

AIDE POUR LES SIMULATIONS SUR PSPICE

(version étudiante 9.1 de ORCAD)

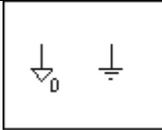
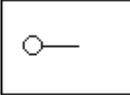
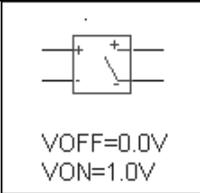
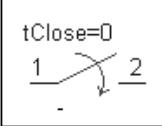
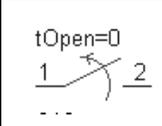
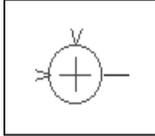
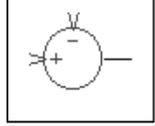
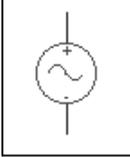
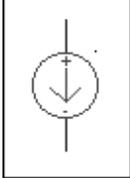
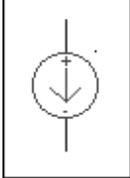
PHQ-350
Électronique

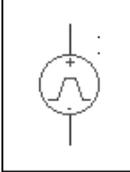
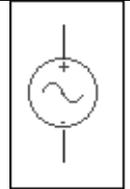
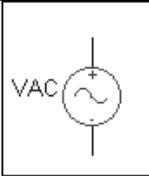
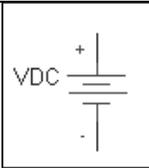
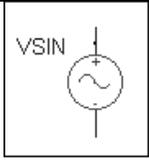
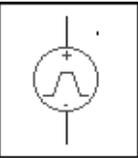
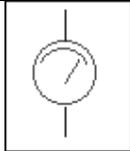
Denis Morris
(Septembre 2001)

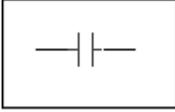
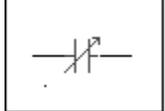
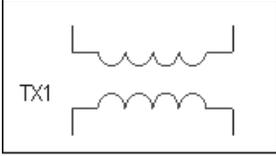
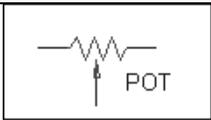
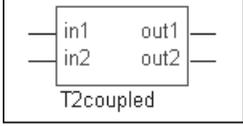
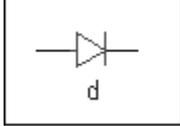
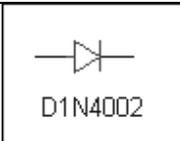
Table des matières

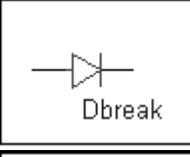
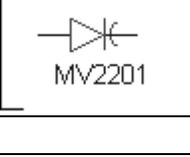
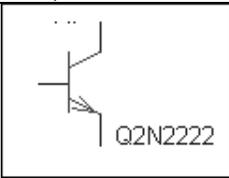
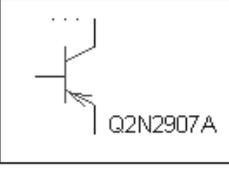
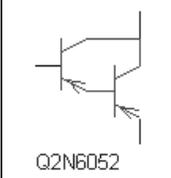
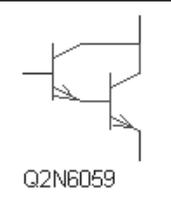
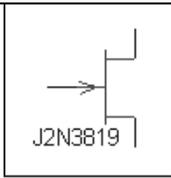
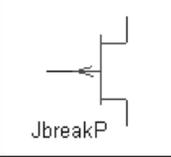
- A- Description des composants principaux utilisés dans les simulations
- B- Les unités et symboles d'unités utilisés
- C- Types d'analyses possibles et rôle des sources
 - C.1 Analyse DC ("Bias point details")
 - C.2 Analyse DC avec balayage d'un paramètre ("DC sweep")
 - C.3 Analyse AC avec balayage d'un paramètre ("AC sweep")
 - C.4 Analyse temporelle ("Transient")
 - C.5 Analyse paramétrique ("Parametric")
 - C.6 Choix de d'autres types d'analyse ("Temperature", "sensitivity", "Transfer Function")
 - C.7 Que peut-on faire de plus avec le bouton "Options" ?

