

Simulation sous Cadence Allegro (PSPICE)

Tutorial #1 « Getting Started »

Objectifs :

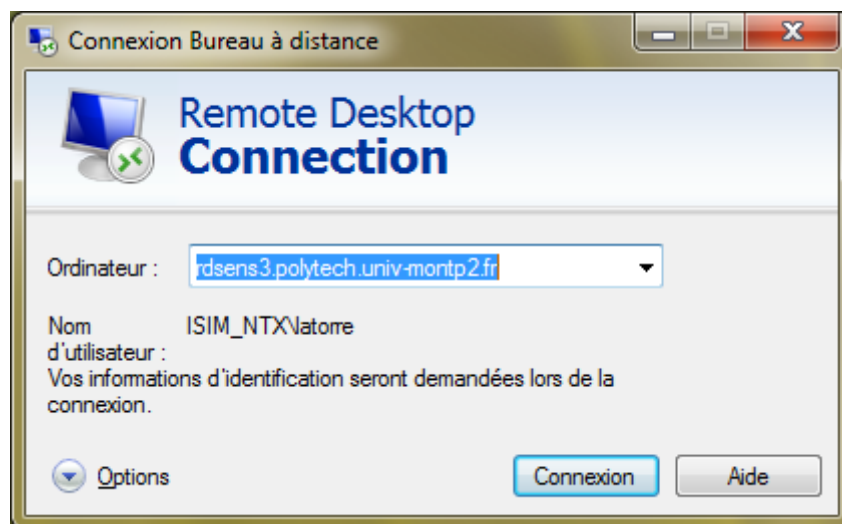
- Connexion à la machine **rdsens3**
- Lancement de **Allegro Design Entry**
- Saisie d'un schéma simple
- Paramétrage et lancement d'une simulation transitoire
- Visualisation des résultats

1. Connexion à la machine « rdsens3 »

Pour se connecter à la machine **rdsens3** (serveur Windows de Polytech), il faut être dans l'intranet de Polytech. Plusieurs cas sont possibles :

- Vous êtes sur une machine Polytech (salle STX, salles de projets, etc...).
- Vous êtes sur votre PC perso, connecté au WIFI Polytech.
- Vous être sur votre PC perso, n'importe où, et avez établi une connexion au VPN Polytech

Lancez l'utilitaire Windows « Connexion Bureau à Distance » (menu « accessoires ») :

