistance)

III.2.8) Sources non linéaires



Le champ à compléter est *Value* : expression mathématique telle que racine carrée, logarithme, etc.

III.3) Définition des potentiels

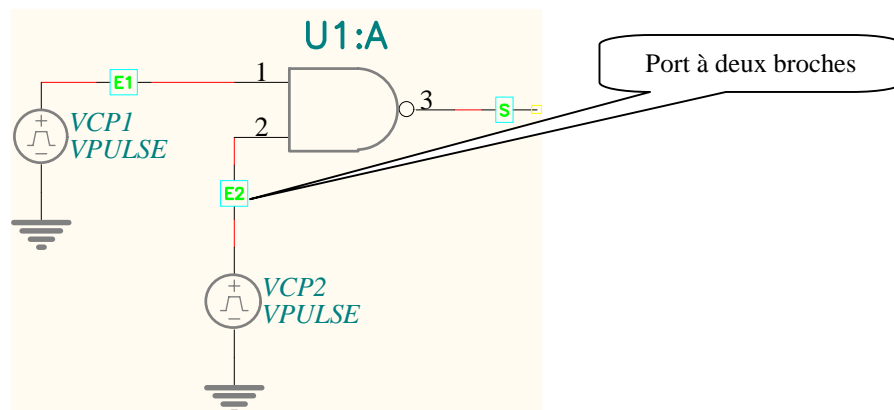
Nous pouvons dans *Schematic* définir les potentiels que nous voulons analyser.

- Sélectionner un fil
- BD
- BG *Properties*
- La fenêtre *Wire Properties* apparaît, BG *Display* pour visualiser sur le fil le nom de ce potentiel
- BG sur l'onglet *Net*
- Dans la boîte de dialogue *Net Name* , taper le nom du potentiel
- BG *OK*

Ne pas oublier de fixer un potentiel de référence GND ou de rajouter le symbole de masse.

Rmq :

Lorsque nous simulons un schéma avec des fonctions logiques, il est préférable de placer sur les fils des ports à deux broches.



III.4) Conditions initiales

Il se peut que pour certaines simulations, nous soyons obligés de fixer une valeur initiale à un nœud du circuit. Nous avons besoin alors d'un symbole qui est dans la librairie P-CAD 2001\Lib\Simulation Control Statement.lib.



- Placer la condition initiale
- Sélectionner la
- BD
- BG *Properties*
- BG sur l'onglet *Symbol*
- Dans la boîte de dialogue *Value*, taper la valeur initiale à donner au nœud
- BG *OK*

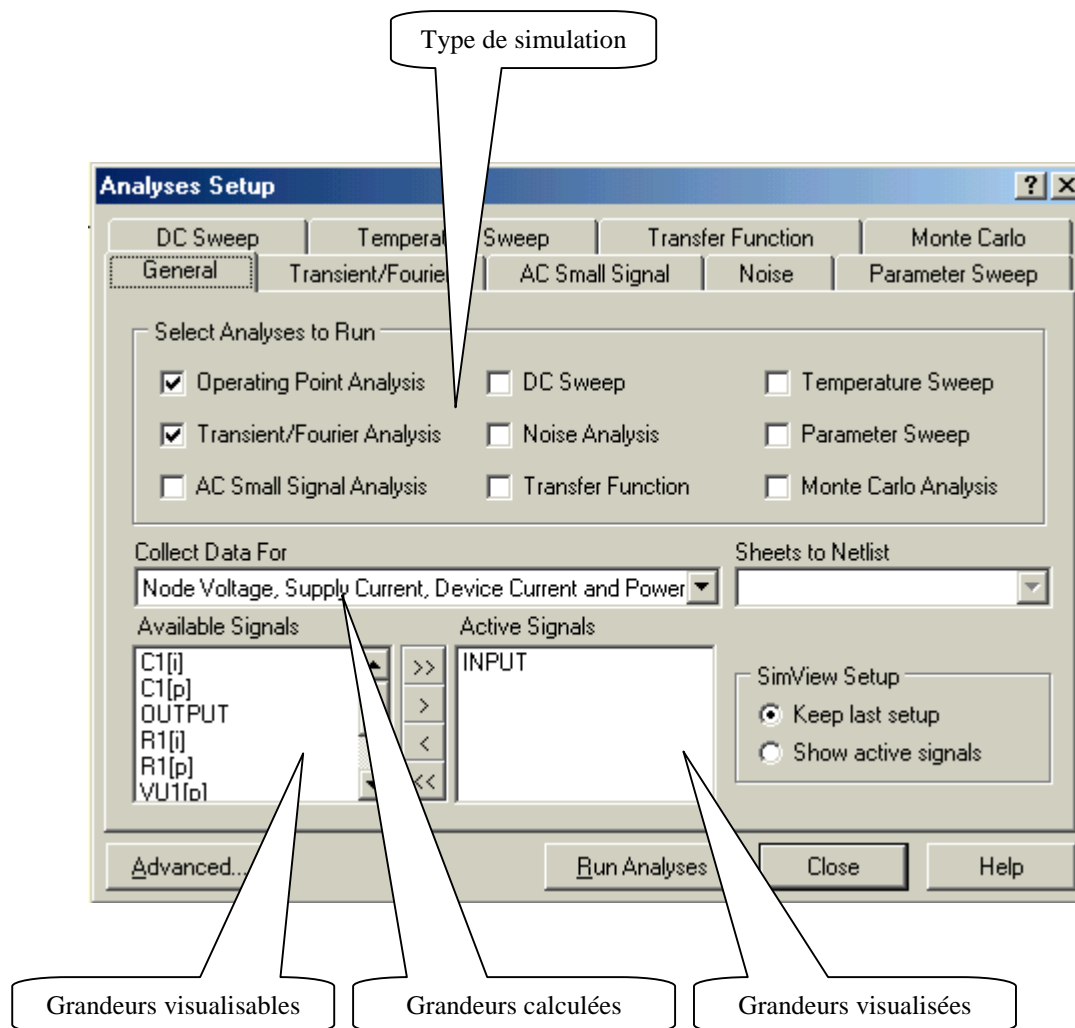
III.5) Paramétrage de la simulation

Le lancement de la simulation est très simple.


- BG *Simulate*
- BG *Setup*

Un nouveau logiciel Design Explorer et une fenêtre *Analyses Setup* apparaît. C'est dans cette fenêtre que nous devons tous spécifier.


- Le type de simulation que l'on désire avec les paramètres que cela impose
- Les grandeurs visualisées




III.5.1) Sélection des grandeurs à visualiser

- Dans le menu déroulant *Collect Data For*, sélectionner *Node Voltage, Supply Current, Device Current an Power* pour obtenir le calcul des tensions en chaque nœud, du courant d'alimentation, du courant et de la puissance dans chaque composant.
- Dans le menu déroulant *Avaiable Signals*, sélectionner une grandeur puis BG sur l'icône 
- La grandeur sélectionnée apparaît dans la boîte de dialogue

Rmq :

Si vous désirez retirer une grandeurs visualisées, BG sur l'icône 

Si vous désirez visualiser toutes les grandeurs visualisables, BG sur l'icône 

III.5.2) Type de simulation

III.5.2.1) Analyse temporelle

Une analyse temporelle délivre des courbes fonction du temps.

- Dans l'onglet *General*, puis dans la boîte de dialogue *Select Analyses to Run*, BG *Transient/Fourier Analysis*
- BG sur l'onglet *Transient/Fourier Analysis*
- Deux possibilités sont possibles :
 - ✓ Dans la fenêtre *Default Parameter*, cocher le bouton *Always set defaults* et fixer respectivement dans les boîtes de dialogue *Cycles Displayed* et *Points per Cycle*, le nombre de période que vous désirez voir et le nombre de points par période qui seront calculés. **Attention, si ce dernier paramètre est trop petit, la courbe peut être tronquée et si le paramètre est trop grand, le calcul est long.**
 - ✓ Dans la fenêtre *Default Parameter*, décocher le bouton *Always set defaults*, BG *Transient Analysis* puis fixer dans les boîtes de dialogue *Start Time* le début de la simulation, dans *Stop Time* la fin de la simulation, dans *Step Time* le temps entre deux points de calcul et dans *Maximum Step* le temps maximal entre deux points de calcul (Fixer les mêmes valeurs dans *Step Time* et *Maximum Step*)
- BG *Use Initial Conditions* si vous désirez fixer une condition initiale sur un nœud
- BG *Run Analyses*

III.5.2.2) Analyse fréquentielle

Une analyse fréquentielle délivre des courbes de réponse en fréquence.

- Dans l'onglet *General*, puis dans la boîte de dialogue *Select Analyses to Run*, BG *AC Small Signal Analysis*
- BG sur l'onglet *AC Small Signal*
- Cocher le bouton *AC Analysis*
- Dans la boîte de dialogue *Start Frequency*, taper la fréquence de début
- Dans la boîte de dialogue *Stop Frequency*, taper la fréquence de fin
- Dans la boîte de dialogue *Test Points*, taper le nombre de points calculés
- Dans la boîte de dialogue *Sweep Type*, sélectionner l'échelle de variation de la fréquence
- BG *Run Analyses*

III.5.2.3) Analyse du point de fonctionnement

Une analyse du point de fonctionnement délivre le point de fonctionnement d'un circuit c'est à dire des potentiels et des courants au repos (toutes les sources alternatives sont court-circuitées). Ce point de fonctionnement est automatiquement calculé dès que nous lançons une simulation temporelle ou fréquentielle.

- Dans l'onglet *General*, puis dans la boîte de dialogue *Select Analyses to Run*, BG *Operating Point Analysis*
- BG *Run Analyses*

III.5.2.4) Analyse de caractéristiques

Une analyse de caractéristiques délivre une série de points de fonctionnement. Une caractéristique représente la variation d'une grandeur continue en fonction de la variation d'une autre grandeur continue, cette courbe peut elle-même être fonction de la variation d'une source continue.

- Dans l'onglet *General*, puis dans la boîte de dialogue *Select Analyses to Run*, BG *DC Sweep*
- BG sur l'onglet *DC Sweep*
- Cocher le bouton *DC Sweep Primary*
- Dans le menu déroulant *Source Name*, sélectionner le signal que vous voulez faire varier
- Dans la boîte de dialogue *Start Value*, taper la valeur de début
- Dans la boîte de dialogue *Stop Value*, taper la valeur de fin
- Dans la boîte de dialogue *Step Value*, taper le pas entre deux valeurs de calcul
- BG *Run Analyses*

III.5.2.5) Analyse de Fourier

Une analyse de Fourier délivre le spectre en fréquence d'un signal.

- Dans l'onglet *General*, puis dans la boîte de dialogue *Select Analyses to Run*, BG *Transient/Fourier Analysis*
- BG sur l'onglet *Transient/Fourier*
- Cocher le bouton *Fourier Analysis*
- Dans la boîte de dialogue *Fund Frequency*, taper la valeur de la fréquence fondamentale d'analyse
- Dans la boîte de dialogue *Harmonics*, taper le nombre d'harmoniques calculés
- BG *Run Analyses*

III.5.2.6) Analyse en température

Une analyse en température délivre une série de courbes paramétrées en fonction de la température.

