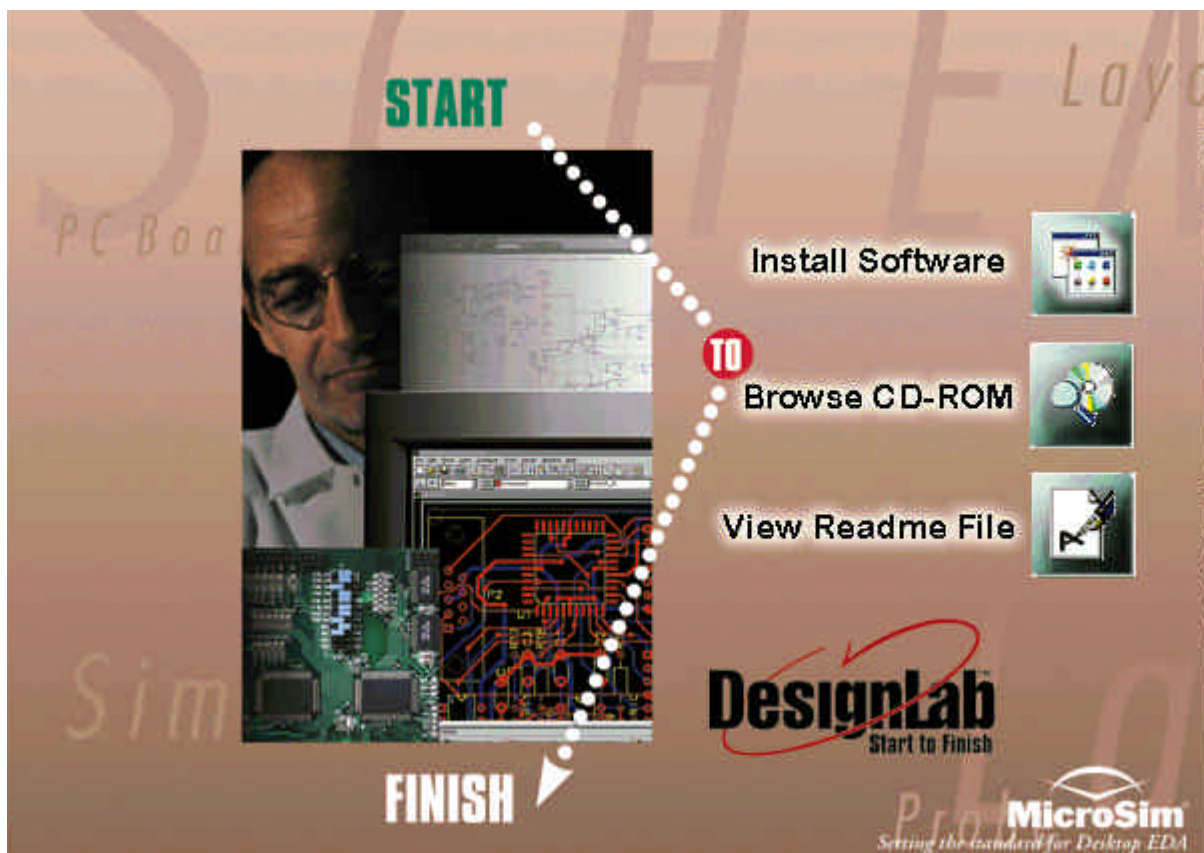


Microsim Pspice

Logiciel de simulation électronique



Notice d'utilisation

Lycée Martin Luther King

<u>I - PRÉSENTATION</u>	1
<u>II - SAISIE DU SCHÉMA</u>	1
1 - PRÉSENTATION DE LA PAGE DE TRAVAIL	1
2 - PLACEMENT D'ÉLÉMENTS SUR LE SCHÉMA	2
3 - CONTENU DES LIBRAIRIES	3
4 - INTERCONNEXION	3
5 - SONDES DE TENSION ET DE COURANT (MARKERS)	3
6 - PLACEMENT DE LABELS	4
7 - VALEUR D'UN COMPOSANT	4
8 - SAUVEGARDE DU SCHÉMA	4
9 - CARACTÉRISTIQUES DES GÉNÉRATEURS DE SIGNAUX LOGIQUES	5
10 - CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES DE TENSION ANALOGIQUES	5
<u>III - DÉFINITION DU TYPE D'ANALYSE ET DE SES PARAMÈTRES</u>	7
1 - TRANSIENT (ANALYSE TEMPORELLE)	7
2 - DCSWEEP (ANALYSE EN CONTINU AVEC UN PARAMÈTRE)	8
3 - ACSWEEP (ANALYSE FRÉQUENTIELLE)	9
<u>IV - CALCULS DE LA SIMULATION</u>	10
<u>V - VISUALISATION DES SIGNAUX</u>	11
1 - AFFICHAGE D'AUTRES SIGNAUX	11
2- EXPLOITATION DES RELEVÉS	11

I. PRÉSENTATION

Microsim PSpice est un logiciel de simulation mixte : il permet de simuler le fonctionnement d'un montage électronique comportant à la fois des composants logiques (opérateurs, bascules...) et analogiques (R, C, amplis...).