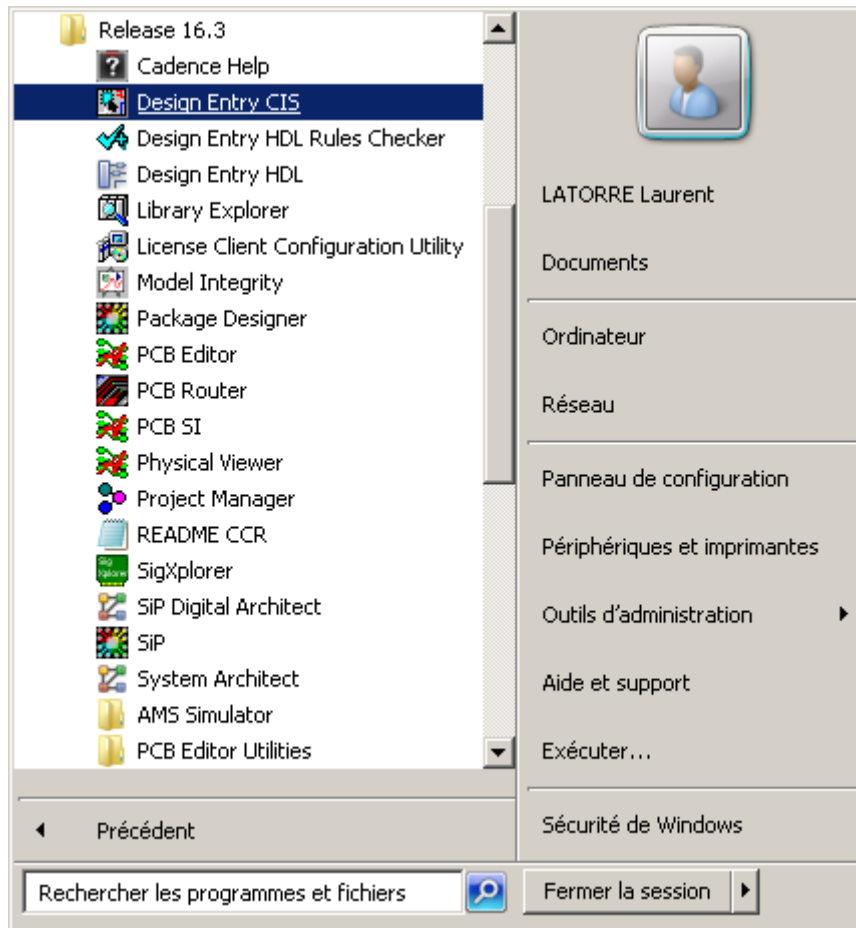


Saisissez l'adresse de la machine **rdsens3.polytech.univ-montp2.fr** et cliquez sur **Connexion**. Votre login/password Polytech vous sera demandé.

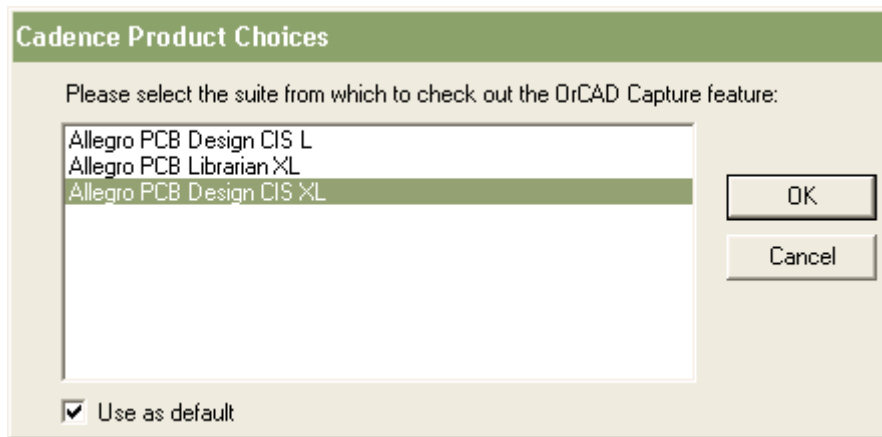
Si la connexion réussit, une session Windows sur la machine **rdsens3** s'ouvre sur votre écran.

2. Lancement de Cadence Allegro Design Entry CIS

Depuis le menu **Démarrer**, trouvez dans l'arborescence les raccourcis de lancement des outils **Cadence, Release 16.3**, puis lancer **Design Entry CIS**. Ce module correspond à l'éditeur de schéma qui sert de point d'entrée à de nombreuses tâches de conception, de la simulation au routage des circuits imprimés.