- Dans l'onglet *General*, puis dans la boîte de dialogue *Select Analyses to Run*, BG *Temperature Sweep*
- BG sur l'onglet *Temperature Sweep*
- Cocher le bouton *Temperature Sweep*
- Dans la boîte de dialogue *Start Value*, taper la valeur de début
- Dans la boîte de dialogue *Stop Value*, taper la valeur de fin
- Dans la boîte de dialogue *Step Value*, taper le pas entre deux valeurs de calcul
- BG *Run Analyses*

III.5.2.7) Analyse avec variation de paramètres

Une analyse avec variation de paramètre délivre une série de courbes paramétrées en fonction de la variation d'un paramètre (tel que la valeur d'une résistance, d'une capacité, etc).

- Dans l'onglet *General*, puis dans la boîte de dialogue *Select Analyses to Run*, BG *Parameter Sweep*
- BG sur l'onglet *Parameter Sweep*
- Cocher le bouton *Parameter Sweep Primary*
- Dans le menu déroulant *Source Name*, sélectionner la grandeur que vous voulez faire varier
- Dans la boîte de dialogue *Start Value*, taper la valeur de début
- Dans la boîte de dialogue *Stop Value*, taper la valeur de fin
- Dans la boîte de dialogue *Step Value*, taper le pas entre deux valeurs de calcul
- BG *Run Analyses*

III.5.2.8) Analyse de fonction de transfert

Une analyse de fonction de transfert délivre une série d'informations par rapport à un nœud (tel que la résistance d'entrée, la résistance de sortie, le gain, etc)

- Dans l'onglet *General*, puis dans la boîte de dialogue *Select Analyses to Run*, BG *Transfer Function*
- BG sur l'onglet *Transfer Fonction*
- Cocher le bouton *Transfer Function*
- Dans le menu déroulant *Source Name*, sélectionner la source prise comme référence
- Dans le menu déroulant *Reference Node*, sélectionner le nœud pris comme référence de potentiel (en général la masse)
- BG *Run Analyses*

III.5.2.9) Analyse de Monte Carlo

Une analyse de Monte Carlo délivre une série de courbes paramétrées en fonction des tolérances des composants.

- Dans l'onglet *General*, puis dans la boîte de dialogue *Select Analyses to Run*, BG *Monte Carlo Analysis*
- BG sur l'onglet *Monte Carlo*
- Cocher le bouton *Monte Carlo Default Tolerances*
- Dans les différentes boîtes de dialogue de la fenêtre *Monte Carlo Default Tolerances*, taper les tolérances des différents composants
- BG *Run Analyses*

III.5.2.10) Analyse du bruit

Une analyse du bruit délivre la densité spectrale du bruit en un point du circuit.

- Dans l'onglet *General*, puis dans la boîte de dialogue *Select Analyses to Run*, BG *Noise Analysis*
- BG sur l'onglet *Noise*
- Cocher le bouton *Noise Analysis*
- Dans le menu déroulant *Noise Source*, sélectionner le générateur source de bruit
- Dans la boîte de dialogue *Start Frequency*, taper la fréquence de début
- Dans la boîte de dialogue *Stop Frequency*, taper la fréquence de fin
- Dans la boîte de dialogue *Test Points*, taper le nombre de points calculés
- Dans la boîte de dialogue *Sweep Type*, sélectionner l'échelle de variation de la fréquence
- Dans le menu déroulant *Output Node*, sélectionner le nœud que vous voulez analyser

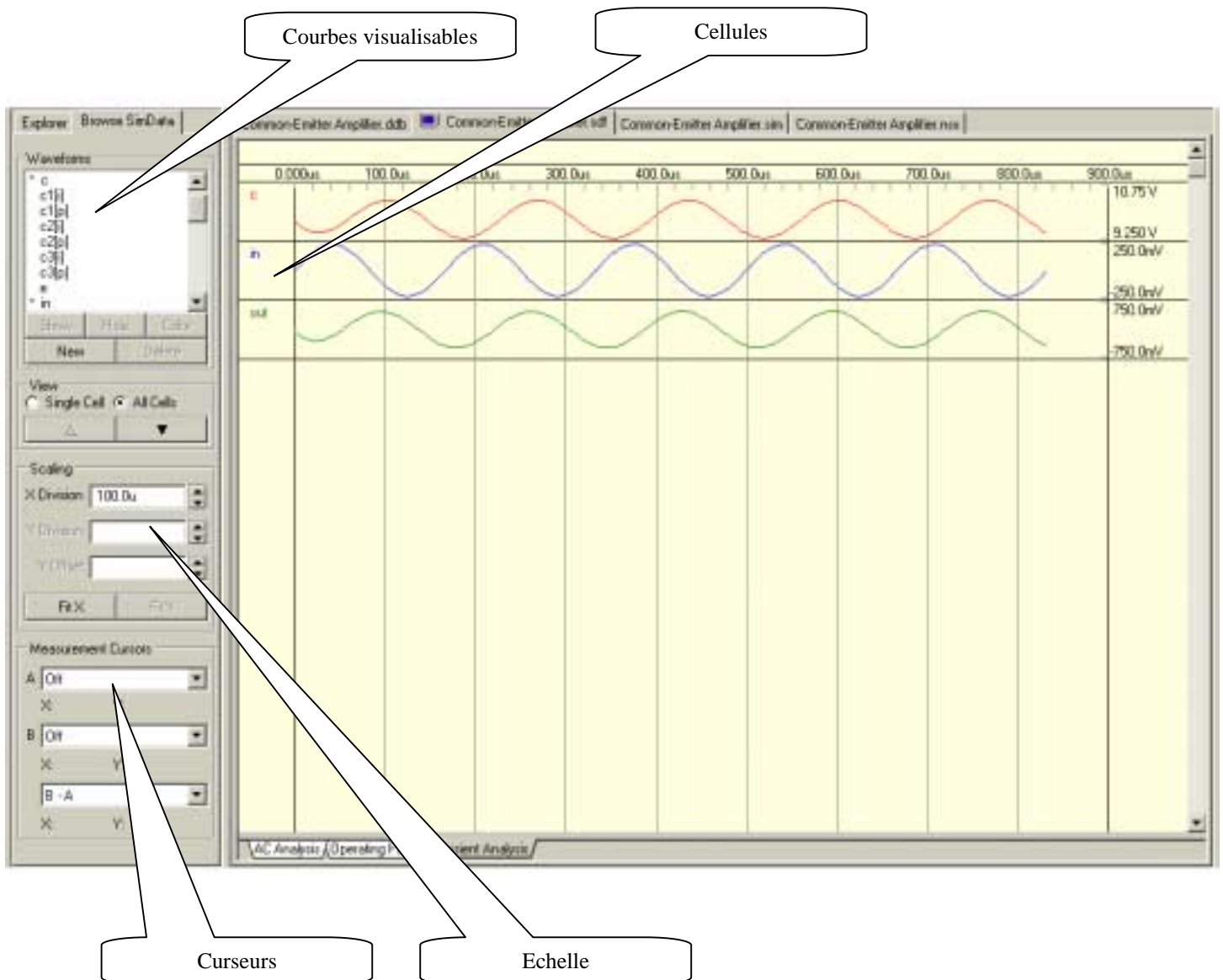
- Dans le menu déroulant *Reference Node*, sélectionner le nœud pris comme référence de potentiel (en général la masse)
- *BG Run Analyses*

III.6) Résultats de la simulation

Quelque soit la simulation demandée, quatre onglets apparaissent. Les deux portant les extensions sdf et sim nous intéressent. L'onglet portant l'extension sim contient les informations liées au calcul de Fourier et l'onglet portant l'extension sdf contient toutes les courbes et le calcul du point de fonctionnement et des fonctions de transfert. Cette onglet est lui même subdivisés en d'autres onglets contenant les différentes simulations demandées.

III.6.1) Exploitation des courbes

Les courbes que vous avez demandées apparaissent de la façon suivante :



III.6.1.1) Affichage d'une seule courbe

- Dans la fenêtre *View*, BG *Single Cell*
- Faire défiler la courbe que vous désirez à l'aide des deux icônes



Rmq :

Les courbes affichées sont marquées d'une étoile dans la fenêtre *Waveform*.

III.6.1.2) Affichage de toutes les courbes

- Dans la fenêtre *View*, BG *Alls Cells*

III.6.1.3) Affichage d'une nouvelle courbe

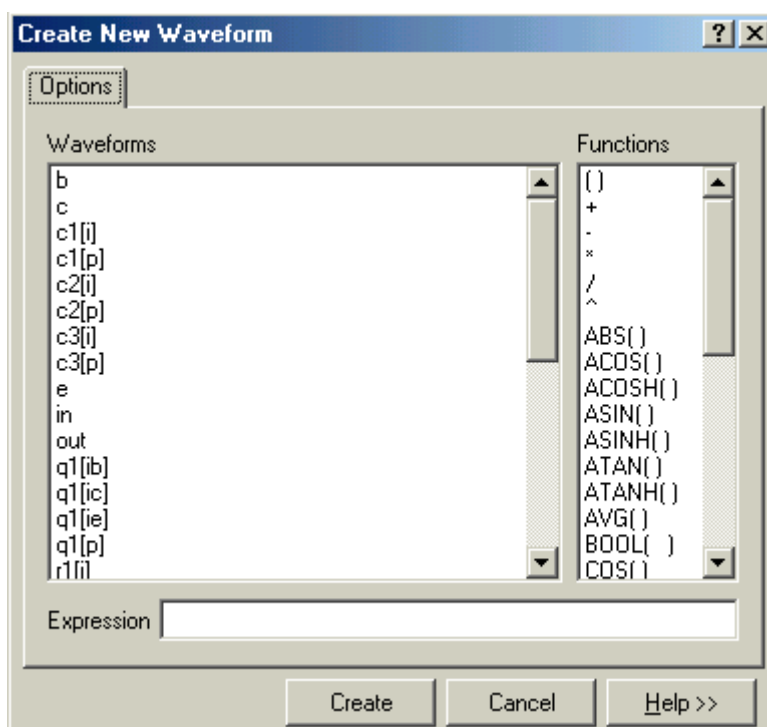
Lors du paramétrage de la simulation, nous avons vu qu'il était possible de sélectionner les grandeurs que l'on désirait visualiser. Nous pouvons aussi à partir de cet écran afficher d'autres courbes que celles demandées précédemment.

- Dans la fenêtre *Waveform*, sélectionner la grandeur à visualiser
- BG *Show* pour visualiser cette grandeur
- BG *Hide* pour éventuellement la cacher

III.6.1.4) Création d'une nouvelle courbe

Nous pouvons créer de nouvelles courbes mathématiques à partir des grandeurs calculées (telles que le produit de deux grandeurs).

- Dans la fenêtre *Waveform*, BG *New*
- Une fenêtre *Create New Waveform* apparaît



- Sélectionner une grandeur dans la fenêtre *Waveform* et une fonction mathématique dans la fenêtre *Functions*. L'expression mathématique s'affiche en même temps dans la fenêtre *Expression*.
- BG *Create*

III.6.1.5) Changement d'échelle

Nous pouvons changer l'échelle en X ou Y des courbes. Cependant, pour modifier l'échelle en Y d'une courbe, nous devons visualiser uniquement cette courbe.

- Faire défiler le menu déroulant *X Division* de la boîte de dialogue *Scaling* pour modifier l'échelle en X
- Faire défiler le menu déroulant *Y Division* de la boîte de dialogue *Scaling* pour modifier l'échelle en Y
- Faire défiler le menu déroulant *Y Offset* de la boîte de dialogue *Scaling* pour modifier la position en Y
- BG *Fit X* ou *Fit Y* pour revenir aux échelles initiales

III.6.1.6) Mesures à l'aide de curseurs

La mesure d'une caractéristique (telle que l'amplitude, le temps, le gain, etc) d'une grandeur est facilité par la mise en place de curseurs. Nous pouvons placer uniquement deux curseurs sur une ou deux courbes et obtenir les coordonnées de ces curseurs mais directement la fréquence, l'amplitude d'une courbe.