Les étapes à suivre pour effectuer la simulation d'un circuit sont les suivantes :

- Saisie du schéma (Schematics).
- Définition du type d'analyse (Analysis Setup).
- Calculs de la simulation.
- Visualisation des signaux (Probe).



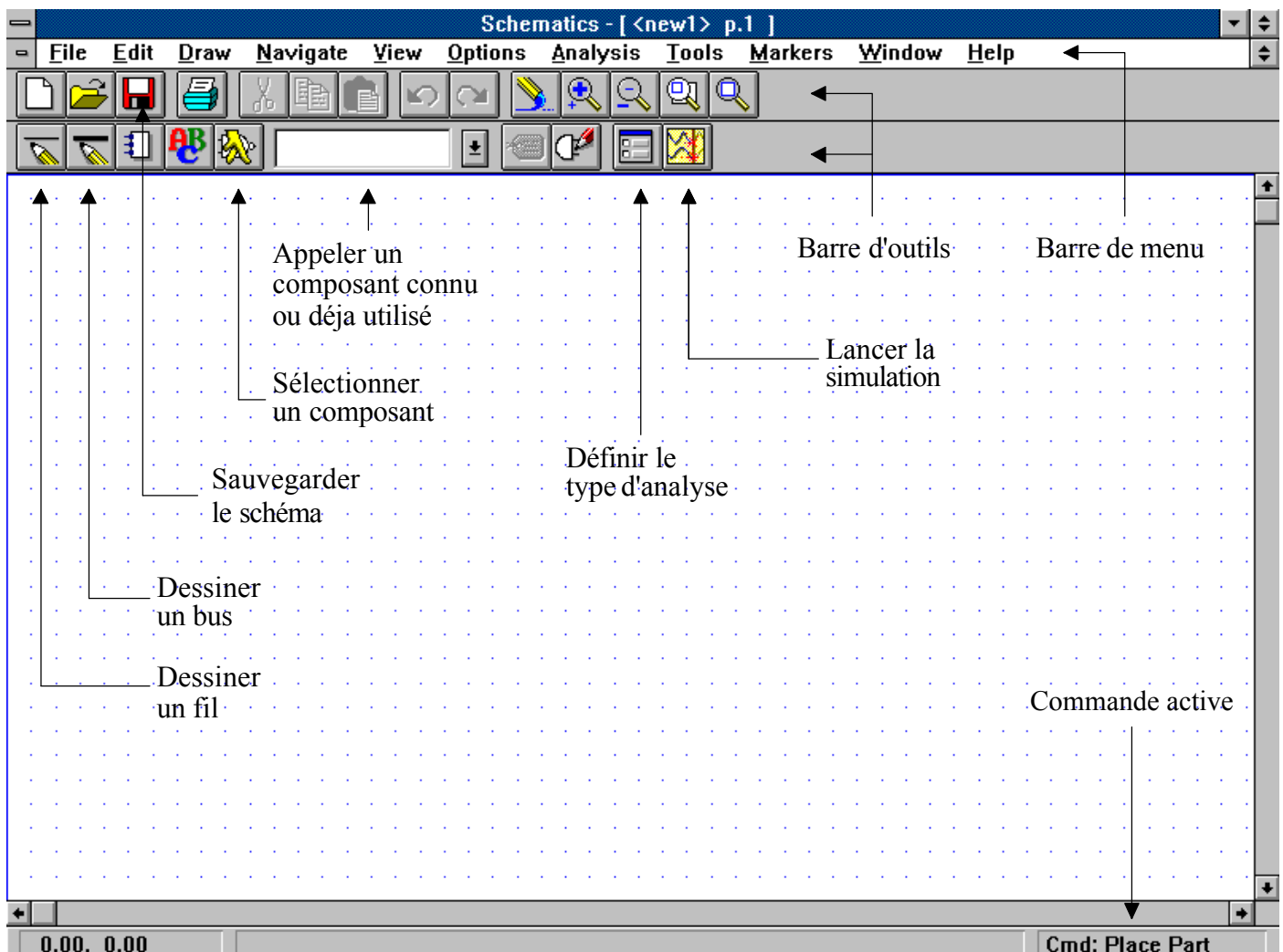
II. SAISIE DU SCHÉMA

Outre la saisie du schéma, Schematics permet de définir :

- L'allure des signaux à appliquer aux entrées du montage.
- Le type de simulation effectuée (fréquentielle, temporelle, paramétrique...)
- Les signaux à visualiser sur l'oscilloscope.

1. PRÉSENTATION DE LA PAGE DE TRAVAIL

La figure suivante donne une copie de la page de travail Schematics ainsi que la présentation des principales commandes (décrites aux pages suivantes).




Lors de la saisie du schéma la dernière action effectuée (la commande active) peut être répétée en appuyant sur la barre d'espace.

Le bouton gauche de la souris correspond à la touche ENTREE du clavier, le bouton droit à la touche ECHAP.