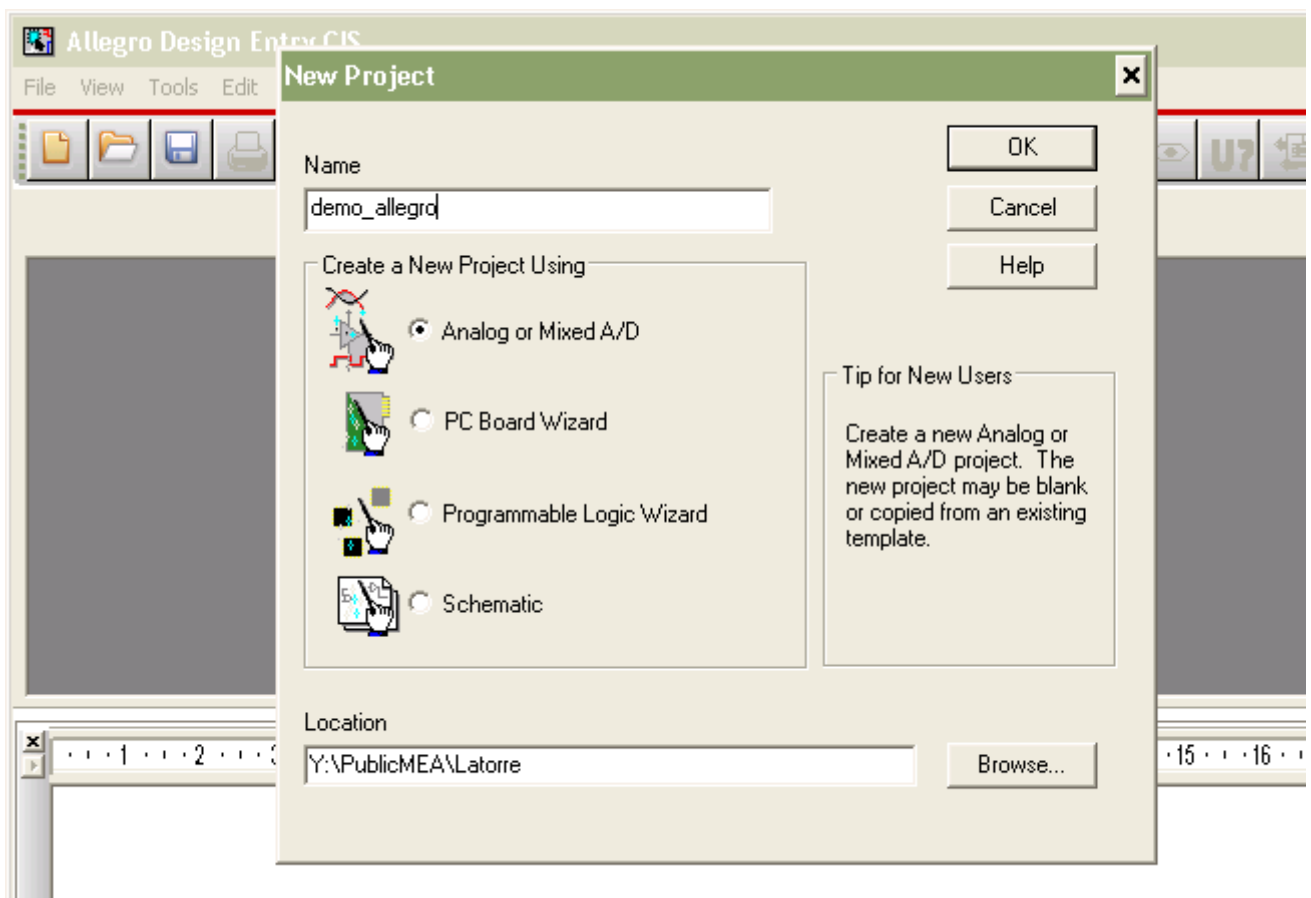


Il est possible que le logiciel vous interroge sur le type de licence à utiliser. Si c'est le cas, spécifiez la licence **Design CIS XL**.

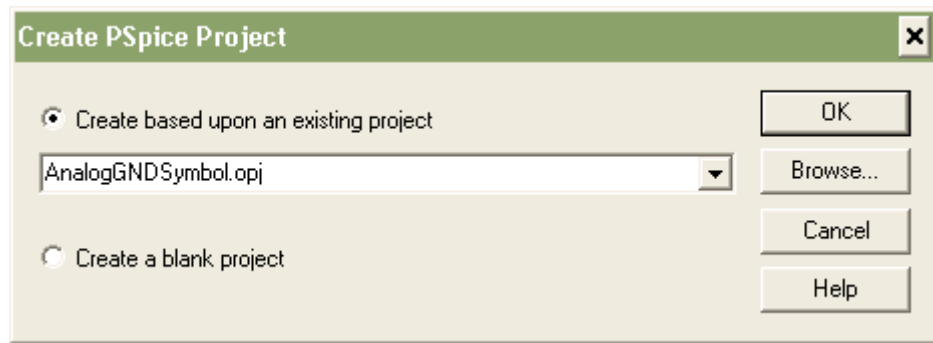


Attendez que l'ouverture du logiciel soit terminée, puis depuis ouvrez **File > New > Project...**

