

INITIATION A ORCAD PSPICE

De quoi s'agit-il ?

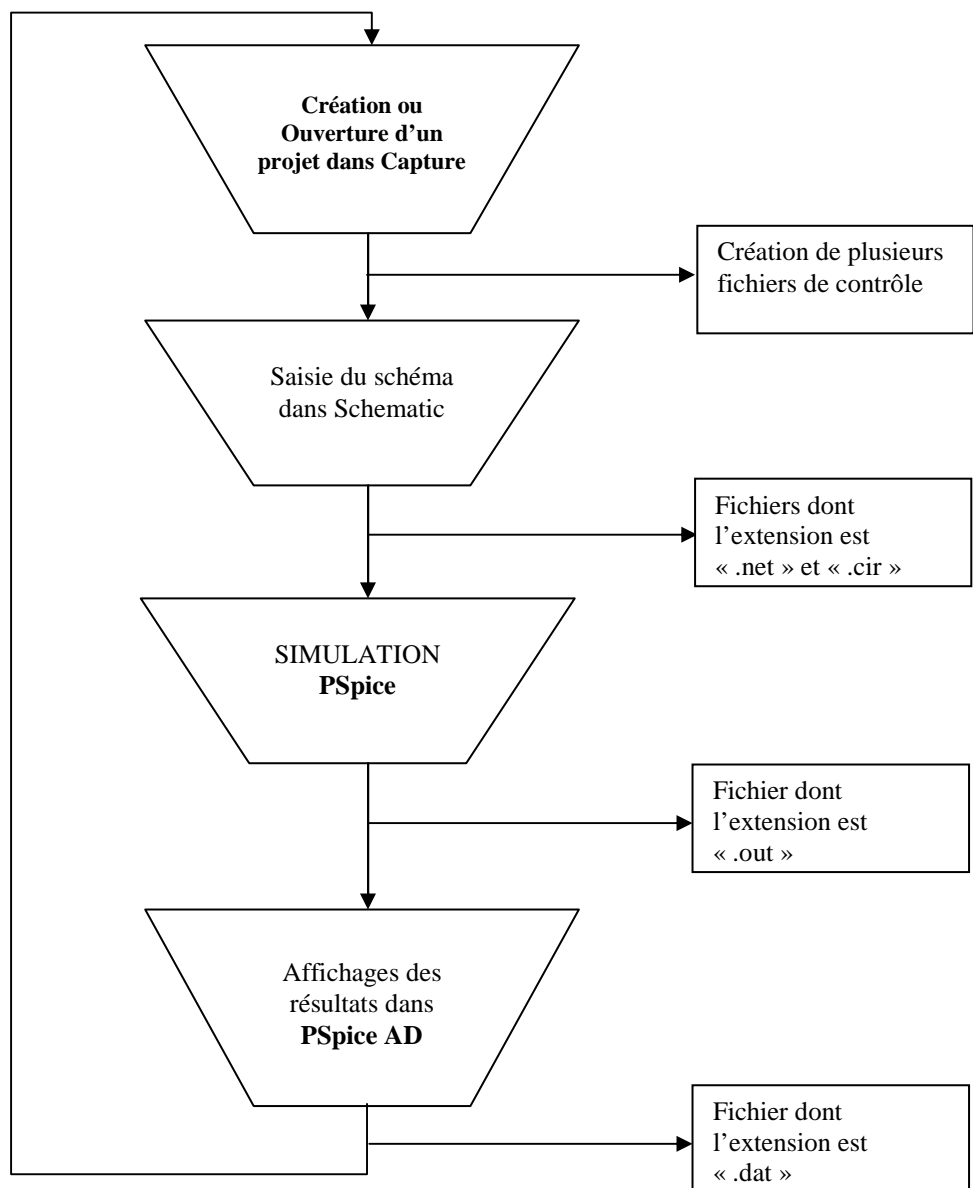
Pspice est un simulateur mixte de l'électronique, c'est à dire qu'il est possible de simuler le comportement électrique de dispositifs associant des fonctions analogiques et logiques.

Pour fonctionner Pspice repose sur une bibliothèque de modèles : Spice.

En outre, il permet de simuler des montages complexes avec un réalisme étonnant. L'utilisation de Windows permet de le rendre plus convivial, toutefois seules des machines puissantes (au minimum un Pentium) permettent de travailler dans des conditions acceptables.