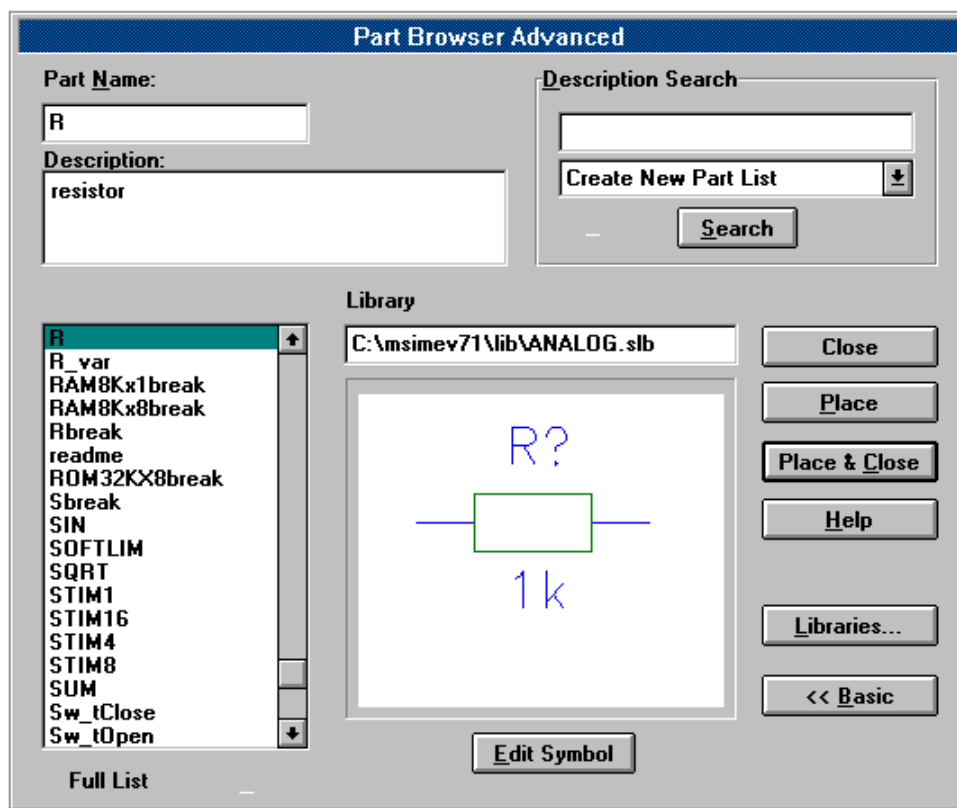
2. PLACEMENT D'ÉLÉMENTS SUR LE SCHÉMA

Si vous connaissez le nom du composant tapez le directement dans le cadre blanc de la barre d'outils (**R** pour une résistance, **C** pour un condensateur...). Sinon :

Par le menu : **Draw / Get New Part**

Par la barre d'outils : 

On accède au "browser" de composants :



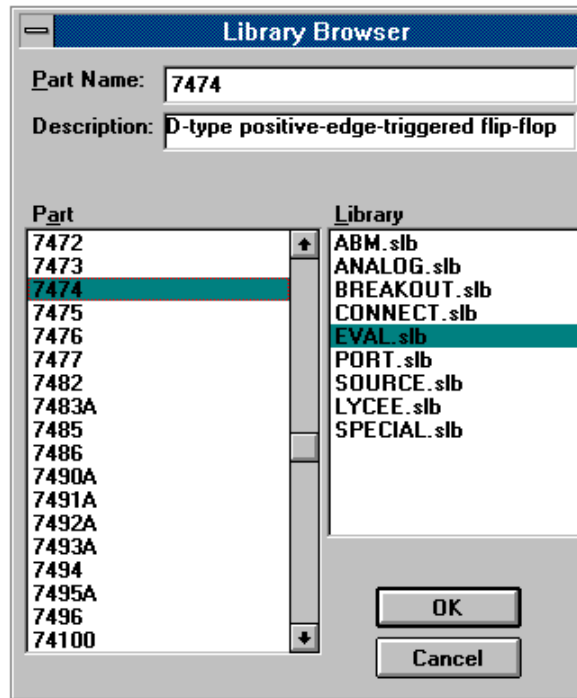
Il permet de prévisualiser un composant, de rechercher un composant ou encore de visualiser le contenu des bibliothèques.

Pour parcourir le contenu des bibliothèques cliquer sur **Libraries...**, une boîte de dialogue apparaît, présentant l'ensemble des bibliothèques, leur contenu et la description de l'élément sélectionné (voir page suivante).

Lorsque vous avez trouvé le composant recherché, placez le à l'aide du bouton **Place & Close** et cliquez (bouton gauche) sur le schéma à l'endroit où le composant doit être placé.

Remarque : on peut faire pivoter de 90° le composant sélectionné :

Par le menu : **Edit / Rotate** (raccourci clavier : **Ctrl+R**)



3• CONTENU DES LIBRAIRIES

EVAL.SLB : cette librairie contient les composants analogiques d'usage courant (amplis, transistors, diodes) ainsi que tous les composants logiques.

ANALOG.SLB : résistance, condensateur et inductance.


SOURCE.SLB : sources de tensions et de courant variables ou continues, générateurs logiques.

PORT.SLB : étiquettes d'interconnexion (labels et masse), états logiques 0 et 1 (LO et HI).