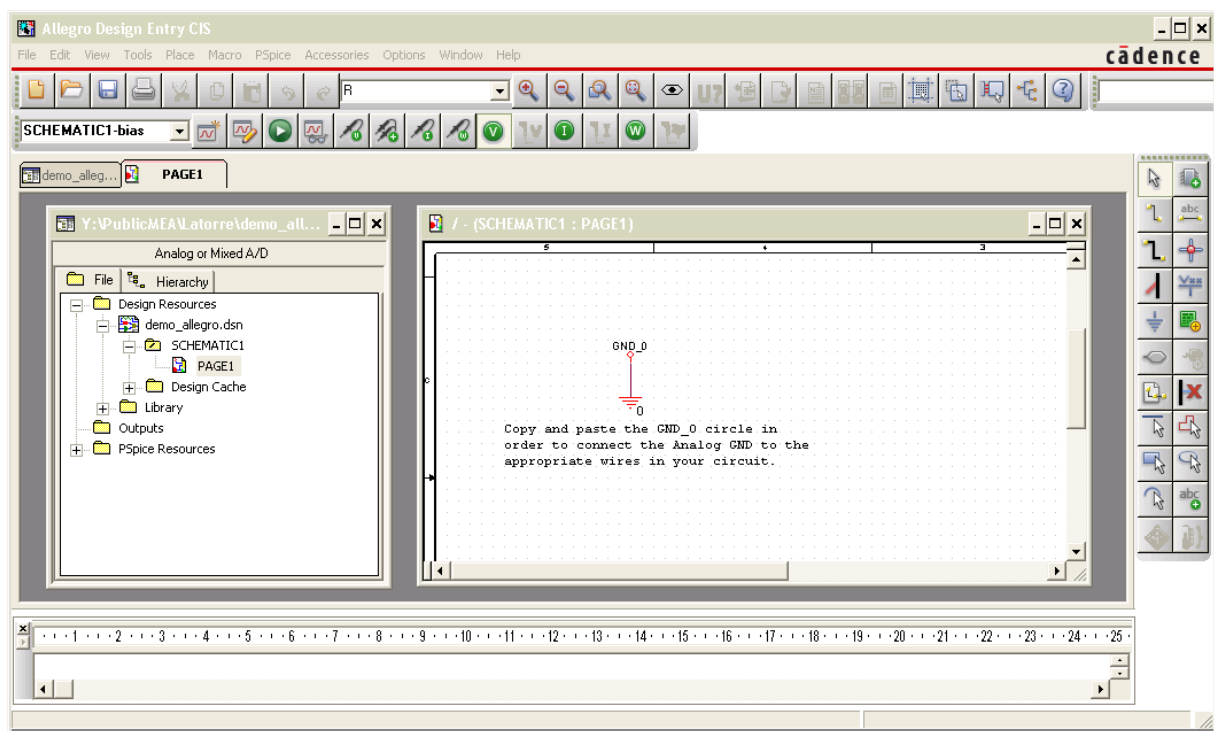
- Pour pouvoir faire de la simulation SPICE, il faut sélectionner un projet de type **Analog or Mixed A/D**
- Dans le champ **Name**, donnez un nom à votre projet (celui que vous voulez)
- Dans le champ **Location**, choisir un emplacement pour l'enregistrement de vos fichiers. Utilisez le bouton **Browse** pour sélectionner un emplacement dans vos dossiers personnels sur le réseau. **Ne stockez PAS vos fichiers sur le disque local (C:\).**



Allegro vous demandera ensuite quel symbole utiliser pour la tension de référence (masse). Laissez l'option par défaut.