- Dans le menu déroulant *A* de la boîte de dialogue *Measurements Cursors*, faire défiler pour sélectionner la courbe où le curseur A doit être placé. Un curseur A apparaît sur la courbe.
- Dans le menu déroulant *B* de la boîte de dialogue *Measurements Cursors*, faire défiler pour sélectionner la courbe où le curseur B doit être placé. Un curseur B apparaît sur la courbe.
- Sélectionner le curseur et déplacer le long de la courbe. Ses coordonnées évoluent dans la boîte de dialogue *Measurements Cursors*
- Dans le dernier menu déroulant de la boîte de dialogue *Measurements Cursors*, sélectionner le type de mesure que vous désirez.

III.6.1.7) Agrandissement des cellules

Nous pouvons agrandir la taille des cellules en prévision de l'impression des courbes.

- Déplacer le pointeur de la souris sur le trait séparant les cellules
- Lorsque le curseur change d'aspect, BG et faire glisser jusqu'à la taille souhaitée

III.7) Impression

- BG sur l'icône 

IV) ROUTAGE

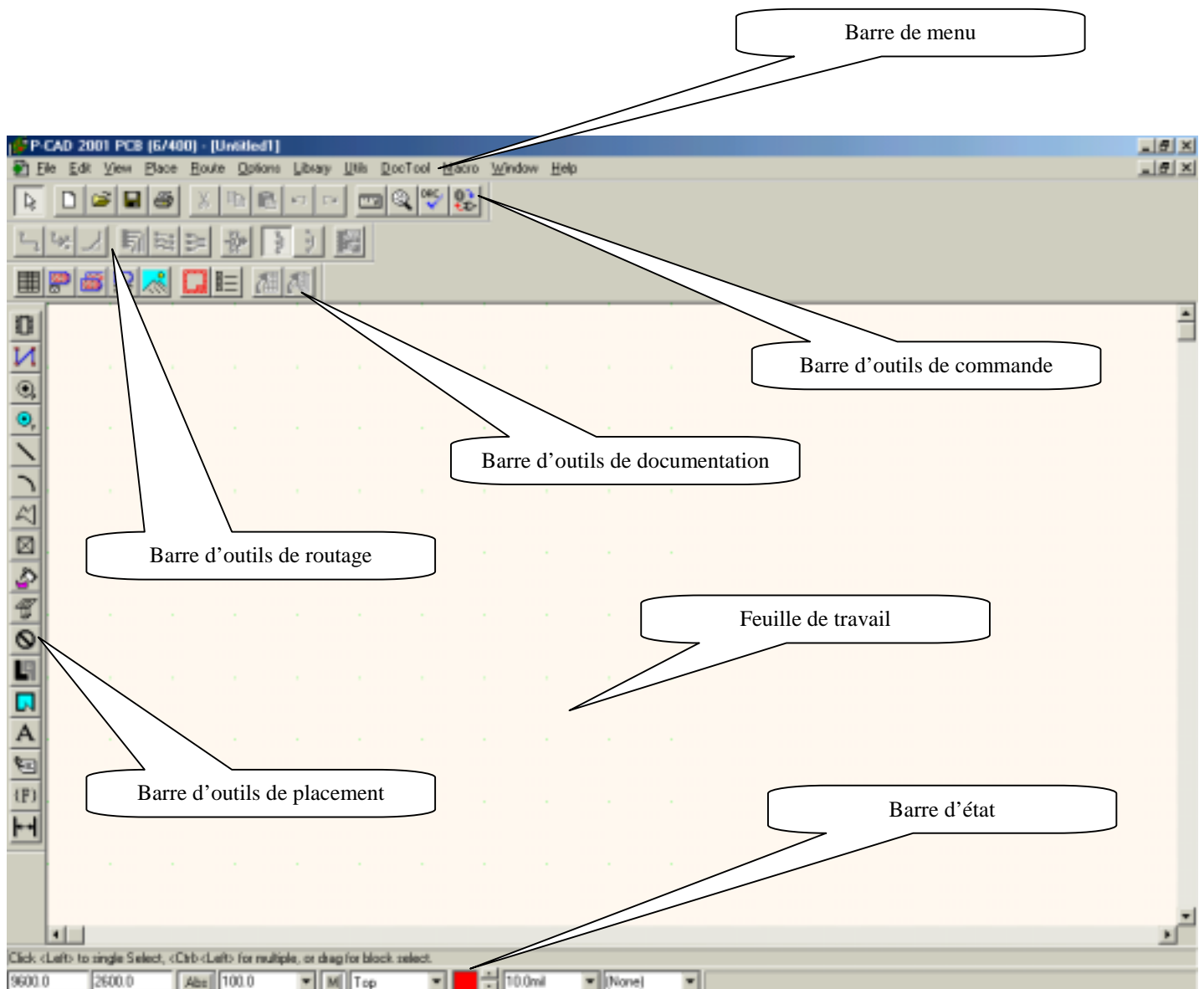
IV.1) Démarrage

Sous Windows

- BG Démarrer
- BG Programmes
- BG P-CAD 2001
- BG PCB

Vous voyez apparaître en haut de l'écran une barre de menu et sous celle-ci une barre d'outils de commande, une barre d'outils de routage. Sur la gauche, apparaît une barre d'outils de placement. La présentation, ainsi que les commandes sont similaires à celles de *Schematic*.

En bas de l'écran, apparaît également une barre d'état et au centre la feuille de travail sur laquelle, nous placerons différents objets tels que les empreintes, les pistes électriques, les commentaires, le cartouche, etc.



IV.2) Présentation

IV.2.1) Barre de menu



Cette barre donne accès à différentes commandes (telle que la gestion des fichiers de travail, la gestion des bibliothèques, etc) ou configurations (telle que la taille de la feuille de travail, les couleurs des différents objets, etc). Les commandes sont plus facilement accessibles grâce aux icônes des autres barres d'outils.

IV.2.2) Barre d'outils de commande



Les icônes de cette barre remplissent les tâches suivantes :

- Sélectionner d'un objet
- Saisir un nouveau typon
- Ouvrir un fichier
- Sauvegarder un fichier
- Imprimer
- Couper
- Copier
- Coller
- Annuler la dernière action
- Rétablir la dernière action
- Mesurer une distance entre deux points
- Zoomer une zone
- Vérification des règles de dessin
- Enregistrer les changements

IV.2.3) Barre d'outils de documentation



Les icônes de cette barre remplissent les tâches suivantes :

- Placer une table
- Placer un détail
- Placer un dessin
- Placer un diagramme
- Placer une image
- Placer un cartouche
- Editer une note
- Recalculer une donnée d'une table sélectionnée
- Recalculer une donnée de toutes les tables

IV.2.4) Barre d'outils de placement



Les icônes de cette barre remplissent les tâches suivantes :

- Placer une empreinte
- Placer une liaison électrique
- Placer une pastille
- Placer une traversée
- Placer un trait
- Placer un arc de cercle
- Placer un polygone
- Placer un point de référence
- Placer une forme polygonale
- Placer une zone de découpage
- Placer une zone interdite
- Placer un plan de masse
- Placer une zone réservée
- Placer du texte
- Placer un attribut
- Placer un champ
- Placer une côte

IV.2.5) Barre d'outils de routage



Les icônes de cette barre remplissent les tâches suivantes :

- Router manuellement
- Router de façon interactive
- Convertir les angles droits
- Router un bus
- Router simultanément plusieurs pistes
- Router les pistes vers un connecteur
- Déplacer une piste
- Maximiser la longueur d'une piste
- Minimiser la longueur d'une piste
- Afficher la carte

IV.2.6) Barre d'état



Cette barre nous indique successivement :

- Les coordonnées X et Y du curseur
- La nature des coordonnées
- Le pas de la grille
- La macro
- La couche active
- L'épaisseur des pistes
- L'angle du secteur angulaire (tracé d'arc de cercle)

IV.3) Configuration

IV.3.1) Dimension de la feuille

Il est possible de choisir la taille de la feuille de travail, les unités métriques retenues.

- BG *Options*
- BG *Configure*
- La fenêtre *Options Configure* apparaît, dans l'onglet *General*, et dans la fenêtre *Units*, sélectionner l'unité que vous désirez (mils ou mm)
- Dans la fenêtre *Workspace Size*, taper dans les boîtes de dialogue *Width* et *Height* respectivement la largeur et la hauteur de votre feuille de travail
- BG *OK*

IV.3.2) Couches

Nous routons un circuit imprimé sur une ou plusieurs couches. Avec le logiciel *PCB*, nous pouvons avoir jusqu'à 999 couches. Par défaut, nous n'avons au départ que 11 couches dont 2 pouvant être en cuivre, ce qui est suffisant pour les travaux que nous avons généralement à faire. De plus au delà, nous n'avons pas les moyens techniques pour graver des cartes ayant plus de deux couches de cuivre.

Les couches les plus utilisées sont :


- *Top Silk* : sérigraphie coté composants
- *Top* : pistes coté composants
- *Bottom* : pistes coté cuivre
- *Bot Silk* : sérigraphie coté cuivre
- *Board* : contour
- *Title* : cartouche que nous allons créer
- BG *Options*
- BG *Layers*
- La fenêtre *Options Layers* apparaît, dans l'onglet *Layers* apparaissent les différentes couches et leurs caractéristiques (type et numéro). Les couches *Top* et *Bottom* où l'on trace les pistes sont définies comme des couches "signal", les autres étant définies comme des couches "non signal"

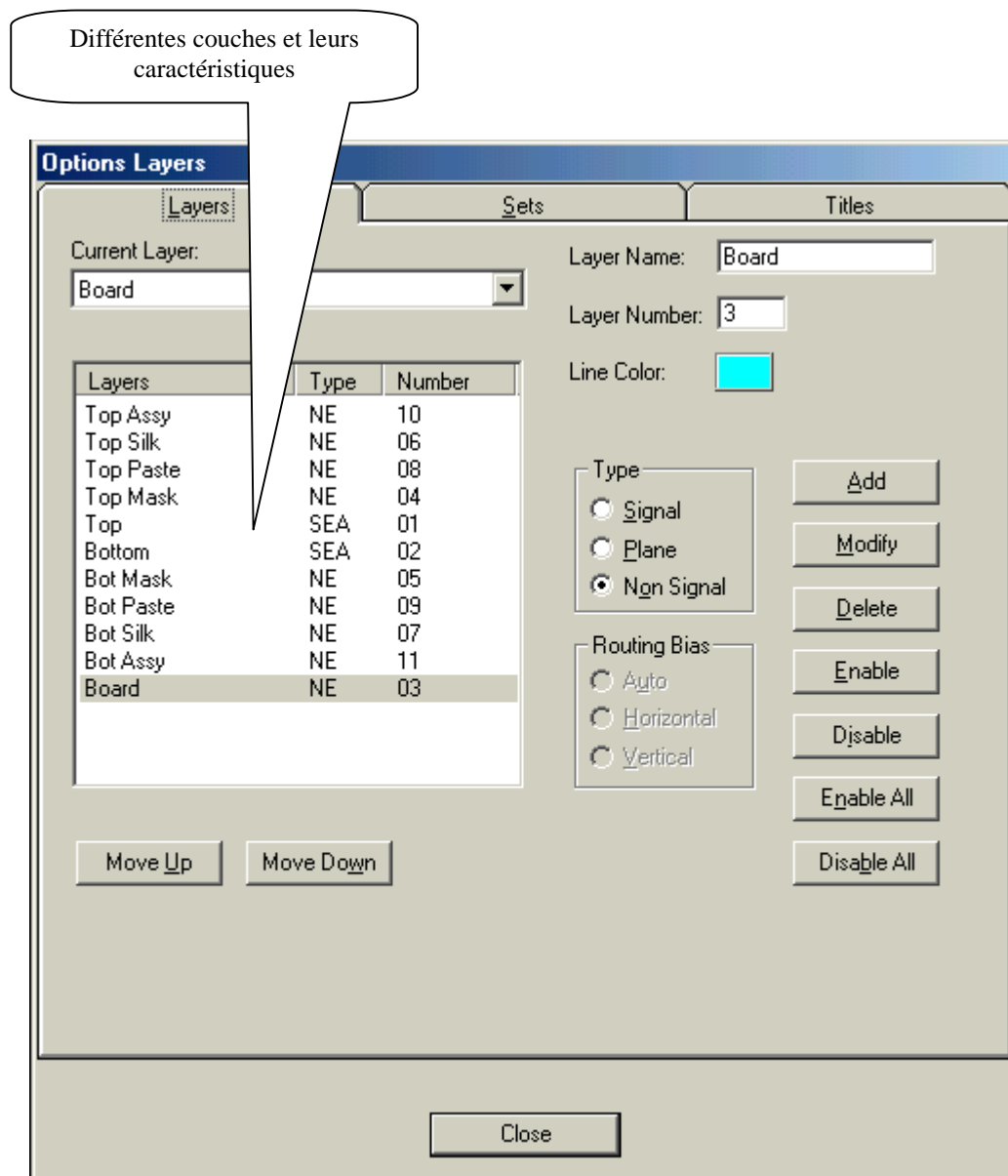
Rmq :