LYCEE.SLB : composants spéciaux créés pour les TP.

4• INTERCONNEXION

Pour relier par un fil les composants sur le schéma : **Draw / Wire** (cliquer au début du fil et double-cliquer à la fin du fil).

Par la barre d'outils : 

5• SONDES DE TENSION ET DE COURANT (MARKERS)

Les "markers" sont placés sur les fils des signaux à visualiser.

Ce sont des sondes de tensions, placées à l'aide du menu :

Markers / Mark Voltage Level

Ils permettent d'afficher automatiquement les tensions marquées dans l'écran d'oscilloscope (PROBE) lors de son lancement.



On dispose d'autres "markers" qui permettent d'afficher des tensions différentielles, des courants, des tensions en Décibels ...

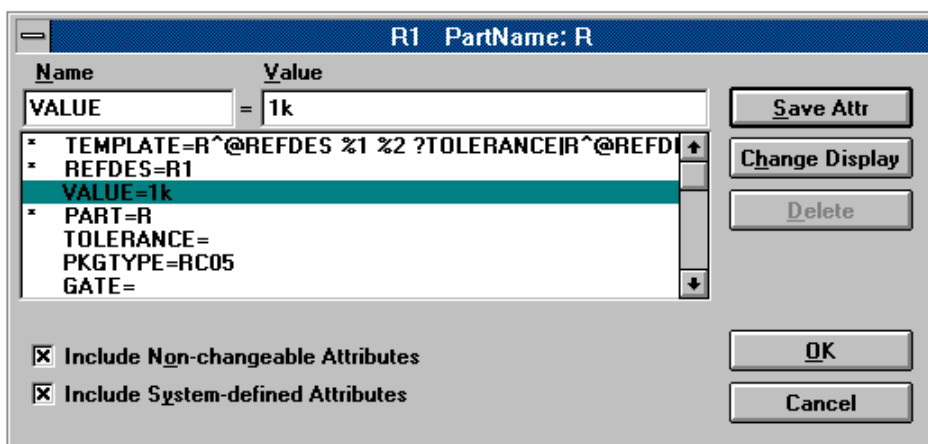
6. PLACEMENT DE LABELS

Un label permet de donner un nom à un point du schéma. Ce repérage s'avère très utile lors de l'affichage des signaux. Un label s'obtient en double-cliquant sur le fil à nommer. Une fenêtre s'ouvre, il suffit alors d'entrer le nom du label.

7. VALEUR D'UN COMPOSANT

Double cliquer sur le composant (par le menu : **Edit / Attributes**).

Pour modifier la valeur du composant, il faut double-cliquer sur **VALUE** et entrer la nouvelle valeur dans le cadre **Value**. Pour enregistrer les modifications, taper sur ENTREE ou cliquer sur le bouton **Save Attr**. Lorsque tous les paramètres voulus ont été modifiés, cliquer sur **OK**.



Les résistances, condensateurs et inductances ne nécessitent pas la spécification de l'unité (Ohm, Farad ou Henry).

Par ailleurs, le logiciel reconnaît les notations scientifiques. Mais ATTENTION ! Il n'existe aucune différence entre minuscule et majuscule, ainsi "1M" ne signifie pas 1 Million mais 1 Millième.

$10^9 = 1G$, ou $1g$

$10^6 = 1MEG$, ou $1meg$! ATTENTION

$10^3 = 1K$, ou $1K$

$10^{-3} = 1M$, ou $1m$! ATTENTION

$10^{-6} = 1U$, ou $1u$

$10^{-9} = 1N$, ou $1n$

$10^{-12} = 1P$, ou $1p$

8. SAUVEGARDE DU SCHEMA

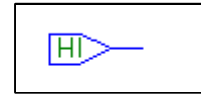
Par le menu : **File / Save as** ou par la barre d'outils :



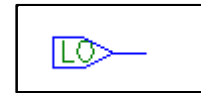
ATTENTION : le nom du fichier ainsi que le nom du répertoire dans lequel il est sauvegardé ne doivent pas dépasser 8 caractères sans espace ni point..

9. CARACTÉRISTIQUES DES GÉNÉRATEURS DE SIGNAUX LOGIQUES

Niveau logique '1' permanent : HI



Niveau logique '0' permanent : LO



Générateur de signaux périodiques DIGCLOCK

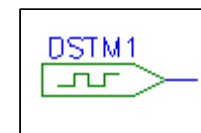
- DELAY : délai à l'apparition du signal (facultatif; 0 par défaut).
- ONTIME : durée de l'état logique '1' (1L).
- OFFTIME : durée de l'état logique '0' (0L).
- STARTVAL : état logique de départ à $t = 0s$.
- OPPVAL : état logique complémentaire.



la période du signal est égale à la somme des durées ONTIME et OFFTIME.

Générateur de signaux logiques quelconques STIM1

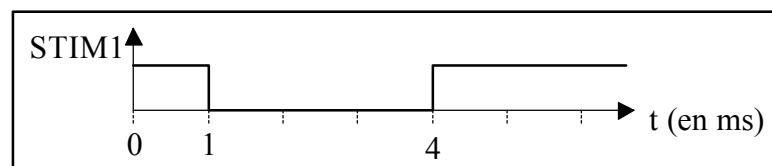
- TIME STEP : pas de progression de la simulation (facultatif).
- COMMAND : indique l'instant et le niveau logique pris par le signal.