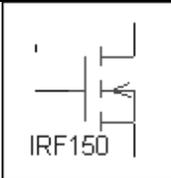
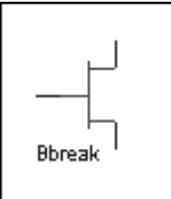
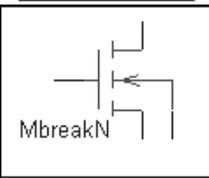
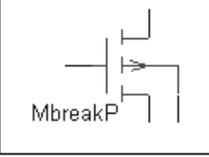
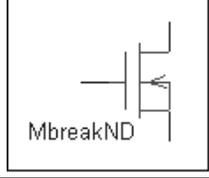
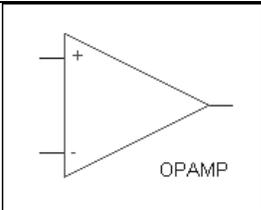
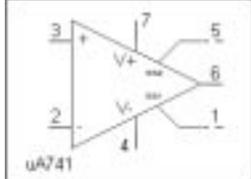
A- Description des composants principaux utilisés dans les simulations

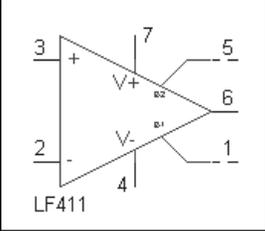
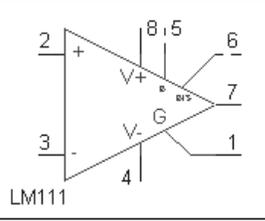
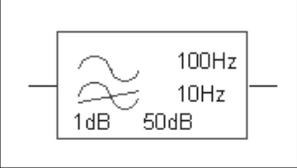
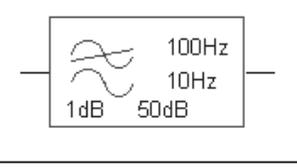
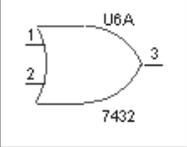
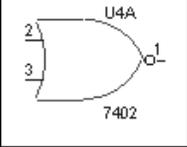
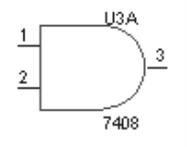
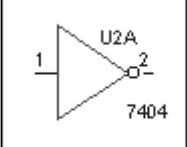
Descriptif	Noms	Symboles
Éléments complémentaires aux circuits		
Point de mise à la terre	gnd_analog, gnd_earth, egnd	
Point flottant	Bubble	
Commutateur contrôlé par une tension	S	
Commutateur fermé à temps défini	Sw_tClose	
Commutateur ouvert à temps défini	Sw_tOpen	
Jonction somme	SUM	
Jonction différence	DIFF	
Sources		
Source de courant AC	IAC	
Source de courant AC et DC	ISRC	
Source de courant DC	IDC	

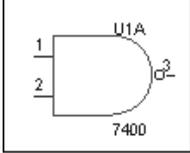
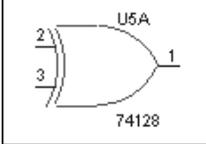
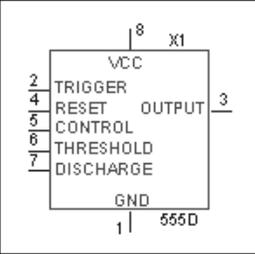
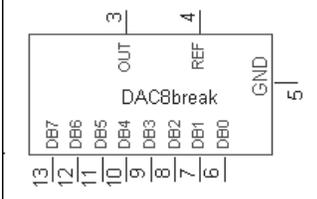
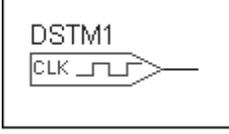
Source de courant pulsé	IPULSE	
Source de courant FM à fréquence unique Source de courant sin pour analyse temporelle	ISFFM ISIN	
Source de tension alternative Source de tension AC et DC	VAC VSRC	
Source de tension DC	VDC	
Source de tension SIN pour analyse temporelle Source de tension FM à fréquence unique	VSIN VSFFM	
Source de tension pulsée	VPULSE	
Sondes, points de mesure ou composants utiles pour l'analyse		
Sonde de courant	Iprobe	
Composant utilisé pour spécifier des paramètres pré-définis pour l'analyse.	PARAM	PARAMETERS: _____