Il est possible de masquer une couche en la sélectionnant puis BG *Disable*, ceci permet d'éviter de mettre des pistes sur une couche alors que nous ne possédons pas de carte de circuit imprimé double face.

Pour sélectionner une couche, faire défiler le menu déroulant correspondant de la barre d'état.

Pour ajouter une couche qui comporte le cartouche, il faut :

- BG Options
- BG Layers
- Dans l'onglet *Layers* et dans la boîte de dialogue *Layer Name*, taper Title
- BG Add
- Vérifier que nous avons une couche "non signal", sinon faire en sorte qu'elle le devienne
- BG sur l'onglet *Titles*
- Sélectionner la couche *Title* dans la boîte de dialogue *Layers*
- Dans la boîte de dialogue *Title Block*, BG Select
- Sélectionner dans le répertoire C:\P-CAD 2001\Titles la taille du cartouche que vous désirez. Attention, le fichier correspondant doit avoir l'icône suivant 
- BG Modify
- BG Close



IV.3.3) Sélection de la grille

En général, nous travaillons avec une grille au pas de 2,54 mm, mais il se peut que nous ayons besoin d'une grille plus petite ou plus grande. Il est préférable de choisir un multiple ou un sous multiple entier de 2,54 mm.

- BG *Options*
- BG *Grids*
- Taper une valeur dans la boîte de dialogue *Grids Spacing*.
- BG *Add*
- BG *OK*

Rmq :

Nous pouvons taper cette valeur directement dans la quatrième case de la barre d'état.

IV.3.4) Sélection des librairies

La démarche est identique à la saisie de schéma.

IV.4) Placement d'objets

Pour router une carte de circuit imprimé, deux méthodes sont possibles :

- on peut charger une netlist (fichier texte indiquant les liaisons électriques entre tous les composants) que l'on a généré à partir de *Schematic* puis tracer les pistes. Cette méthode est plus rapide mais nécessite de saisir un schéma structurel en choisissant des composants ayant l'empreinte adéquate. Nous trouvons l'information dans la boîte de dialogue *Pattern* de l'onglet *Symbol* de la fenêtre *Part Properties*. (voir modification d'un objet)
- on peut placer les empreintes puis tracer le chevelu (netlist) et enfin tracer les pistes.


IV.4.1) Chargement de la netlist

- BG *Utils*
- BG *Load Netlist*
- BG *Netlist Filename*
- Sélectionner le fichier portant l'extension .net que vous avez généré lors de la saisie de schéma
- Dans le menu déroulant *Netlist Format*, sélectionner *P-CAD ASCII*
- Les empreintes apparaissent ainsi que le chevelu, réorganiser la position des empreintes puis tracer les pistes


Rmq :

Nous devons au préalable configurer la ou les mêmes librairies que lors de la saisie de schéma sous *Schematic*.

IV.4.2) Placement d'une empreinte

- BG sur l'icône 
- Une boîte de dialogue apparaît.
- Sélectionner la librairie désirée dans le menu déroulant *Library*
- Sélectionner l'empreinte dans le menu déroulant *Component Name*
- Fixer sa référence dans la boîte de dialogue *Refdes*
- Fixer sa valeur dans la boîte de dialogue *Value*
- BG *OK*
- Un curseur apparaît, placer le à l'endroit désiré et BG


IV.4.3) Placement du chevelu

- BG sur l'icône 
- BG sur une pastille d'une empreinte, maintenir BG jusqu'à une autre pastille
- Une fenêtre *Net Name* apparaît, indiquant le nom de cette équipotentielle
- Vous pouvez renommer cette équipotentielle dans la boîte de dialogue *New Net Name*


Rmq :

Nous ne pouvons placer le chevelu que sur les couches *Bottom* ou *Top*.


IV.4.4) Placement d'une pastille

- BG sur l'icône 
- Positionner le curseur de la souris à l'endroit désiré et BG

IV.4.5) Placement d'une traversée

- BG sur l'icône 
- Positionner le curseur de la souris à l'endroit désiré et BG

IV.4.6) Placement d'un bord de carte

- Sélectionner la couche *Board*
- BG sur l'icône 
- Positionner le curseur de la souris à l'endroit désiré et BG, un curseur apparaît
- BG sur un second point, un segment fin apparaît en blanc
- BG sur un troisième point, un segment fin apparaît en blanc, etc
- BD, le tracé apparaît en bleu ciel

IV.4.7) Autres

Le placement, la rotation d'autres objets tels que les champs du cartouche, le texte ont été abordés dans le chapitre Saisie de schéma.

IV.5) Modification d'une pastille

IV.5.1) Création d'une pastille

- Placer une pastille
- Double BG sur la pastille, la fenêtre *Pad Properties* apparaît
- Dans le menu déroulant *Pad Style* apparaît le nom de la pastille sélectionnée
- BG *Pad Style*, la fenêtre *Options Pad Style* apparaît
- BG *Defaults*
- BG *Copy*, une fenêtre *Copy Pad Style* apparaît

- Donner un nom à la nouvelle pastille dans la boîte de dialogue *Pad Name* (Par souci de simplicité, on notera les pastilles de la façon suivante : forme, dimension, diamètre du trou)
- BG OK, le nom de la nouvelle pastille apparaît dans la boîte de dialogue *Current Style*
- BG sur cette pastille, *BG Modify(Simple)*, une fenêtre *Modify Pad Style(Simple)* apparaît
- Taper les dimensions de la nouvelle pastille respectivement dans les boîtes de dialogues *Width* et *Height*
- Sélectionner la forme de la pastille dans le menu déroulant *Shape*
- Taper le diamètre du trou dans la boîte de dialogue *Diameter*
- BG OK
- BG Close

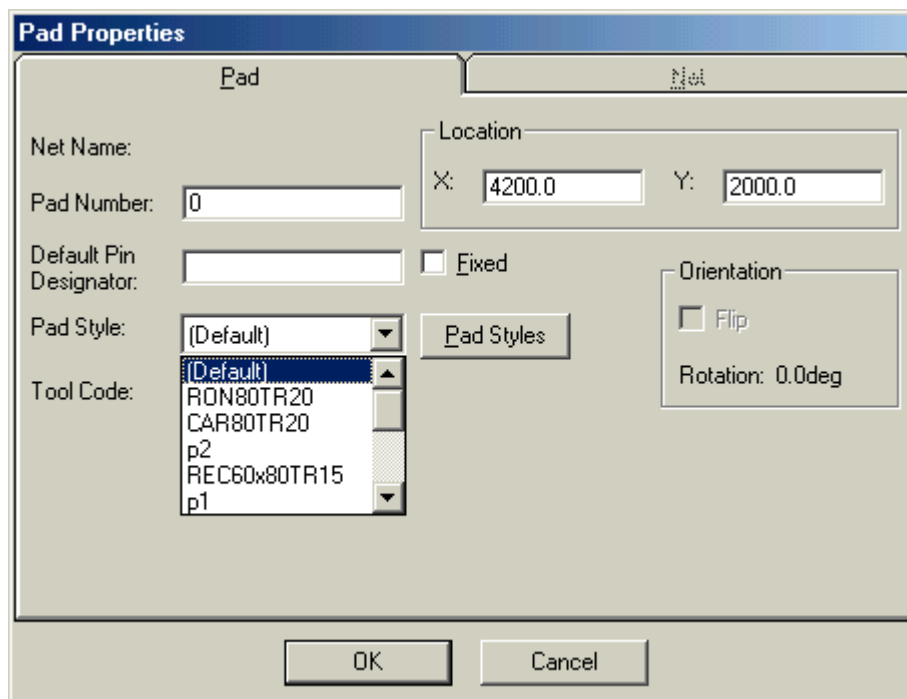
Rmq :

Nous pouvons, lorsque que l'on place une pastille, définir une pastille par défaut.

- BG *Options*
- BG *Pad Style*
- Sélectionner la pastille, que vous désirez placer par défaut, dans la fenêtre *Options Pad Style*
- BG *Close*

IV.5.2) Modification d'une pastille seule

- Sélectionner la pastille
- BD
- BG *Properties*, la fenêtre *Pad Properties* apparaît
- Sélectionner la pastille que vous désirez dans le menu déroulant *Pad Style*
- BG OK





IV.5.3) Modification des pastilles d'une empreinte

- Sélectionner l'empreinte
- BD
- BG *Properties*, la fenêtre *Properties* apparaît
- BG sur l'onglet *Pattern Pad*
- Sélectionner toutes les pastilles dans la fenêtre *Pads*
- Sélectionner le type de pastille que vous désirez dans le menu déroulant *Pad Style*
- BG *Apply*
- BG *OK*

IV.6) Routage

IV.6.1) Routage manuel

Nous passons maintenant à l'une des dernières phases de la réalisation du typon, c'est à dire le routage. Nous devons tracer des pistes qui seront placées sur les couches *Bottom* et *Top* (si cela est nécessaire) en respectant le chevelu. Nous nous placerons en priorité sur la couche *Bottom*.

- Sélectionner dans le menu déroulant de la barre d'état l'épaisseur de la piste ou taper une autre épaisseur directement dans le menu déroulant (en général, une épaisseur de 0,8 à 1 mm convient parfaitement)
- BG sur l'icône 
- BG sur le point de départ d'une équipotentielle ou sur une pastille, un curseur apparaît et toutes les pastilles ainsi que le chevelu les reliant apparaissent en bleu ciel
- BG sur une des autres pastilles, la piste se trace automatiquement
- BG sur les autres pastilles pour finir toute la piste correspondant à cette équipotentielle
- Le tracé apparaît avec des angles droits que nous devons casser à 45°, pour cela BG sur l'icône 
- BG sur l'angle, la piste apparaît en blanc, maintenir BG puis faire glisser pour obtenir un angle à 45°

Rmq :




Vous pouvez fixer votre propre tracé en cliquant sur des points intermédiaires de passage.