Exemple :

Sur la ligne la COMMAND1 on écrira l'état initial du signal (à $t = 0s$). Les autres lignes COMMAND indiqueront les instants où se produira un changement d'état logique.

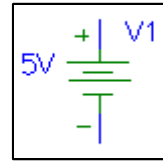
- COMMAND1=0s 1
- COMMAND2=1ms 0
- COMMAND3=4ms 1



10. CARACTÉRISTIQUES DES SOURCES DE TENSION ANALOGIQUES

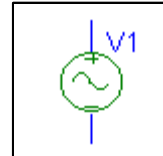
Générateur de tension continue VDC

Entrer la valeur de la tension continue dans DC



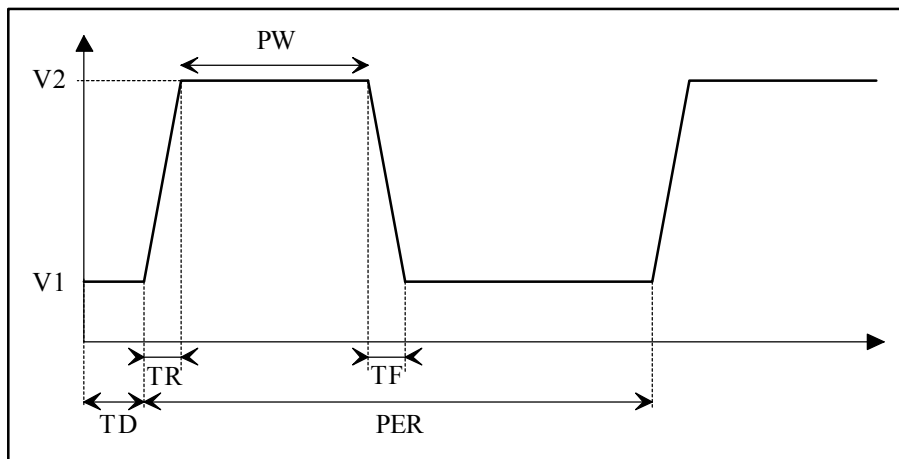
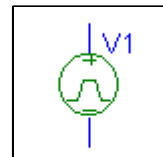
Générateur de tension sinusoïdale VSIN (pour les analyses temporelles)

- VOFF : valeur moyenne (offset) du signal.
- VAMPL : amplitude de la sinusoïde.
- FREQ : fréquence du signal.
- TD : délai à l'apparition du signal (facultatif; 0 par défaut).
- DF : coefficient d'amortissement (facultatif; 0 par défaut).
- PHASE : phase (facultatif; 0 par défaut).



Générateur de signaux rectangulaires ou triangulaires VPULSE

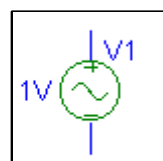
- V1 : valeur minimale du signal.
- V2 : valeur maximale du signal.
- TD : délai à l'apparition du signal (facultatif; 0 par défaut).
- TR (rise time) : temps de montée du signal.
- TF (fall time) : temps de descente du signal.
- PW (pulse width) : durée du signal à l'état haut.
- PER : période du signal.



Générateur de tension pour les analyses fréquentielles

- ACMAG : amplitude du signal (généralement fixée à 1V).

Ce générateur ne convient pas pour les analyses temporelles.



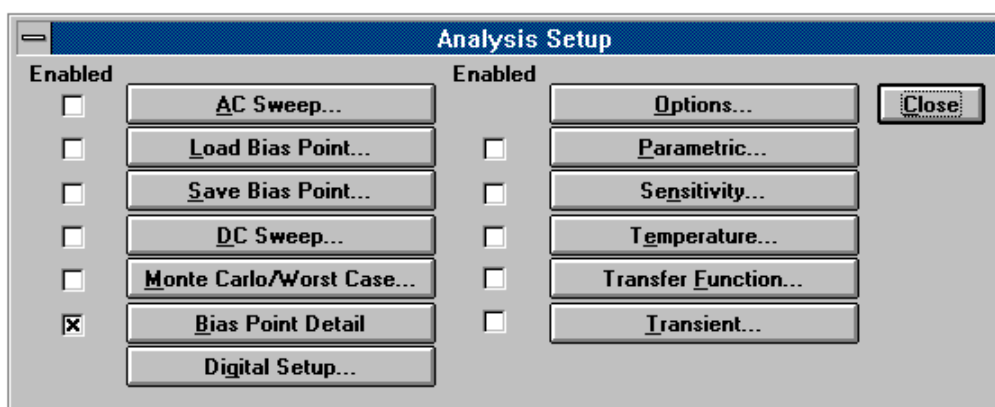
III. DÉFINITION DU TYPE D'ANALYSE ET DE SES PARAMÈTRES

Le logiciel permet (entre autre) l'analyse du fonctionnement d'un montage :