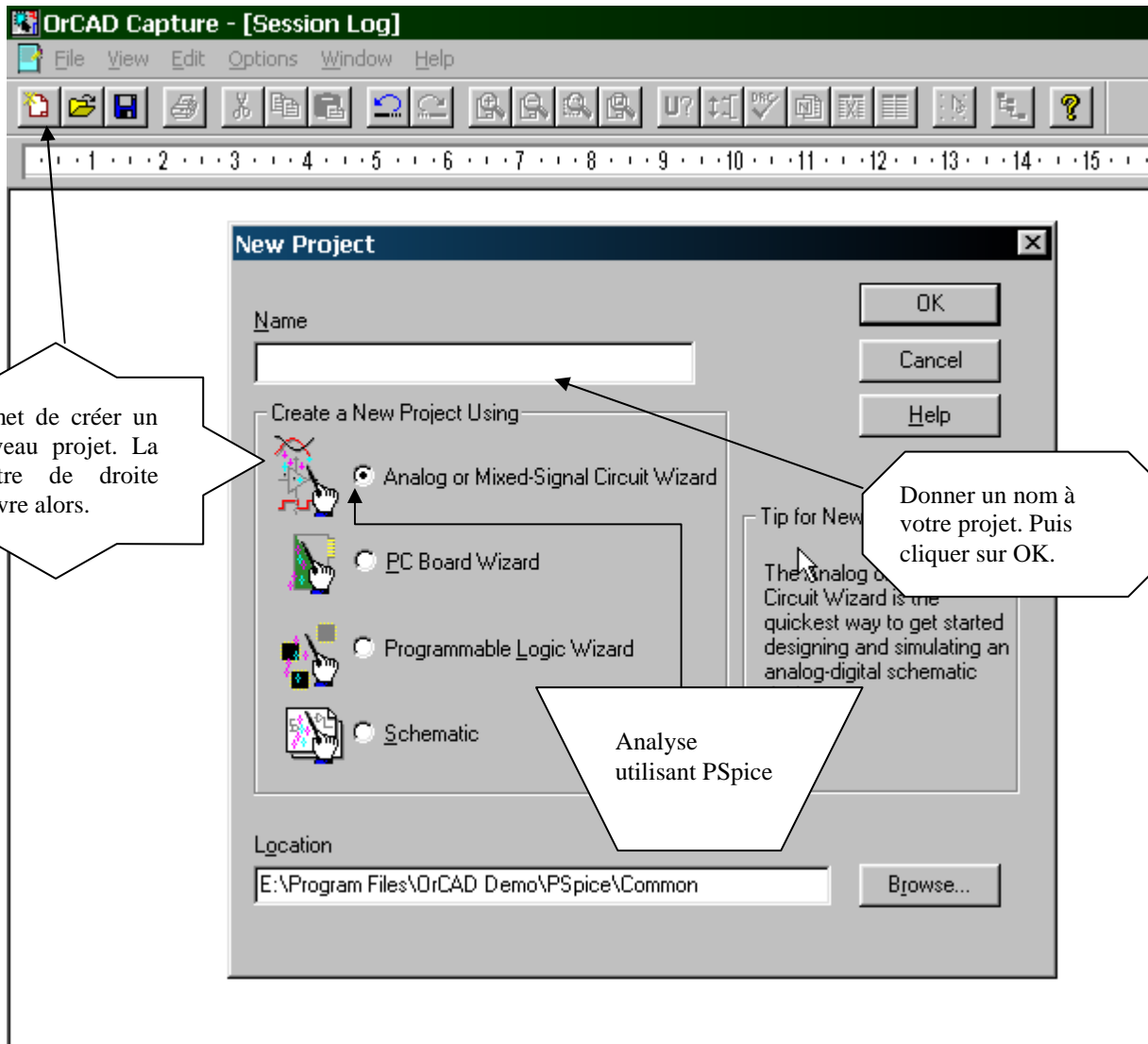
UTILISATION DE PSPICE

Une simulation se déroule selon le schéma suivant :