Lorsqu'il est impossible de tracer une piste, il faut sélectionner la couche *Top* et faire les mêmes opérations. Nous pouvons même commencer une piste sur la couche *Bottom* et la terminer sur la couche *Top* ; le logiciel place automatiquement une traversée entre les deux couches.

IV.6.2) Routage automatique

Le tracé des pistes se fait automatiquement, malheureusement sur des schémas assez volumineux, le routage en simple face est pratiquement impossible.

- BG *Route*
- BG *Autorouters*, la fenêtre *Route Autorouters* apparaît
- Dans le menu déroulant *Autorouter*, sélectionner *P-CAD Shape Route*
- BG *Start*, un nouveau logiciel (*P-CAD 2001 Shape-Based Router*) se lance automatiquement. Il faut configurer le routage que l'on désire.
- BG *Options*
- BG *Auto-router*, la fenêtre *Autorouter Setup* apparaît
- BG sur l'onglet *Parameters*
- Dans le menu déroulant *Route Direction*, sélectionner *Auto* pour la couche *Bottom* et *Disabled* (si on route en simple face) ou *Auto* (si on route en double face) pour la couche *Top*
- Dans le menu déroulant *Units*, sélectionner *Millimeters*

- Dans le menu déroulant *Via Type*, sélectionner *No Vias* pour éviter d'avoir des traversées et obtenir un changement de face sur une pastille
- Dans la boîte de dialogue *Primary Trace Width*, taper l'épaisseur des pistes
- Dans la boîte de dialogue *Primary Clearance*, taper l'espace minimum entre deux pistes
- BG OK
- BG sur l'icône , le routage commence et l'évolution apparaît à l'écran
- Si vous voulez interrompre ce routage pour modifier un paramètre, ou déplacer un composant (il faut malheureusement fermer *P-CAD 2001 Shape-Based Router*, puis revenir à PCB et relancer toute la manipulation), BG sur l'icône 
- BG sur l'icône , le routage reprend
- BG File
- BG *Save and Return*, le typon apparaît dans *PCB*, vous pouvez éventuellement modifier l'épaisseur d'une piste

IV.6.3) Modification de l'épaisseur d'une piste

- Sélectionner la piste
- BD
- BG *Properties*, la fenêtre *Line Properties* apparaît
- Dans la boîte dialogue *Width*, taper l'épaisseur que vous désirez
- BG OK

IV.7) Vérifications

IV.7.1) Mise en surbrillance d'une piste

Vérifier tout un typon est une chose difficile et longue. Nous pouvons repérer une piste parmi toutes les autres en la mettant en surbrillance, ce qui facilite son suivi

- Sélectionner la piste
- BD
- BG *Highlight Net*

IV.7.2) Vérifications électriques

Lorsque le typon est totalement fini, il faut vérifier que ce dernier ne présente pas d'erreur.

- BG *Utils*
- BG *DRC*
- Sélectionner tous les champs de la boîte de dialogue *Design Rules Check*
- BG *Severity Levels*
- BG OK
- BG *Annotate Errors* pour visualiser les erreurs directement sur le schéma
- Un fichier portant l'extension *.erc* est généré et vous indique des erreurs ou des points à surveiller (telles qu'une broche en l'air, des pistes trop proches l'une de l'autre)

IV.8) Impression

Nous pouvons imprimer une couche ou plusieurs couches sur une même feuille. Il faut donc définir le type d'impression que l'on désire.



- BG sur l'icône
- La fenêtre *File Print* apparaît
- BG *Setup Print Job*
- Sélectionner dans la boîte de dialogue *Layers*, la ou les couches à imprimer
- Cocher dans la boîte de dialogue *Display Options*, les caractéristiques que vous voulez imprimer
- Taper le nom de cette impression dans la boîte de dialogue *Print Job Name*
- BG *Add*
- BG *Close*
- BG *Print Preview* pour avoir un aperçu de l'impression
- BG *Close*

Trois types d'impression sont nécessaires :

- Le schéma d'implantation que l'on nommera **IMPLANTATION**, pour cela nous cochons :
 - ✓ *Top Silk, Bot Silk, Board* et éventuellement *Title* dans la boîte de dialogue *Layers*
 - ✓ *Refdes, Value, Pads* et *Vias* et éventuellement *Titles* dans la boîte de dialogue *Display Options*
- Le typon coté cuivre que l'on nommera **CUIVRE**, pour cela nous cochons :
 - ✓ *Bottom* dans la boîte de dialogue *Layers*
 - ✓ *Pads, Vias* et *Pad/Via Holes* dans la boîte de dialogue *Display Options*
- Le typon coté composant que l'on nommera **COMPOSANT**, pour cela nous cochons :
 - ✓ *Top* dans la boîte de dialogue *Layers*
 - ✓ *Pads, Vias* et *Pad/Via Holes* dans la boîte de dialogue *Display Options*

Maintenant que les travaux d'impression sont définis, nous pouvons imprimer.

- Dans la boîte de dialogue *Print Jobs*, sélectionner le ou les travaux à imprimer
- BG *Generate Printouts*
- BG *Close*

Rmq :

Avant d'imprimer, il n'est pas inutile de placer un texte sur chaque face du typon afin de faciliter l'insolation de la carte de circuit imprimé. Sur la couche *Bottom*, nous placerons le texte puis nous le retournerons (appuyer sur la touche F) et sur la couche *Top*, nous placerons le texte normalement.

V) CREATION DE NOUVEAUX COMPOSANTS

Nous n'avons pas malheureusement dans les bibliothèques fournies avec le logiciel tous les composants. Il est possible de créer de nouvelles bibliothèques personnelles, de nouveaux composants (symbole + empreinte)

V.1) Nouvelles bibliothèques

Sous Windows

- BG Démarrer
- BG Programmes
- BG P-CAD 2001
- BG Library Executive
- BG Library
- BG New
- La fenêtre *New Library* apparaît. Dans la boîte de dialogue *Nom de fichier*, taper le nom de votre nouvelle bibliothèque
- BG Enregistrer

Rmq :

Vous pouvez afficher cette nouvelle bibliothèque dans la fenêtre *Source Browser* qui est en quelque sorte un explorateur.

- BG *DEFAULT_LIBRARY_SET*
- BD
- BG *Add Library*
- La fenêtre *Open* apparaît. Sélectionner la bibliothèque que vous venez de créer ou une bibliothèque déjà existante et dont vous voulez analyser le contenu
- BG *Ouvrir*

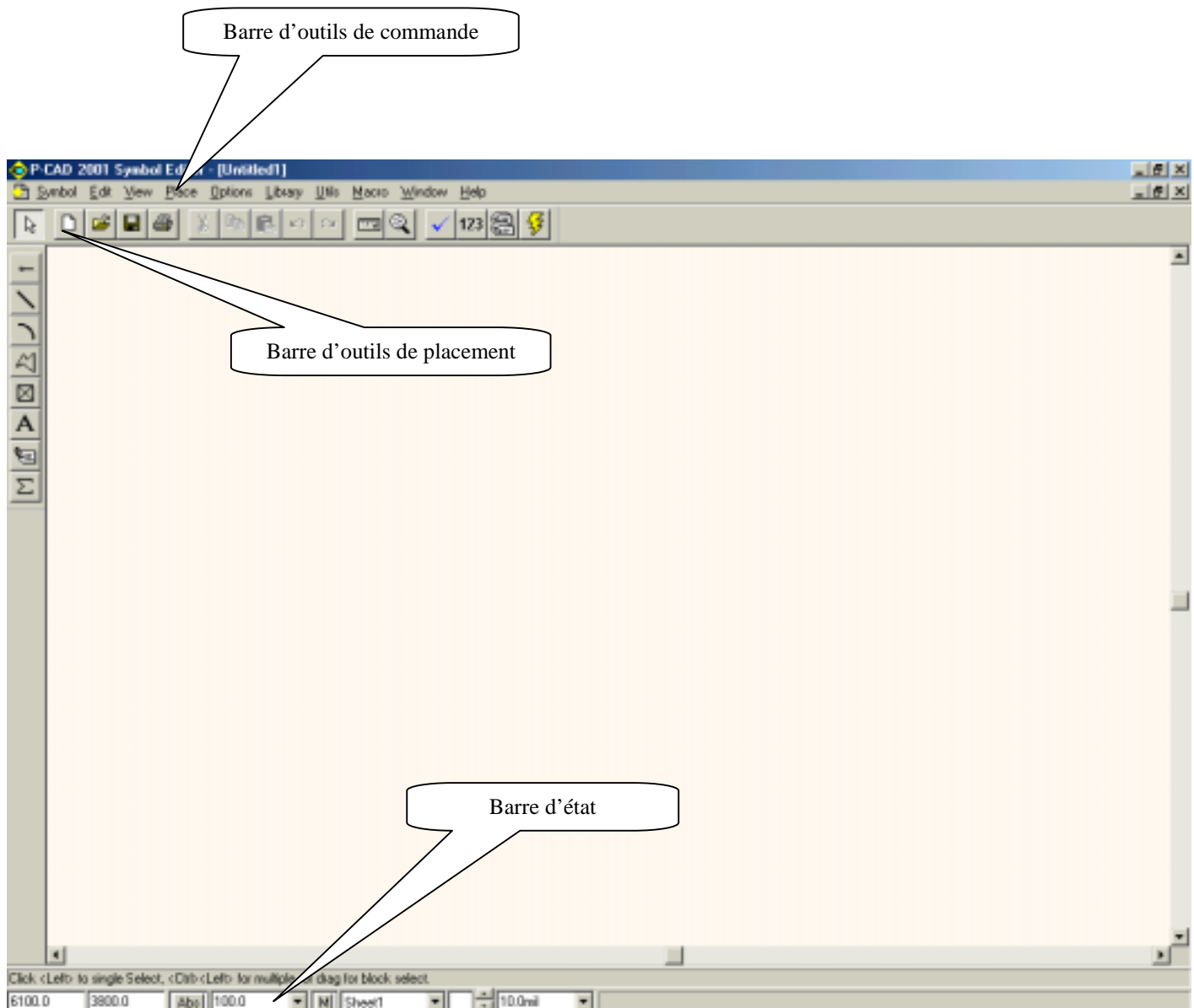
V.2) Nouveaux symboles

Sous Windows

- BG Démarrer
- BG Programmes
- BG P-CAD 2001
- BG Symbol Editor

Vous voyez apparaître en haut de l'écran une barre de menu et une barre d'outils de commande. Sur la gauche, apparaît une barre d'outils de placement.

En bas de l'écran, apparaît également une barre d'état et au centre la feuille de travail sur laquelle, nous placerons différents objets tels que des traits, des arcs de cercle, des broches pour former les symboles.