Composants passifs de base			
Condensateur (composant idéal)	C		
Condensateur à capacité variable	C_var		
Inductance	L		
Inductances couplées (transformateur)	XFRM_LINEAR		
Résistance	R		
Résistance variable	R-var		
Potentiomètre	POT		
Ligne à transmission	T		
2 lignes à transmission couplées, symétriques et avec pertes	T2coupled		
Diodes (caractéristiques I-V non-linéaires)			
Diode (composant idéal)	D		
Diodes commerciales	D1N4002, D1N4148 D1N914 MBD101		

Diode Zener	D1N750	
Diode de protection par claquage	Dbreak	
Diode à capacité variable avec la tension	MV2201	
Transistors (composants actifs et non-linéaires)		
Transistor bipolaire NPN (break pour contrôle du claquage)	Q2N2222 Q2N3904 QbreakN QbreakN3	
Transistor bipolaire PNP (break pour contrôle du claquage)	Q2N2907A Q2N3906 QbreakP QbreakP3	
Transistor bipolaire PNP de type Darlington	Q2N6052	
Transistor bipolaire NPN de type Darlington	Q2N6059	
JFET à appauvrissement à canal n (break pour contrôle du claquage)	J2N3819, J2N4393 JbreakN	
JFET à enrichissement à canal p (break pour contrôle du claquage)	JbreakP	

MOSFET à canal n à enrichissement	IRF150	
MOSFET à canal p à enrichissement	IRF9140	
MESFET GaAs à enrichissement	Bbreak	
MOSFET à enrichissement à canal n (break pour contrôle du claquage)	MbreakN MbreakN3 MbreakN4	
MOSFET à enrichissement à canal p (break pour contrôle du claquage)	MbreakP MbreakP3 MbreakP4	
MOSFET à déplétion ou appauvrissement, à canal n (break pour contrôle du claquage)	MbreakN3D MbreakN4D	
Amplificateurs (puces spécialisées)		
Amplificateur opérationnel (symbole pour schéma de circuit)	OPAMP	
Amplificateur opérationnel commun	μA741	

Amplificateur opérationnel avec JFET comme composant d'entrée	LF411	
Amplificateur opérationnel	LM111	
Fonctions complexes (puces spécialisées)		
Filtre passe-haut	HIPASS	
Filtre passe-bas	LOPASS	
Composants pour circuits numériques		
Porte logique OU	7432	
Porte logique NON-OU	7402, 7428, 7433	
Porte logique ET	7408, 7409	
Porte logique NON Inverseur	7404, 7405, 7416	

Porte logique NON-ET	7400, 7401, 74132, 7426, 7437	
Porte logique OU-Exclusif	74128	
Temporisateur. Composant à bascules utilisés comme compteur, générateur d'impulsion, génération de fonctions, etc.	555D	
Convertisseur digital 8 bits à analogue	DAC8break	
Source de stimulation digitale	Digclock DigStim STIM1, STIM4 STIM8, STIM 16	

B- Les unités et les symboles d'unité utilisés

Symboles	Unités
V	volts
A	ampères
Hz	hertz
Ohm	ohm (Ω)
H	henry
F	farad
Degree	degree

Puissance de dix	Préfixe métrique	facteur mutiplicateur
T	tera	10^{12}
G	giga	10^9
Meg	mega	10^6
K	kilo	10^3
M	milli	10^{-3}
U	micro	10^{-6}
N	nano	10^{-9}
P	pico	10^{-12}
F	femto	10^{-15}

C- Types d'analyses possibles et rôle des sources

C.1 Analyse DC ("Bias point details")

Les résultats de cette simulation donnent les valeurs continues (DC) des tensions aux différents noeuds du circuit (par rapport au point de mise à la terre). L'analyse tient compte de toutes les sources DC et de l'amplitude initiale ($t=0$) des sources alternatives.

Il est important :

- 1) que tous les composants soient reliés par des fils ;
- 2) qu'au moins une source soient présentes dans le circuit ;
- 3) qu'un point de mise à la terre soit présent ;

C.2 Analyse DC avec balayage d'un paramètre ("DC sweep")

Ce type d'analyse DC est utilisé pour tracer la dépendance d'une quantité mesurable dans un circuit, i.e. la tension DC en un point, le courant DC traversant un composant, ou une fonction dépendante de ces paramètres ($\log(V)$ par exemple), en fonction d'un paramètre variable (amplitude de tension ou de courant d'une source, température, résistance d'un composant, etc.) dont on choisit les limites de balayage.