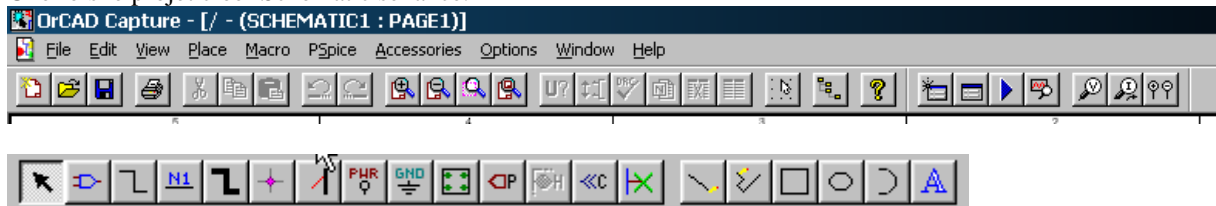


En règle générale une simulation démarre dans Orcad Capture pour la création d'un nouveau projet ou l'ouverture d'un projet existant.

Utilisation d'Orcad Capture






Une fois le projet créer Schématics se lance.



Schématcs est constitué d'une ou deux barres d'icônes (selon la résolution de l'ordinateur), qui permettent de réaliser facilement toutes les tâches nécessaires pour construire le schéma. Lorsque l'on place le curseur de la souris sur une icône, on obtient une description de sa fonction en bas à gauche de l'écran.

Voici résumées les principales commandes :

| Actions | Commandes |
|----------------------|-------------------------------|
| Appel des composants | Place / Part OU Shift+P |

| | |
|--|--|
| | <p>OU</p> <p>cliquer sur l'icône  de la barre d'outils située à droite.</p> |
| Déplacer un composant | <p>Il suffit de cliquer dessus pour le sélectionner, (il devient rouge), puis de maintenir le bouton gauche de la souris et de le déposer à l'endroit souhaité.</p> |
| Dessiner un fil | <p>taper Shift+ W</p> <p>OU</p> <p>Cliquer sur l'icône : </p> |
| Dupliquer | <p>Sélectionner l'élément</p> <p>Utiliser la commande Copy du menu Edit puis de nouveau Edit / Paste</p> |
| Effet Miroir (intéressant pour les amplificateurs opérationnels) | <p>Sélectionner puis :</p> <p>Edit / Mirror / Vertically</p> <p>OU</p> <p>Utiliser le bouton droit de la souris</p> |
| Lancer la simulation | <p>Selectionner</p> <p>Pspice / Run</p> <p>OU</p> <p>Cliquer </p> |
| Modifier la valeur d'un composant | <p>Double-cliquer sur sa valeur.</p> |
| Placements de Labels | <p>Il est intéressant de nommer des nœuds ou des fils, pour cela taper Shift / N et donner un nom (Par défaut Pspice attribue automatiquement des noms, mais cela rend l'exploitation parfois difficile).</p> |
| Rappeler la dernière action | <p>Appuyer sur la barre d'espace (cette commande ne fonctionne pas si l'option Auto repeat du menu Options est cochée)</p> |
| Rotation d'un composant | <p>Il faut le sélectionner en cliquant dessus puis :</p> <p>Edit / Rotate</p> <p>OU Ctrl+R</p> |
| Sélectionner un ou des composants | <p>Cliquer sur le composant ou déplacer la souris sur le groupe de composants que vous souhaitez sélectionner. Tout élément sélectionné devient rouge.</p> |
| Supprimer un élément | <p>Le sélectionner</p> <p>Appuyer sur la touche Suppr du clavier</p> |

LES BIBLIOTHEQUES

Dans la version d'évaluation elles sont au nombre de 9 :

1. ABM
2. ANALOG
3. BREAKOUT
4. CONNECT
5. EVAL
6. PORT
7. SOURCE
8. SOURCSTM
9. SPECIAL

- ✓ ABM : est une bibliothèque d'éléments comportementaux (blocs de Laplace, synthèse de Filtres etc...)
- ✓ BREAKOUT : est un librairie dont tous les éléments sont parfaits
- ✓ CONNECT : est une librairie dédiée à la connexion des composants
- ✓ EVAL : est la bibliothèque d'évaluation (AOP, Diode, Thyristor, Transistors, etc...)
- ✓ PORT : contient des éléments qui permettent de réaliser des connexions entre plusieurs composants
- ✓ SOURCE : répertorie toutes les sources d'alimentation
- ✓ SOURCSTM : Alimentations réalisées avec l'éditeur de Stimulus
- ✓ SPECIAL : Contient des éléments qui ne rentrent pas dans les classifications précédentes.