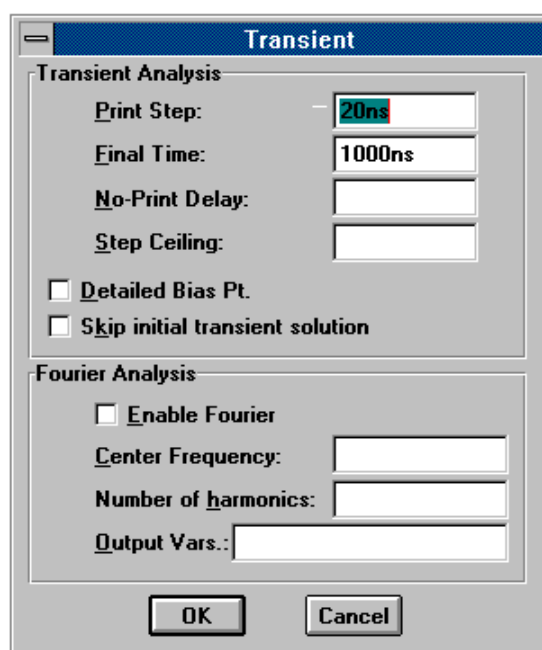
- En fonction du temps (analyse temporelle : Transient).
- En fonction de la fréquence (analyse fréquentielle : AC Sweep).
- En continu avec un paramètre que l'on fait varier (température, tension, courant, résistance... DC Sweep).

On accède au tableau de contrôle de la simulation par le menu : **Analysis / Setup**

Par la barre d'outils :



1. TRANSIENT (ANALYSE TEMPORELLE)

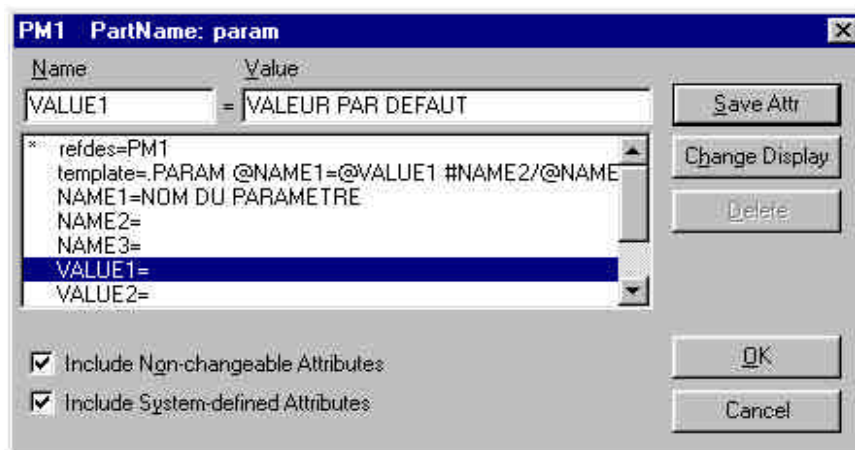


- Print Step : pas de progression de l'analyse.
- Final Time : temps de fin de l'analyse.

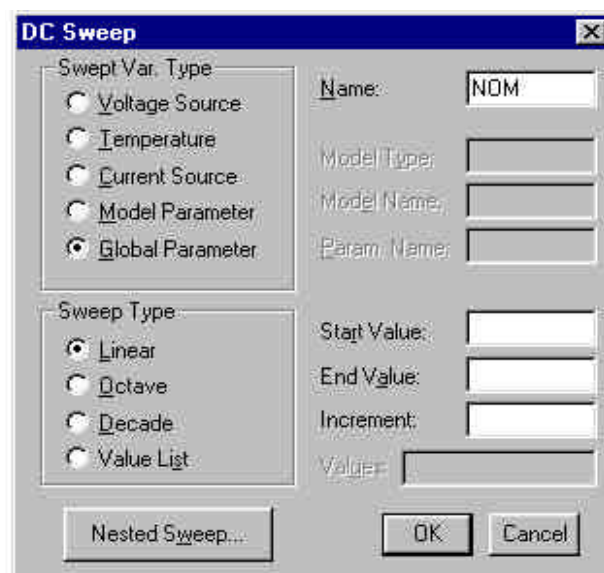
2. DC SWEEP (ANALYSE EN CONTINU AVEC BALAYAGE D'UN PARAMÈTRE)

Ce type d'analyse permet de faire varier la tension continue, le courant continu ou la température ou un paramètre dans une analyse en continu.

Pour réaliser une analyse en fonction d'un paramètre, il faut préalablement déclarer ce paramètre dans l'élément PARAM. Dans la boîte de dialogue, écrire le nom du paramètre dans NAME1 et préciser sa valeur par défaut dans VALUE1 :



Pour réaliser l'analyse en continu en fonction du paramètre défini, il faut utiliser le type d'analyse DC Sweep :

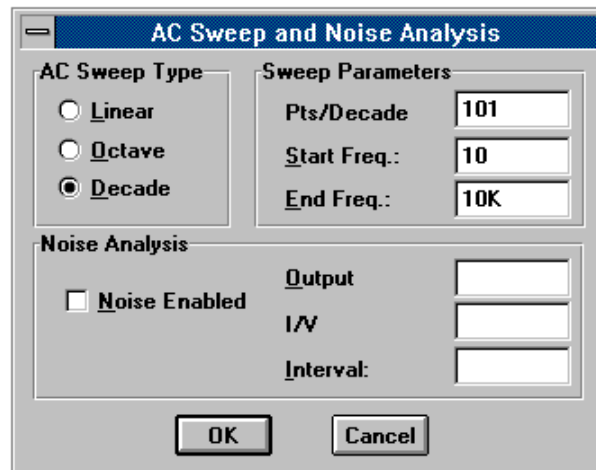


Dans Sweep Var. type sélectionner Global Parameter.