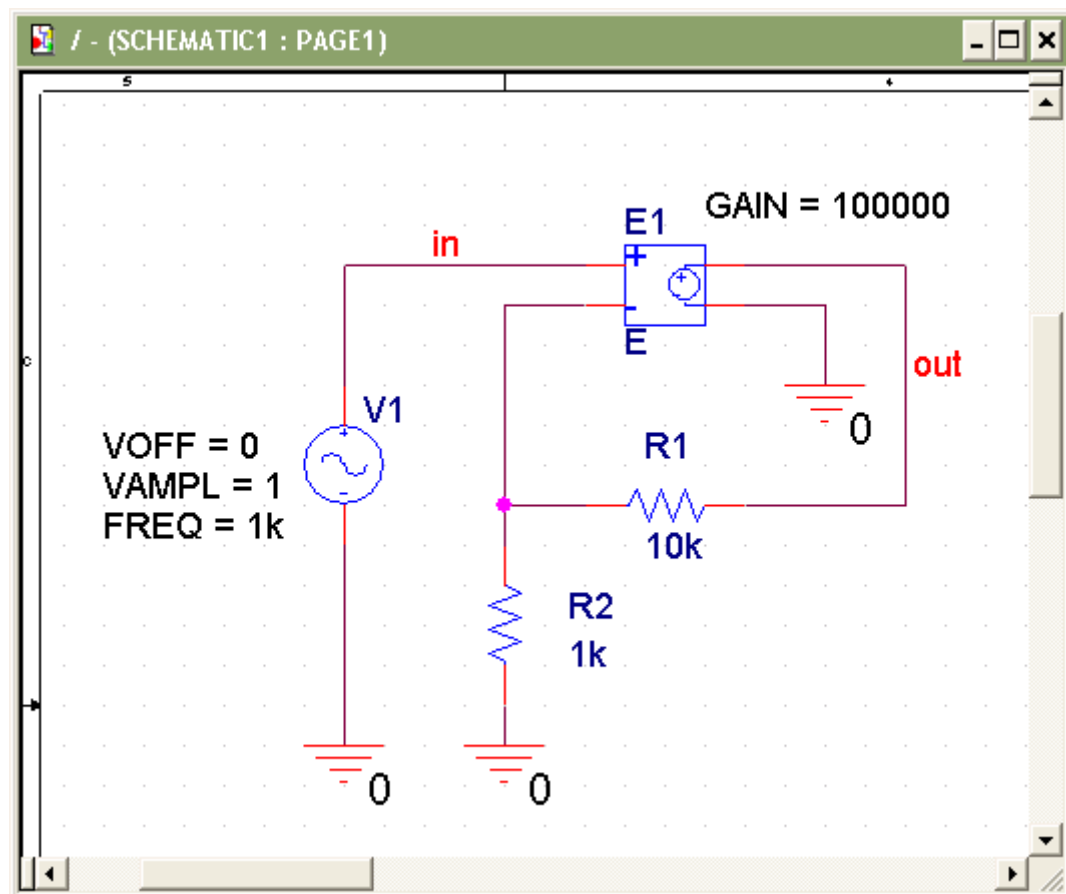
Votre projet va s'initialiser, et vous devriez obtenir un environnement qui correspond à la figure suivante. Si le schéma n'est pas ouvert (**PAGE1**), vous pouvez l'ouvrir en naviguant dans l'arborescence du projet : **Design Ressource > nom.dsn > SCHEMATIC1 > PAGE1**



A ce stade, vous êtes prêt à commencer la saisie d'un schéma.

3. Saisie de schéma

Ce tutorial vous propose la simulation d'un amplificateur de type « non-inverseur », de gain 11, construit autour d'un modèle idéal d'amplificateur opérationnel. Le schéma à construire est représenté sur la figure suivante.