V.2.1) Dessin du symbole

Pour dessiner le contour du symbole, nous utilisons les trois icônes suivantes respectivement des traits, des arcs de cercles et des polygones. Nous avons déjà abordé la technique de placement de ces objets.



nous permettant de placer


V.2.2) Placement des broches

- BG sur l'icône 
- La fenêtre Place Pin apparaît
- Dans la boîte de dialogue *Default Pin Name*, taper le nom de la broche et cocher la case *Pin Name* du menu *Display* si vous désirez visualiser le nom de la broche à l'intérieur du symbole
- Dans la boîte de dialogue *Default Pin Des*, taper le numéro de la broche et cocher la case *Pin Des* du menu *Display* si vous désirez visualiser le numéro de la broche
- Décochez *Increment Pin Name* et *Increment Pin Des*
- Dans la fenêtre *Lentgh*, cocher un des champs :
 - ✓ *Short* : courte
 - ✓ *Normal* : normale
 - ✓ *Long* : longue
 - ✓ *User* : définie par l'utilisateur
- Dans la fenêtre *Inside Edge*, cocher un des champs :
 - ✓ *None* : rien
 - ✓ *Clock* : entrée d'horloge
- Dans la fenêtre *Outside Edge*, cocher un des champs :
 - ✓ *None* : rien
 - ✓ *Dot* : symbole de la négation
 - ✓ *Polarity In* : entrée active à l'état bas
 - ✓ *Polarity Out* : sortie active à l'état bas
- Dans la fenêtre *Inside*, cocher un des champs :
 - ✓ *None* : rien
 - ✓ *Open* : sortie à circuit ouvert
 - ✓ *Open High* : sortie à circuit ouvert de type H
 - ✓ *Open Low* : sortie à circuit ouvert de type L
 - ✓ *Passive Up* : broche passive de type H
 - ✓ *Passive Down* : broche passive de type L
 - ✓ *3 State* : sortie trois états
 - ✓ *Amplifier* : sortie amplifiée
 - ✓ *Generator* : entrée de déclenchement
 - ✓ *Hysteresis* : entrée à hysteresis
 - ✓ *Postponed* : sortie à effet différé
 - ✓ *Shift* : entrée de décalage
- Dans la fenêtre *Outside*, cocher un des champs :
 - ✓ *None* : rien
 - ✓ *Flow In* : information entrante
 - ✓ *Flow Out* : information sortante
 - ✓ *Flow Bi* : information bidirectionnelle
 - ✓ *Analog* : broche analogique
 - ✓ *Digital* : broche numérique
 - ✓ *Non Logic* : broche sans transmission d'information (constante RC)
- BG OK
- Un curseur apparaît, positionner le à l'endroit désiré et BG


V.2.3) Placement du point de référence

- BG sur l'icône 
- BG sur l'extrémité d'une broche


V.2.4) Placement d'un texte

- BG sur l'icône 
- Un curseur apparaît, BG pour fixer l'emplacement du texte
- La fenêtre *Place Text* apparaît, taper le texte dans cette dernière
- Si nous désirons modifier la police de caractère, BG *More*
- La fenêtre s'agrandit alors et sélectionner la nouvelle police dans le menu déroulant *Text Styles*

V.2.5) Placement d'un attribut

- BG sur l'icône 
- La fenêtre *Place Attribut* apparaît
- Dans la boîte de dialogue *Attribut Category*, sélectionner *Component*
- Dans la boîte de dialogue *Name*, sélectionner *Type*
- BG *OK*
- Un curseur apparaît, positionner le à l'endroit désiré et BG
- Faire de même pour les attributs *Refdes* et *Value* (pour un composant analogique)

V.2.6) Placement d'un symbole IEEE

- BG sur l'icône 
- La fenêtre *Place IEEE Symbol* apparaît, cocher un des champs :
 - ✓ *Adder* : addition
 - ✓ *Amplifier* : amplification
 - ✓ *Astable* : astable
 - ✓ *Complex* : complexe
 - ✓ *Generator* : générateur
 - ✓ *Hysteresis* : hystéresis
 - ✓ *Multiplier* : multiplication
- BG *OK*
- Un curseur apparaît, positionner le à l'endroit désiré et BG

V.2.7) Sauvegarde

- BG *Symbol*
- BG *Save As*
- La fenêtre *Symbol Save To Library* apparaît, BG *Library*
- Sélectionner la librairie dans laquelle vous désirez sauvegarder votre symbole
- BG *Ouvrir*
- Dans la boîte de dialogue *Symbol*, taper le nom de votre symbole
- BG *OK*

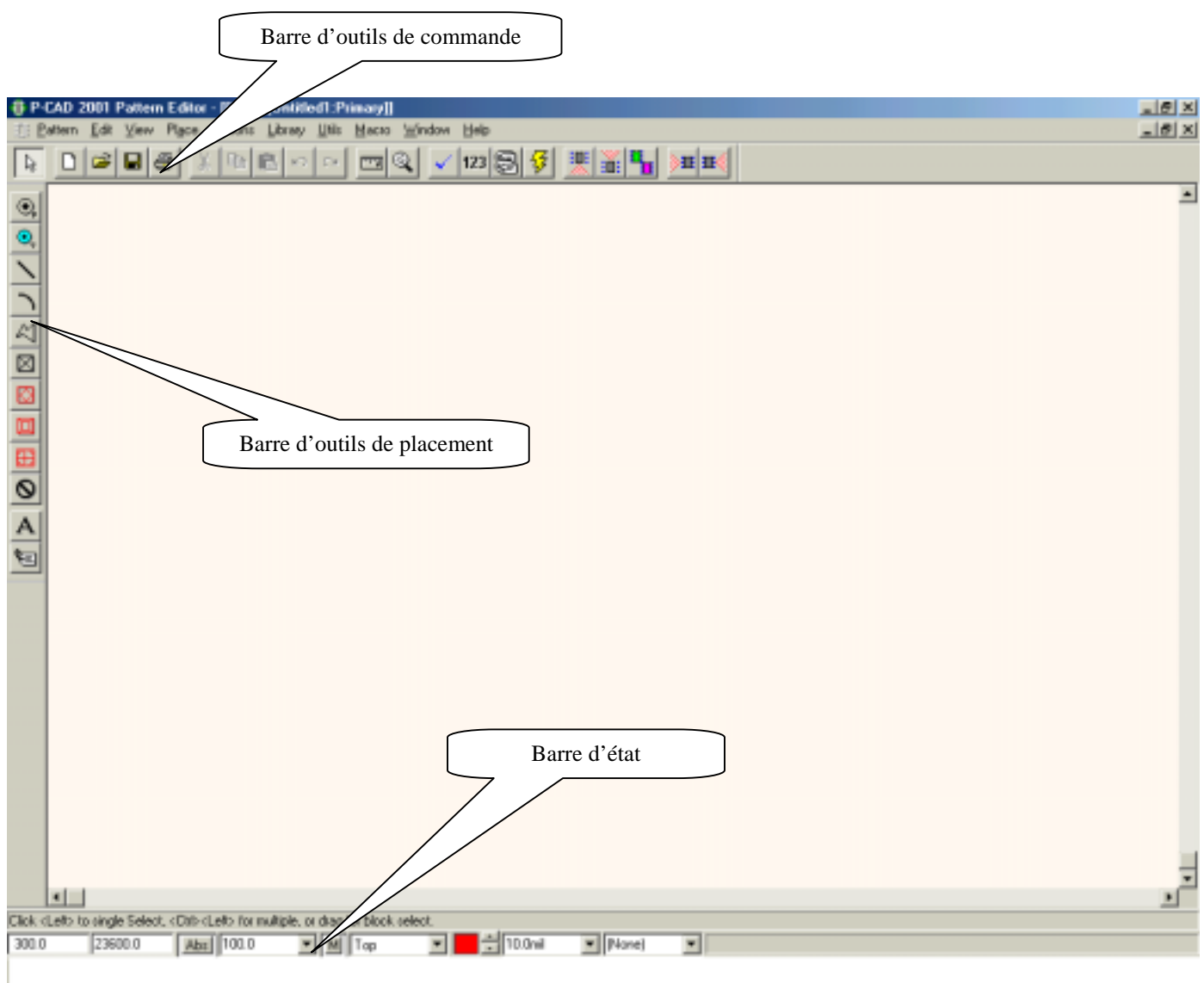
V.3) Nouvelles empreintes

Sous Windows

- BG Démarrer
- BG Programmes
- BG P-CAD 2001
- BG Pattern Editor

Vous voyez apparaître en haut de l'écran une barre de menu et une barre d'outils de commande. Sur la gauche, apparaît une barre d'outils de placement.

En bas de l'écran, apparaît également une barre d'état et au centre la feuille de travail sur laquelle, nous placerons différents objets tels que des traits, des arcs de cercle, des pastilles pour former les empreintes.



V.3.1) Dessin du contour


Pour dessiner le contour du symbole, nous utilisons les trois icônes suivantes respectivement des traits, des arcs de cercles et des polygones.



nous permettant de placer

Il est important de placer ces objets sur la couche *Top Silk*.

V.3.2) Placement des pastilles


- BG sur l'icône 
- La fenêtre *Place Pad* apparaît, BG OK
- Un curseur apparaît, positionner le à l'endroit désiré et BG

Tant que le curseur est affiché à l'écran, nous pouvons placer des pastilles. La numérotation de ces pastilles se fera automatiquement.


Rmq :

Vous pouvez modifier bien entendu le style des pastilles (voir modification de pastille).

V.3.3) Placement du point de référence

- BG sur l'icône 
- BG sur la pastille N°1

V.3.4) Placement d'un attribut

- BG sur l'icône 
- La fenêtre *Place Attribut* apparaît
- Dans la boîte de dialogue *Attribut Category*, sélectionner *Component*
- Dans la boîte de dialogue *Name*, sélectionner *Type*
- BG OK
- Un curseur apparaît, positionner le à l'endroit désiré et BG
- Faire de même pour les attributs *Refdes* et *Value* (pour un composant analogique)

V.3.5) Sauvegarde

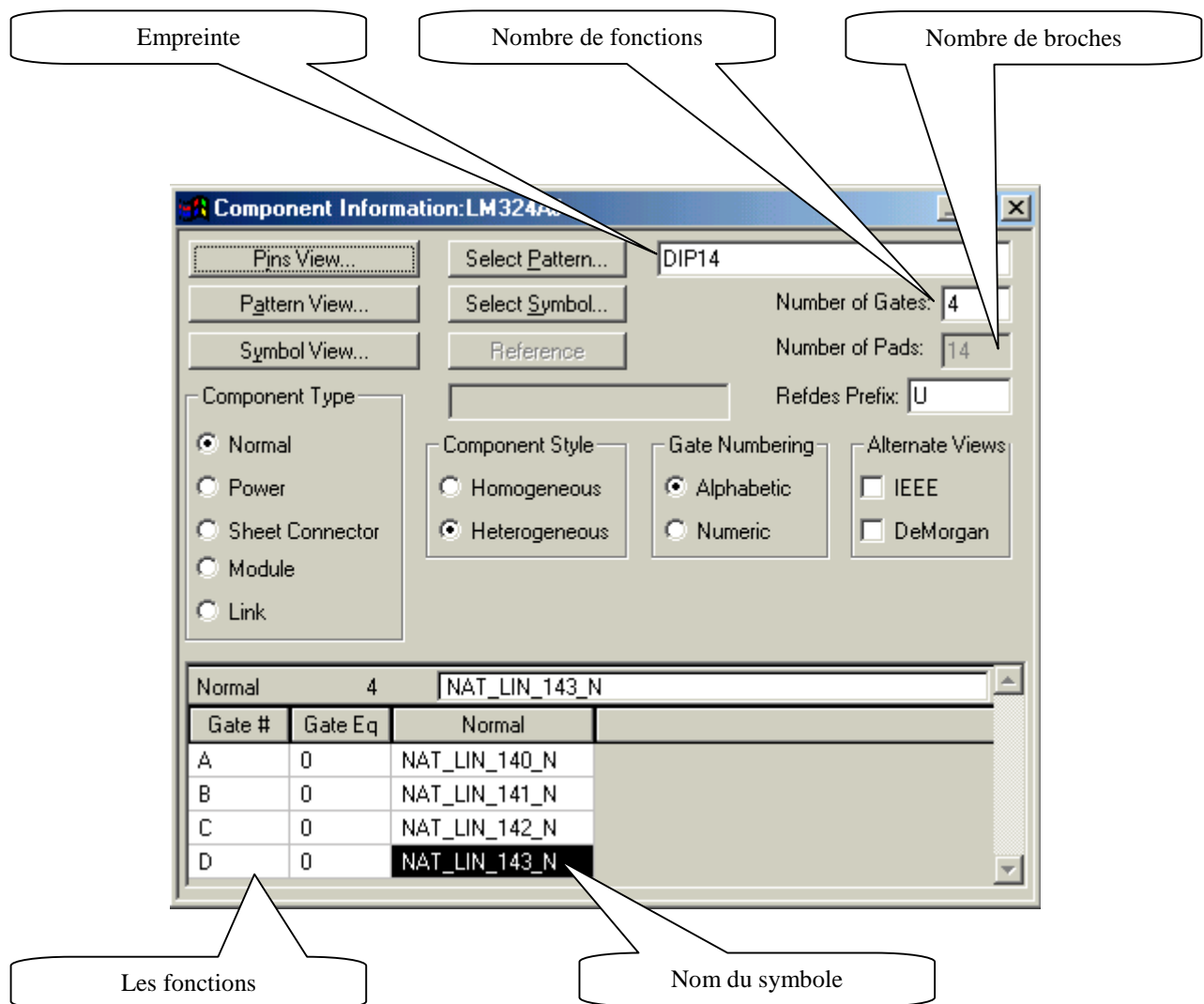
- BG *Pattern*
- BG *Save As*
- La fenêtre *Pattern Save To Library* apparaît, BG *Library*
- Sélectionner la librairie dans laquelle vous désirez sauvegarder votre symbole
- BG *Ouvrir*
- Dans la boîte de dialogue *Pattern*, taper le nom de votre empreinte
- BG OK