- Name : nom du paramètre à faire varier (le même que défini dans l'élément PARAM).
- Start Value : valeur de départ.
- End Value : valeur finale.
- Increment : pas de progression de l'analyse.

3. AC SWEEP (ANALYSE FRÉQUENTIELLE)


Ce type d'analyse permet de réaliser une analyse en fonction de la fréquence. Elle permettra notamment de tracer un diagramme de Bode. Attention ! Seules les sources de tension dont l'attribut AC a été paramétré seront balayées en fréquence.



- AC Sweep type : pour le tracé d'un diagramme de Bode on sélectionnera Decade.
- Start Freq et End Freq déterminent les bornes de l'étude fréquentielle
- Pts/Decade : nombre de points d'analyse par décade.

IV. CALCULS DE LA SIMULATION

Lancer l'analyse par le menu : **Analysis / Simulate** ou par la touche de fonction F11.

Par la barre d'outils : 

PSpice s'exécute et lorsque l'analyse est terminée (avec succès) le logiciel de visualisation des signaux PROBE se lance automatiquement.


Les erreurs détectées sont détaillées dans le Microsim Message Viewer accessible par la touche de fonction F10.

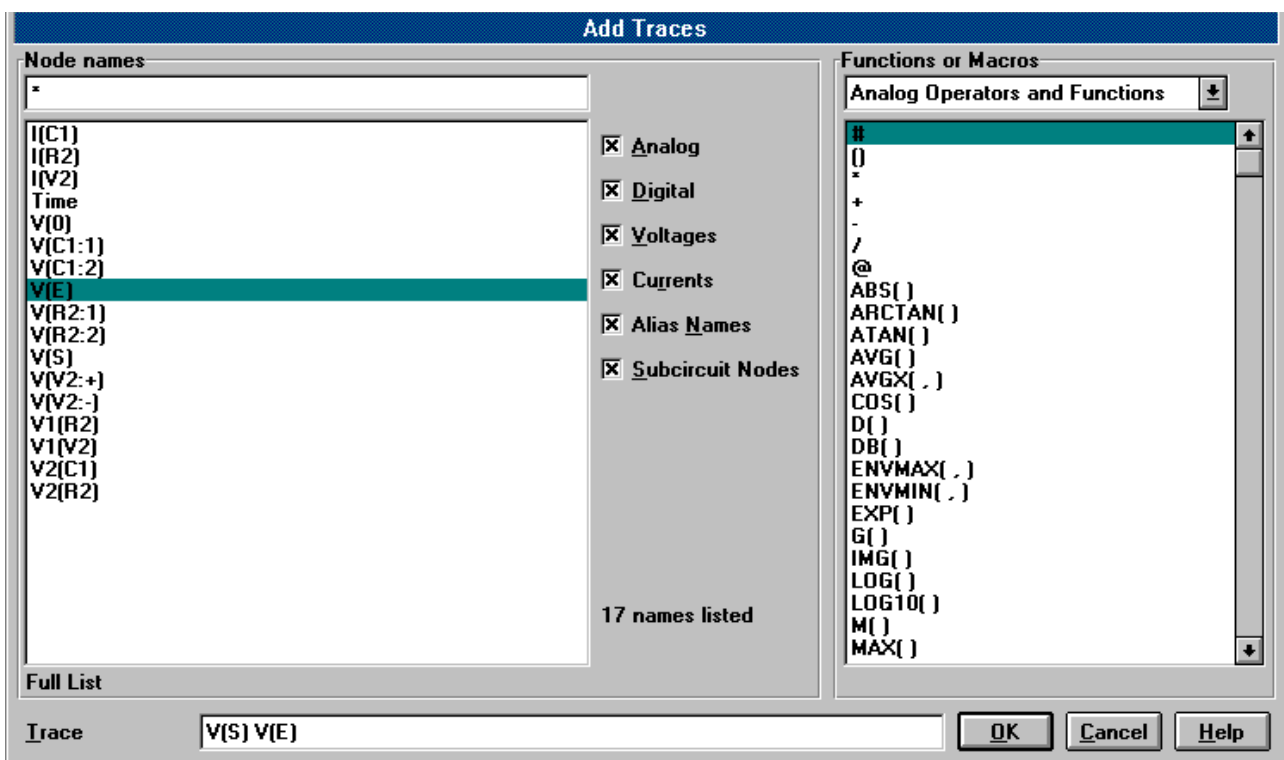
V. VISUALISATION DES SIGNAUX

Les tensions et courants repérés par des "markers" sur le schéma s'affichent automatiquement.