LES ALIMENTATIONS

La liste est importante car on y trouve des sources de tension et de courant, examinons les plus importantes :

VSIN, ISIN : Sources sinusoïdales de tension ou de courant :

Equation pour la source de tension :

$$V \sin = \left\{ B + A \sin \left(2\pi f (t - td) + \left(\frac{2\pi}{360} \right) * \varphi \right) e^{-\beta(t-td)} \right\}$$

Pour $t \geq td$

Lorsque $0 \leq t \leq td$ $V \sin = B + A \sin \left(\left(\frac{2\pi}{360} \right) * \varphi \right)$

Compte tenu de la définition, il est possible d'obtenir une sinusoïde amortie de valeur moyenne non nulle, accompagnée d'un retard.

Double cliquer sur VSIN vous obtenez une page que vous faites défiler à gauche pour voir les champs suivants.

| | Power Pins Visible | DC | AC | VOFF | VAMPL | FREQ | TD | DF | PHASE | PSpiceOnly | PSpiceTemplate |
|--------------------------------|--------------------------|--------------------------|----|------|------------------------|------|----|-----------------------------|-------|---------------------------|---|
| 1 | <input type="checkbox"/> | | | 0 | 100 | 50 | 0 | 0 | 0 | TRUE | V*@REFDES %+ %- ?DCIDC @DCI ?ACJAC @ACIn+SIN @VOFF @VAMPL @FREQ @ |
| Voff : Tension d'offset | | Vampl : Amplitude | | | FREQ :Fréquence | | | TD : Temps de retard | | DF : Amortissement | |

| Attributs | Symbole | Unités |
|---------------------|-----------|----------|
| Phase | φ | Degrés |
| Composante continue | B | Volts |
| Amplitude | A | Volts |
| Fréquence | F | Hz |
| Amortissement | β | s^{-1} |

| | | |
|--------|----|---|
| Retard | Td | s |
|--------|----|---|

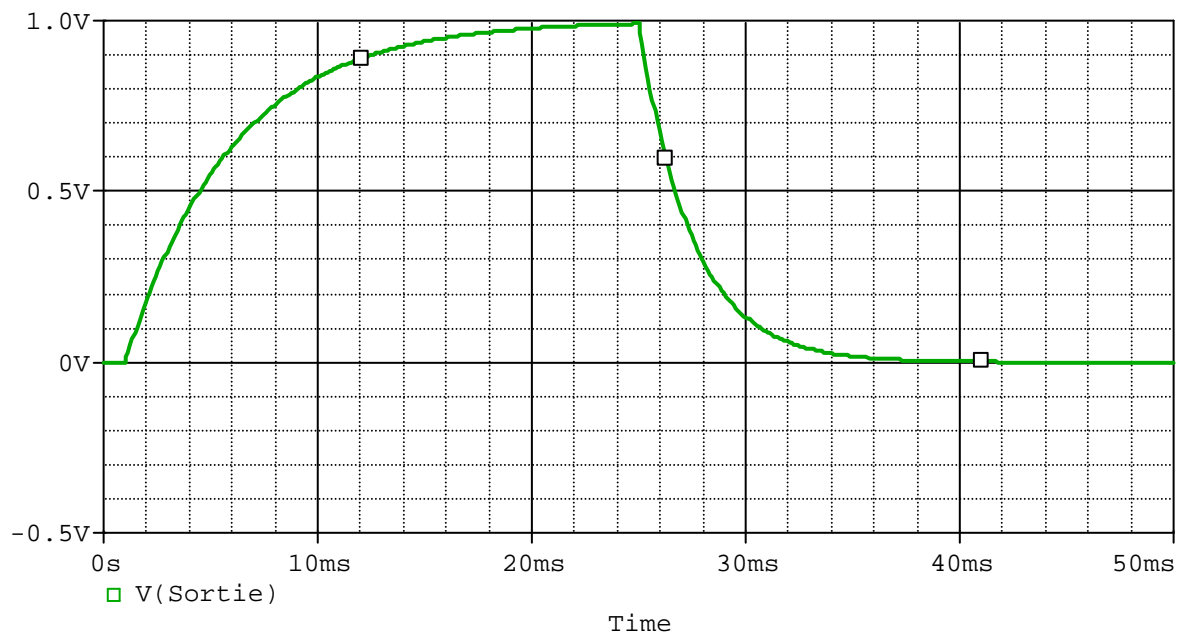
VEXP , IEXP : Permet de générer des tensions ou des courants de forme exponentielle.