V.4) Nouveaux composants

Nous devons pour créer un composant, associer une empreinte à un ou plusieurs symboles (cas très fréquent pour les circuits intégrés).

Sous Windows

- BG Démarrer
- BG Programmes
- BG P-CAD 2001
- BG Library Executive
- BG Component
- BG New
- La fenêtre *Open* apparaît, sélectionner la librairie dans laquelle vous avez sauvegarder le symbole et l'empreinte
- BG *Ouvrir*
- La fenêtre *Component Information* apparaît. Nous devons la compléter



Puis, nous devons indiquer la concordance des broches du ou des symboles avec l'empreinte.

- BG *Pins View*
- Le tableau *Pins View* apparaît

Fonctions équivalentes contenues dans le même circuit et pouvant être permutees lors du routage

Broches ayant la même fonction dans un symbole et pouvant être permutees lors du routage

Pad #	Pin Des	Gate #	Sym Pin #	Pin Name	Gate Eq	Pin Eq	Elec. Type
1		1	2				Unknown
2		1	1				Unknown
3		1	3				Unknown
4		2	2				Unknown
5		2	1				Unknown
6		2	3				Unknown
7		3	2				Unknown
8		3	1				Unknown
9		3	3				Unknown
10		4	2				Unknown
11		4	1				Unknown
12		4	3				Unknown
13							
14							

Numéro de la pastille de l'empreinte

Numéro du symbole

Nom de la broche affiché dans le symbole

Numéro affiché sur la broche du symbole

Numéro de broche du symbole

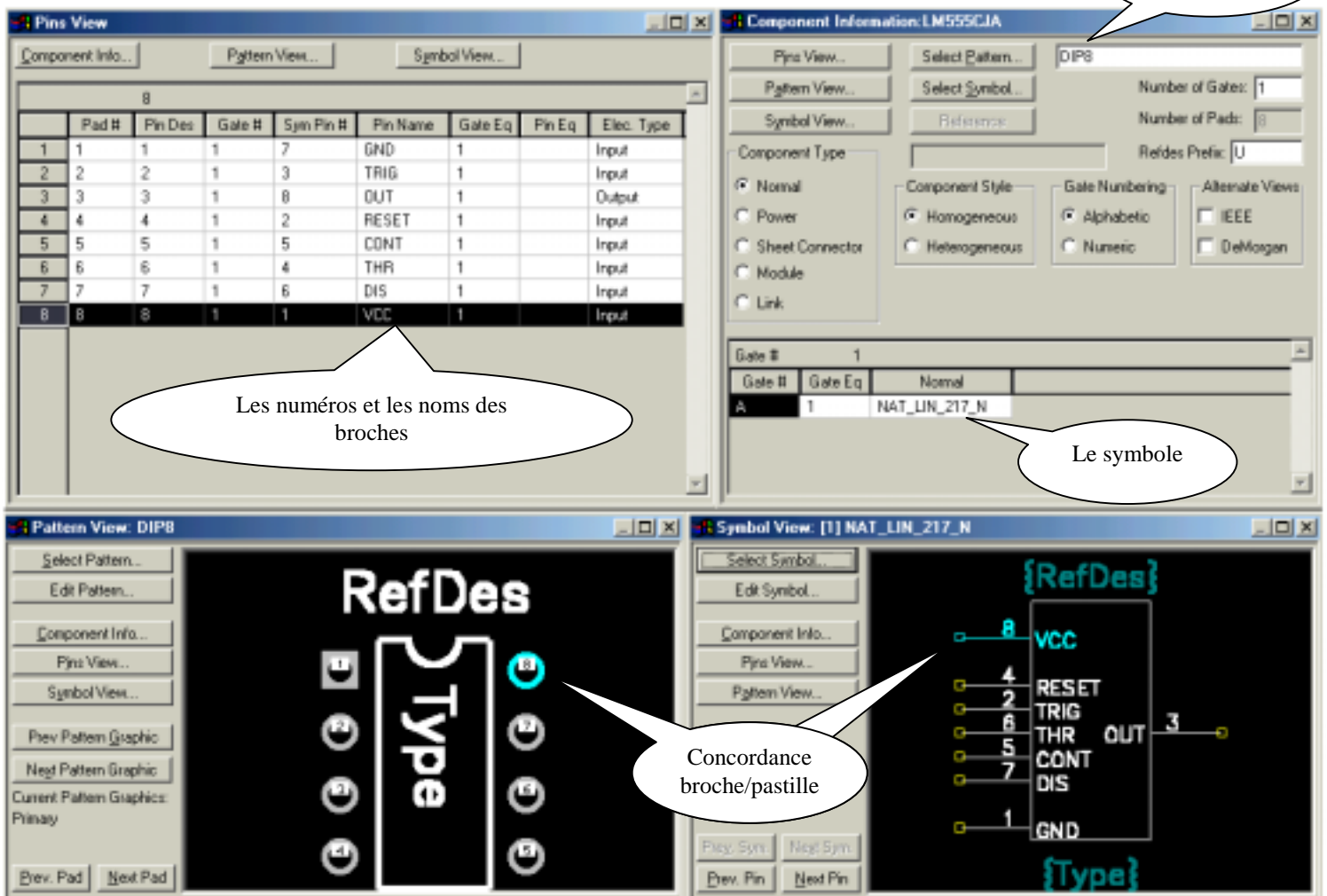
Type électrique de la broche

- Enfin, lorsque le tableau *Pins View* est totalement rempli, BG *Component* et BG *Validate*. Le logiciel nous informe d'éventuels erreurs ou oublis
- BG *Component*
- BG *Save As*
- La fenêtre *Component Name* apparaît, taper le nom du nouveau composant
- BG *OK*

V.4.1) Le composant est formé d'un symbole et d'une empreinte

- BG *Select Pattern*, sélectionner l'empreinte du nouveau composant dans le menu déroulant *Pattern* et BG OK
- Dans la boîte de dialogue *Number of Gates*, taper le nombre de fonctions (symboles) contenues dans le nouveau composant. Dans ce cas, nous devons taper 1
- BG *Select Symbol*, sélectionner le symbole du nouveau composant dans le menu déroulant *Symbol* et BG OK
- Dans la boîte de dialogue *Refdes Prefix*, taper le préfixe que porte le nouveau composant :
 - ✓ R pour une résistance
 - ✓ C pour un condensateur
 - ✓ L pour une inductance
 - ✓ D pour une diode
 - ✓ Q pour un transistor
 - ✓ B pour un pont de diode
 - ✓ U pour un circuit intégré
 - ✓ AFF pour un afficheur
 - ✓ X pour un quartz
 - ✓ K pour un relais
 - ✓ S pour un interrupteur
 - ✓ T pour un transformateur
 - ✓ F pour un fusible
 - ✓ J pour un connecteur

Ces préfixes sont ceux utilisés par P-CAD 2001.
Libre à vous d'en choisir d'autres si vous le souhaitez.



Pins View

	Pad #	Pin Des	Gate #	Sym Pin #	Pin Name	Gate Eq	Pin Eq	Elec. Type
1	1	1	1	7	GND	1		Input
2	2	2	1	3	TRIG	1		Input
3	3	3	1	8	OUT	1		Output
4	4	4	1	2	RESET	1		Input
5	5	5	1	5	CONT	1		Input
6	6	6	1	4	THR	1		Input
7	7	7	1	6	DIS	1		Input
8	8	8	1	1	VCC	1		Input

Component Information: LM555C1A

Pattern: DIP8
Number of Gates: 1
Number of Pads: 8
Refdes Prefix: U

Component Type: Normal
Component Style: Homogeneous
Gate Numbering: Alphabetic
Alternate Views: IEEE, DeMorgan