Pour placer des composants sur le schéma, utilisez **Place > Part** ou le bouton 

Une fenêtre s'ouvre alors sur la droite, qui vous permet de naviguer dans les librairies de composants. Un double-clic sur un nom de composant permet de le poser dans le schéma.

- Les composants passifs (R, C, L...) se trouvent dans la librairie **ANALOG**. On y trouve également les amplificateurs idéaux dans différentes configurations d'entrée/sortie, en tension ou en courant. Le composant **E** correspond à un amplificateur de tension, à sortie en tension. Nous allons l'utiliser pour représenter un AOP idéal. Fixez un gain élevé de valeur arbitraire, en double-cliquant sur le label **GAIN**.
- Tous les générateurs sont rassemblés dans la librairie **SOURCE**. L'AOP idéal n'a pas besoin d'alimentation. Pour pouvoir réaliser une simulation transitoire (tension et courant en fonction du temps), nous avons besoin d'appliquer une tension transitoire à l'entrée du circuit. Prenez une source de tension sinusoïdale **VSIN** et connectez-là à l'entrée du montage. Fixez ses paramètres (Offset nul, Amplitude 1V, Fréquence 1kHz).

Tirez les fils en utilisant le bouton **Place Wire** :



Affectez des noms aux nœuds (**in** et **out** par exemple) à l'aide du bouton **Place Net Alias** :



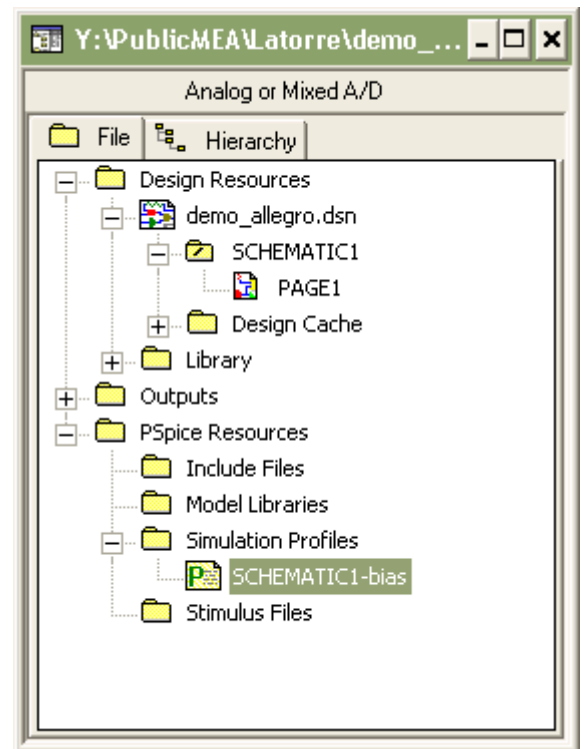
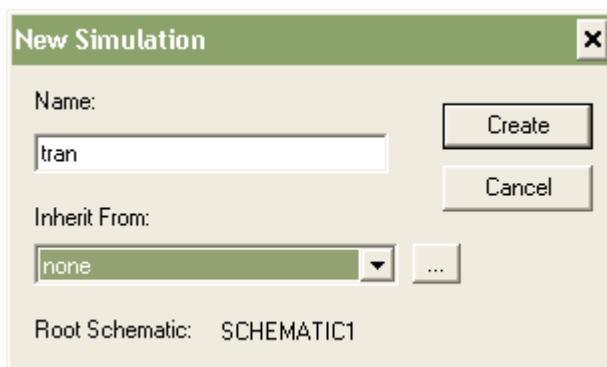
ATTENTION : Pour la masse, utilisez exclusivement le symbole qui apparaît sur le schéma à la création, en faisant des copier/coller.