| Attributs | Fonction | Unités |
|-----------|--|--------|
| V1 | Tension initiale | Volts |
| V2 | Tension maximale atteinte | Volts |
| TD1 | Instant de début du front montant | s |
| TC1 | Constante de temps du front montant | s |
| TD2 | Instant de début du front descendant | s |
| TC2 | Constante de temps du front descendant | s |

Exemple :

| | TC2 | TD2 | TC1 | TD1 | V2 | V1 | PCB Footprint | Name | Part Reference | Reference | Designator | Value | Primitive | Implementation Type | Implementation | Impl |
|---|------|-----|-----|-----|----|----|---------------|--------|----------------|-----------|------------|-------|-----------|---------------------|----------------|------|
| 1 | 2.5m | 25m | 5m | 10 | 1 | 0 | | 400067 | V3 | V3 | | VEXP | DEFAULT | PSpice Model | | |



VPULSE, IPULSE : Ces sources permettent de définir des ondes rectangulaires, triangulaires, de tension ou de courant.

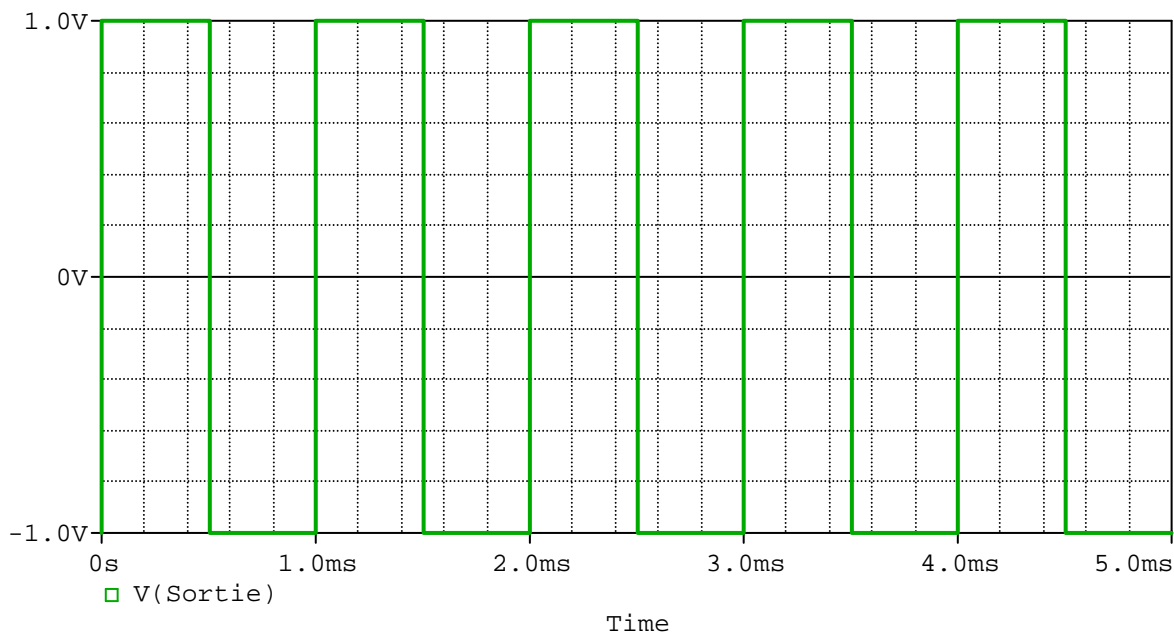
| Attributs | Fonction | Unités |
|-----------|----------------------------|--------|
| V1 | Tension minimum | Volts |
| V2 | Tension maximum | Volts |
| TD | Instant de début de l'onde | s |
| TR | Temps de montée | s |
| TF | Temps de descente | s |

| | | |
|-----|----------------------|---|
| PW | Durée du niveau haut | s |
| PER | Période | s |

Exemple :

| | V2 | TR | V1 | PER | PW | TF | TD | PCB Footprint | Name | Part Reference | Reference | Designator | Value | Primitive | Implementation Type | Implementation | Im |
|---|----|----|----|-----|----|------|----|---------------|--------|----------------|-----------|------------|--------|-----------|---------------------|----------------|----|
| 1 | + | | 1u | -1 | 1m | 0.5m | 1u | 0 | /00139 | V4 | V4 | | VPULSE | DEFAULT | PSpice Model | | |

Il s'agit d'une onde rectangulaire d'amplitude +1V et de valeur moyenne nulle.