Gate # 1
Gate # Gate Eq Normal
A 1 NAT_LIN_217_N

Pattern View: DIP8

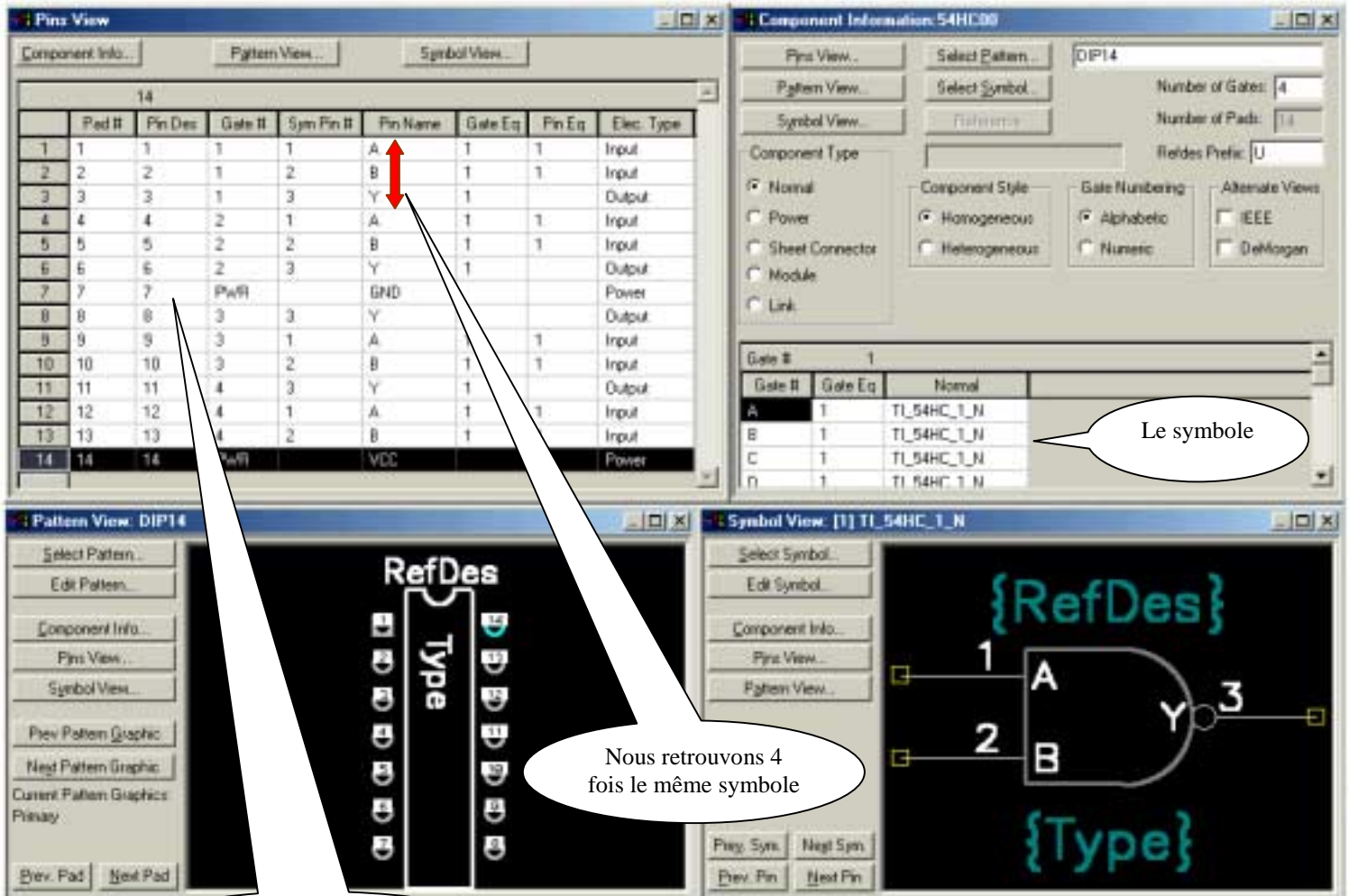
RefDes
Type

Symbol View: [1] NAT_LIN_217_N

{RefDes}
8 VCC
4 RESET
2 TRIG
6 THR
5 CONT
7 DIS
1 GND
OUT 3
{Type}

V.4.2) Le composant est formé de plusieurs symboles identiques et d'une empreinte

- BG *Select Pattern*, sélectionner l'empreinte du nouveau composant dans le menu déroulant *Pattern* et BG *OK*
- Dans la boîte de dialogue *Number of Gates*, taper le nombre de fonctions (symboles) contenues dans le nouveau composant
- Cocher *Homogeneous*
- BG *Select Symbol*, sélectionner le symbole du nouveau composant dans le menu déroulant *Symbol* et BG *OK*
- Dans la boîte de dialogue *Refdes Prefix*, taper le préfixe que porte le nouveau composant



Pin View

Pin #	Pad #	Pin Des	Gate #	Sym Pin #	Pin Name	Gate Eq	Pin Eq	Elec. Type
1	1	1	1	1	A	1	1	Input
2	2	2	1	2	B	1	1	Input
3	3	3	1	3	Y	1	1	Output
4	4	4	2	1	A	1	1	Input
5	5	5	2	2	B	1	1	Input
6	6	6	2	3	Y	1	1	Output
7	7	7	Pwr#		GND			Power
8	8	8	3	3	Y			Output
9	9	9	3	1	A		1	Input
10	10	10	3	2	B		1	Input
11	11	11	4	3	Y		1	Output
12	12	12	4	1	A		1	Input
13	13	13	4	2	B		1	Input
14	14	14	Pwr#		VCC			Power

Component Information: 54HC00

Number of Gates: 4
Number of Pads: 14
Refdes Prefix: U

Component Style: Homogeneous

Gate Numbering: Alphabetic

Alternate Views: IEEE

Symbol View: [1] TL_54HC_1_N

Le symbole

Nous retrouvons 4 fois le même symbole

Ne pas oublier les broches d'alimentation que l'on n'a pas représenté sur le symbole

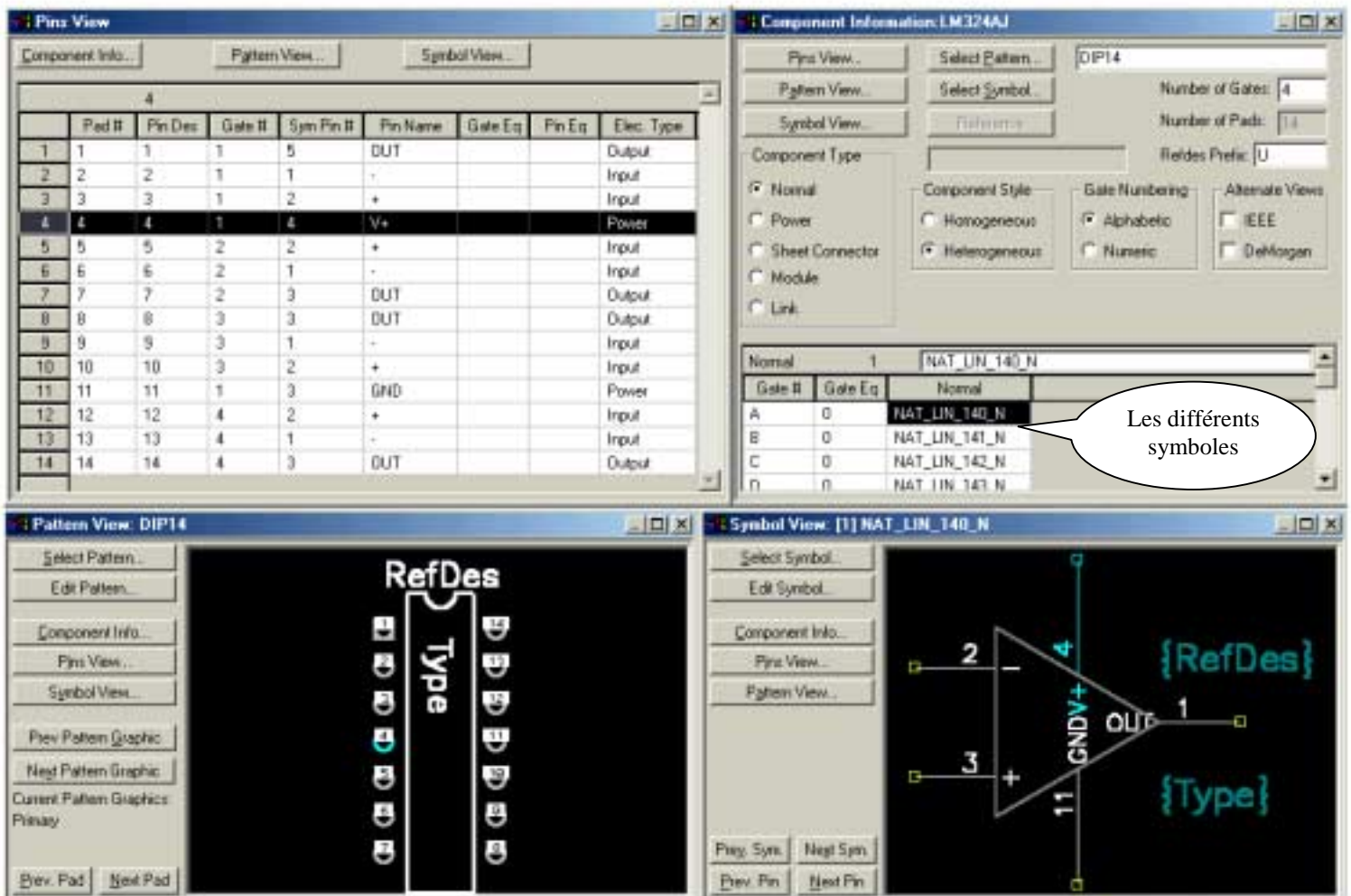
Rmq :

Si le composant possède deux représentations de symbole (Normal et IEEE) :

- ✓ cocher la case *IEEE*
- ✓ BG sur la 1^{ère} cellule de la colonne *IEEE*
- ✓ BG *Select Symbol*, sélectionner le symbole *IEEE* du composant dans le menu déroulant *Symbol* et BG *OK*

V.4.3) Le composant est formé de plusieurs symboles différents et d'une empreinte

- BG *Select Pattern*, sélectionner l'empreinte du nouveau composant dans le menu déroulant *Pattern* et BG *OK*
- Dans la boîte de dialogue *Number of Gates*, taper le nombre de fonctions (symboles) contenues dans le nouveau composant
- Cocher *Heterogeneous*
- BG sur la 1^{ère} cellule de la colonne *Normal*
- BG *Select Symbol*, sélectionner le symbole du nouveau composant dans le menu déroulant *Symbol* et BG *OK*
- Recommencer cette opération pour chaque fonction
- Dans la boîte de dialogue *Refdes Prefix*, taper le préfixe que porte le nouveau composant



The screenshot displays four windows from the P-CAD software interface:

- Pin View:** A table showing pin configurations for a component with 14 pins. The table is as follows:

Pin #	Pad #	Pin Des	Gate #	Sym Pin #	Pin Name	Gate Eq	Pin Eq	Elec. Type
1	1	1	1	5	DUT			Output
2	2	2	1	1	-			Input
3	3	3	1	2	+			Input
4	4	4	1	4	V+			Power
5	5	5	2	2	+			Input
6	6	6	2	1	-			Input
7	7	7	2	3	DUT			Output
8	8	8	3	3	DUT			Output
9	9	9	3	1	-			Input
10	10	10	3	2	+			Input
11	11	11	1	3	GND			Power
12	12	12	4	2	+			Input
13	13	13	4	1	-			Input
14	14	14	4	3	DUT			Output
- Component Information: LM324A:** Configuration dialog for the component. It shows:
 - Component Type: Normal
 - Component Style: Heterogeneous
 - Gate Numbering: Alphabetic
 - Fields Prefix: U
 - Number of Gates: 4
 - Number of Pads: 14
- Pattern View: DIP14:** Shows a grid of pads with a 'RefDes' and 'Type' label, and various icons for selecting patterns.
- Symbol View: [1] NAT_LIN_140_N:** Shows a schematic symbol for a gate. The symbol has inputs labeled 2, 3, and 11 (GNDV+), and an output labeled 1. A callout bubble points to the symbol list with the text "Les différents symboles".

V.5) Copie de composants d'une librairie à une autre

Il est parfois utile pour éviter d'utiliser de très nombreuses bibliothèques lors de la saisie de schéma ou lors du routage, de copier tous les composants dans une même bibliothèque.

Sous Windows

- BG *Démarrer*
- BG *Programmes*
- BG *P-CAD 2001*
- BG *Library Executive*
- BG *Library*
- BG *Copy*
- La fenêtre *Copy Library* apparaît
- BG *Source Library*
- Sélectionner la bibliothèque contenant le ou les composants que vous désirez copier
- BG *Destination Library*
- Sélectionner la bibliothèque où vous désirez copier le ou les composants
- Dans le menu déroulant *Multiple Source Names*, sélectionner le ou les composants que vous désirez copier
- BG *Copy*
- BG *Close*

Rmq :

Nous pouvons copier uniquement un symbole ou une empreinte en cochant la case *Copy Symbols w/component* ou *Copy Patterns w/component* dans la fenêtre *Copy Library*.