1. AFFICHAGE D'AUTRES SIGNAUX

On peut visualiser d'autres signaux par le menu : **Trace / Add**

Par la barre d'outils : 



Sélectionner le ou les signaux à visualiser. Il est possible d'intégrer des formules mathématiques dans les courbes (voir l'exemple donné page suivante).

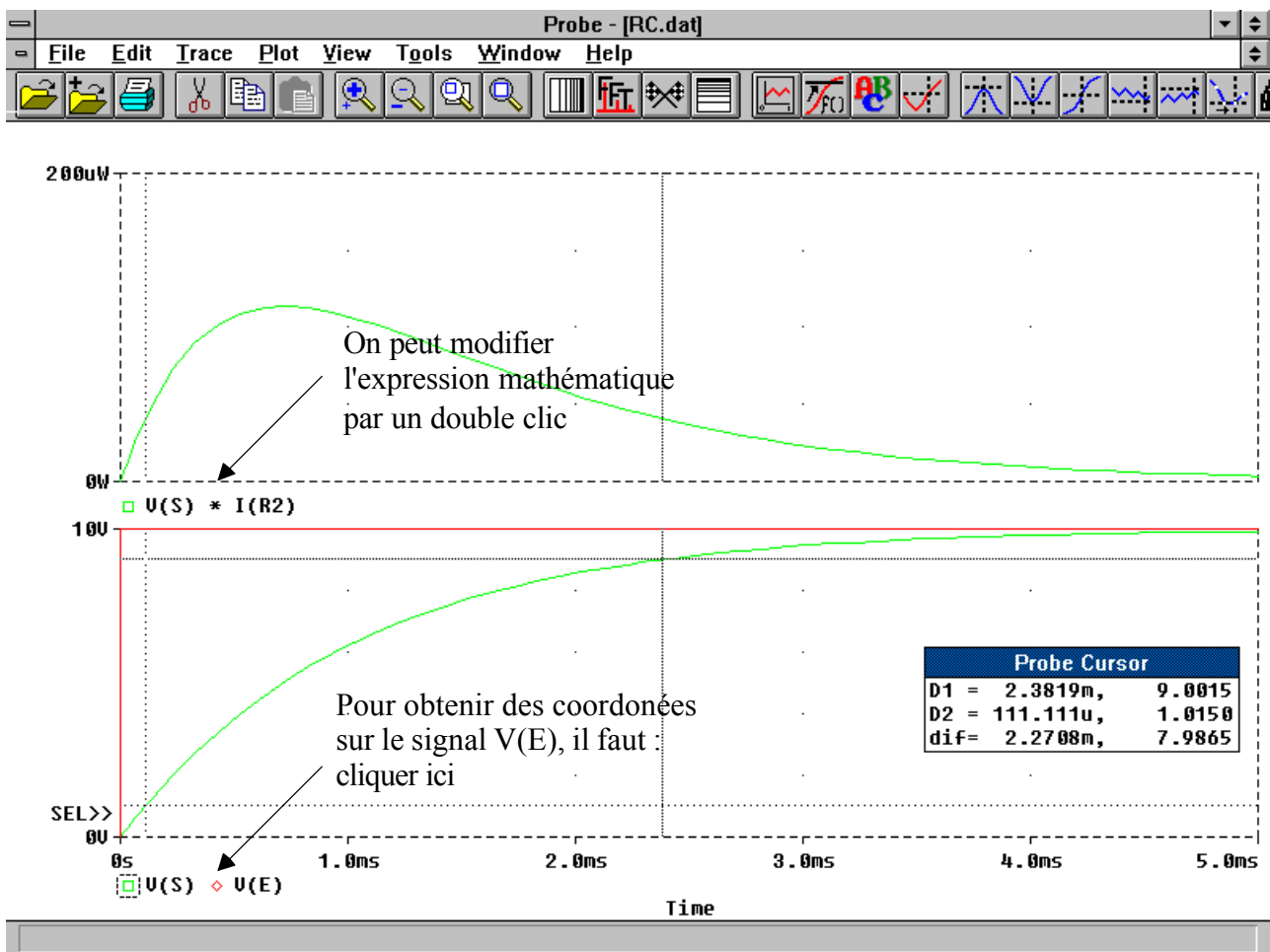
2. EXPLOITATION DES RELEVÉS

Pour connaître précisément la valeur d'un signal en un point particulier, PROBE dispose de 2 curseurs que l'on active à l'aide du menu : **Tools / Cursor / Display**

Par la barre d'outils :



Le premier curseur (1) est attaché au bouton gauche de la souris, le second curseur (2) est attaché au bouton droit de la souris. PROBE affiche dans une fenêtre séparée les coordonnées des 2 curseurs et les différences ΔX et ΔY .



Il est également possible d'afficher d'autres signaux dans un autre repère (comme dans l'exemple donné ci-dessus). Cette fonction est utile pour visualiser simultanément des signaux qui ont des unités différentes.

On l'obtient par le menu : **Plot / Add Plot**

Le repère dans lequel apparaîtront les nouvelles courbes est désigné par SEL >>

Pour revenir au repère précédent il suffit de cliquer dessus.