VPWL, IPWL : permet de définir des ondes arbitraires de tension ou de courant à partir de couples de point (X,Y)

| Attributs | Fonction | Unités |
|-----------|---|------------------|
| T1 | Point d'abscisse T1 | s |
| V1 OU I1 | Ordonnée correspondante à l'abscisse T1 | Volts ou Ampères |

VSFFM, ISFFM : Générateur sinusoïdal modulé en fréquence

| Attributs | Fonction | Unités |
|-----------|------------------------------|--------|
| VOFF | Offset | Volts |
| VAMPL | Amplitude de la porteuse | Volts |
| FC | Fréquence de la porteuse | Hz |
| MOD | Amplitude du signal modulant | Volts |
| FM | Fréquence du signal modulant | Hz |

VDC, IDC, VSRC, ISCR : Sources continues de tension et de courant.

Remarque importante :

Chaque source comprend deux paramètres notés *AC* et *DC*.

- *AC* : correspond à la valeur efficace de la tension en régime harmonique, ainsi il est possible d'étudier le régime harmonique d'un circuit avec n'importe quelle source, à partir du moment que le champ AC de celle-ci est renseigné.


- DC : correspond à la valeur de la tension en continu. Cela permet d'étudier le régime statique avec n'importe quelle source renseignée avec le paramètre DC.