Il est important :

- 1) que tous les composants soient reliés par des fils ;
- 2) qu'au moins une source soient présentes dans le circuit ;
- 3) qu'un point de mise à la terre soit présent ;
- 4) de choisir dans la boîte de dialogue "Analysis Setup" le paramètre variable avec ses propriétés ;
- 5) de choisir également le type de variation et fixer les limites de variation du paramètre et son l'incrément, ou encore donner la liste des valeurs discrètes du paramètre variable ;
- 6) pour obtenir un graphique par défaut lorsqu'on lance la simulation, d'insérer dans le schéma du circuit un ou plusieurs marqueurs (tension ou courant) ;

Note 1: dans le schéma du circuit, on peut ajouter le composant "Param" pour fixer le nom d'une variable et lui donner une valeur par défaut. Si on cherche à faire une analyse où la valeur d'une résistance est variable, par exemple, on peut donner à cette résistance le nom de la variable de "Param" (RVAL, par exemple) entre accolade ($\{RVAL\}$, dans ce cas). Dans la boîte de dialogue d'analyse DC, il suffit alors de choisir de faire varier un paramètre GLOBAL auquel on donne le nom du composant "Param" (RVAL dans ce cas).

Note 2: l'analyse DC sweep permet aussi d'effectuer des balayages imbriqués de plusieurs variables, il suffit pour cela de cocher les cases "Nested Sweep" et "Enabled Nested Sweep"

C.3 Analyse AC avec balayage d'un paramètre ("AC sweep")

Ce type d'analyse AC est utilisé pour tracer la dépendance en fréquence d'une quantité mesurable dans un circuit, i.e. la tension en un point, le courant traversant un composant, ou une fonction dépendante de ces paramètres (log(V) par exemple)).

Outre les points communs à toutes les simulations, il est important pour ce type d'analyse:

- 1) de placer au moins une source AC dans votre circuit soit "VAC" ou "VSRC";
- 2) de choisir dans la boîte de dialogue "Analysis Setup" le type de variation et fixer les limites de variation de la fréquence de même que son incrément ;
- 3) pour obtenir un graphique par défaut lorsqu'on lance la simulation, d'insérer dans le schéma du circuit un ou plusieurs marqueurs (tension ou courant) ;

Note 1: on ne peut pas faire de balayage en fréquence avec une source VSIN ou ISIN ;

Note 2: il n'est pas nécessaire de fixer toutes les valeurs des propriétés d'une source (magnitude, DC, phase, etc.), on a qu'à lancer la simulation et le logiciel nous donnera un message d'erreurs spécifiant les valeurs essentielles à l'analyse demandée ;

Note 3 : on peut aussi effectuer avec le balayage AC une analyse du bruit en fréquence. Le bruit dans les résistances et les dispositifs à semiconducteurs provient de différentes sources (thermique, nature aléatoire des processus de multiplication ou de production des porteurs de charge, fluctuation de résistance, etc.). L'analyse du bruit tient compte de toutes ces sources (propriétés inhérentes aux composants intégrés dans le simulateur PSPICE) et indique au conception d'un circuit l'influence de ces bruits sur le signal de sortie. La fonction "Bruit" génère un spectre de densité de bruit pour chaque composant dans l'intervalle choisi puis effectue la somme (valeur effective ou "RMS") au noeud spécifié dans le schéma du circuit (la quantité associée à ce bruit est désigné ONOISE). Le simulation détermine également le bruit RMS équivalent de la source d'excitation dans le cas avec composants non-bruyants (la quantité associée à ce bruit est désigné INOISE). Voir détail de manuel MicroSim PSPICE dont les détails d'utilisation de cette fonctionnalité.

C.4 Analyse temporelle ("Transient")

en construction

C.5 Analyse paramétrique ("Parametric")

en construction

C.6 Choix de d'autres types d'analyse ("Temperature", "sensitivity", "Transfer Function")

en construction

C.7 Que peut-on faire de plus avec le bouton "Options" ?

en construction

C.8 Analyse paramétrique ("Parametric")

en construction