UTILISATION D'ORCAD PSPICE AD

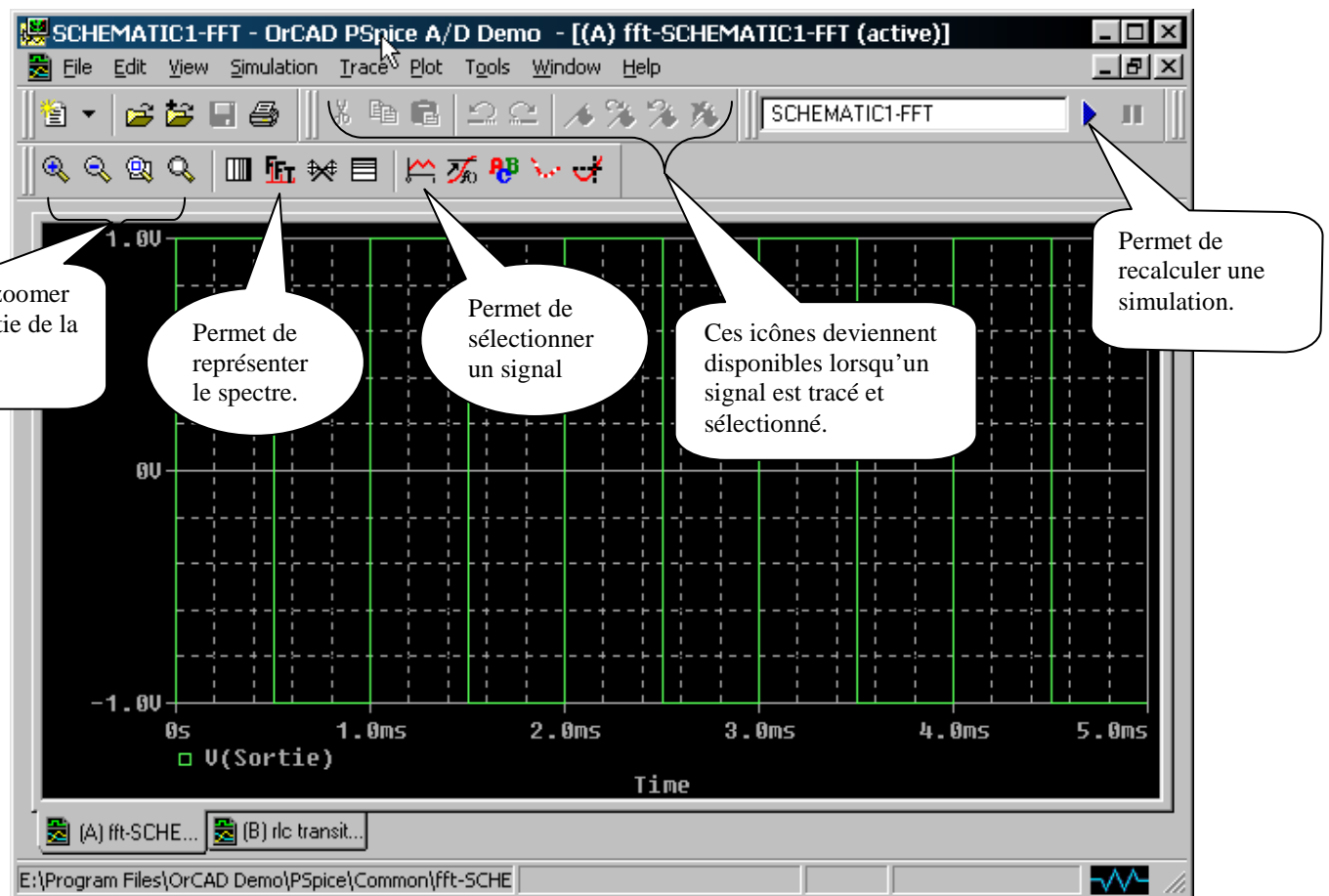
Présentation

Orcad Pspice AD autrefois appelé PROBE est l'afficheur de courbe de PSPICE.

Orcad Pspice AD se charge automatiquement à la fin d'une simulation, et mémorise tous les résultats. Il ne reste plus qu'à lui demander d'afficher les graphes souhaités. Pour cela plusieurs méthodes sont possibles :

Cliquer sur l'icône :  OU Taper sur la touche du clavier « **Inser** » OU Ouvrir **Trace \ Add**.

Voici l'écran de Orcad Pspice AD



Nous étudierons au fur et à mesure les fonctionnalités de Orcad Pspice AD.

APPENDICE A

Liste des fonctions disponibles avec Orcad Pspice AD

| Fonction | signification | Fonction | signification |
|-----------|--|----------|--|
| ABS(x) | $ x $ | LOG10(x) | $\log(x)$ |
| ARCTAN(x) | $\tan^{-1}(x)$ | M(x) | Amplitude de x |
| ATAN(x) | $\tan^{-1}(x)$ | MAX(x) | Maximum de la partie réelle de x |
| AVG(x) | $\langle x(t) \rangle$ ou \bar{X} | MIN(x) | Minimum de la partie réelle de x |
| AVGX(x,d) | $\langle x(t) \rangle$ ou \bar{X} (sur l'intervalle [x-d ; x]) | P(x) | Phase de x, le résultat est en degrés. |
| COS(x) | Cos(x) | PWR(x,y) | x^y |
| d(x) | $\frac{d(x)}{dt}$ par exemple si l'axe des abscisses est le temps. | R(x) | Partie Réelle de x |
| DB(x) | $20 \log(x)$ | RMS(x) | Valeur efficace de x |
| EXP(x) | e^x | s(x) | $\int x(t) dt$ |
| G(x) | Retard de groupe | SGN(x) | +1 si x > 0 0 si x = 0 -1 si x < 0 |
| IMG(x) | Partie imaginaire de x | SIN(x) | Sin(x) |
| LOG(x) | $\ln(x)$ | SQRT(x) | \sqrt{x} |
| | | TAN(x) | Tan(x) |

LES UNITES

Voici le tableau de correspondance des unités : *(Les majuscules ne sont pas obligatoires).*

| Symbole | Echelle | Nom |
|---------|------------|-------|
| F | 10^{-15} | Femto |
| P | 10^{-12} | Pico |
| N | 10^{-9} | Nano |
| U | 10^{-6} | Micro |
| M | 10^{-3} | Milli |
| K | 10^3 | Kilo |
| MEG | 10^6 | Méga |
| G | 10^9 | Giga |
| T | 10^{12} | Téra |

Attention aux confusions avec milli.