4. Paramétrage et lancement d'une simulation (transitoire)

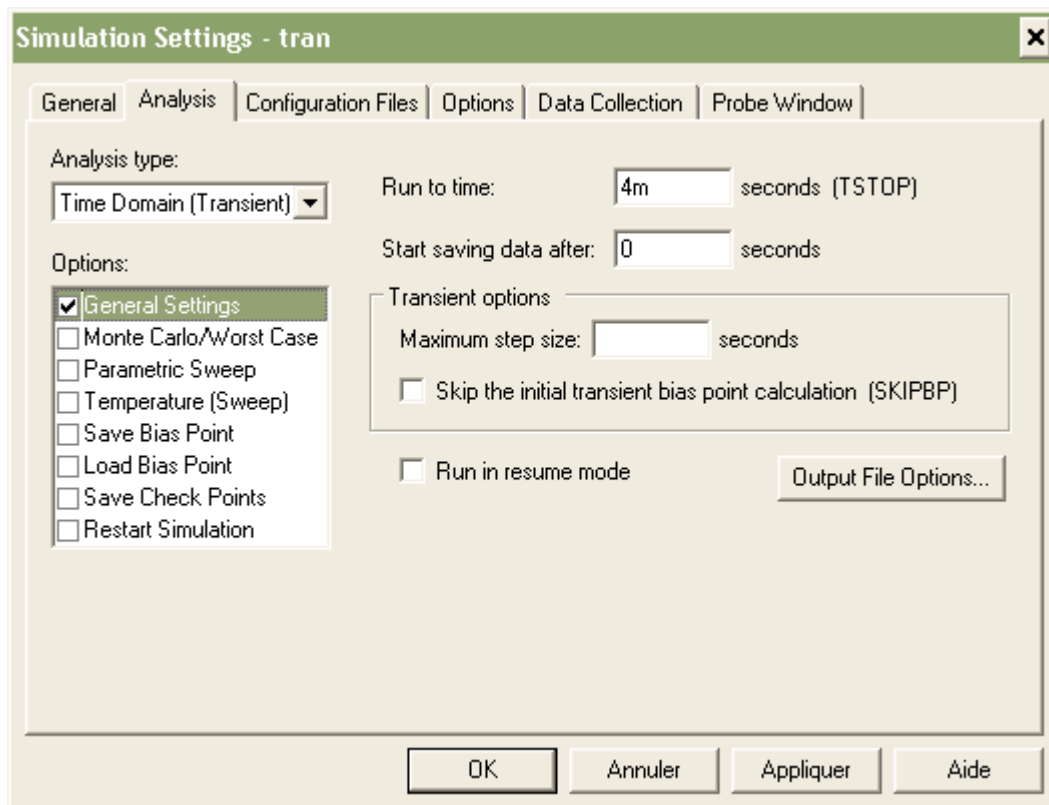
Les profils de simulation PSPICE sont répertoriés dans le navigateur du projet, dans le dossier **PSpice Ressource > Simulation Profiles**.

Par défaut, il n'existe qu'un seul profil de simulation qui correspond au calcul du point de polarisation (**bias**). Dans notre exemple, la simulation du point de polarisation ne présente pas beaucoup d'intérêt puisque toutes les tensions, et tout les courants sont nuls au repos.

Depuis la fenêtre principale, lancez **PSpice > New Simulation Profile**. Dans la fenêtre qui s'ouvre alors, donnez un nom (celui que vous voulez) au nouveau profil de simulation. Puisque vous allez créer un profil de simulation transitoire, vous pouvez par exemple appeler ce profil '**tran**'. Laissez les options par défaut et cliquez sur **Create**.




La fenêtre **Simulation Settings** s'ouvre alors. Dans l'onglet **Analysis**, sélectionnez le type d'analyse à exécuter : **Time Domain (Transient)**, puis la durée de la simulation (**Run to time**) : 4m (cela correspond à 4 périodes de notre signal à 1kHz, ce qui est suffisant pour notre analyse. Cliquez sur **OK**.

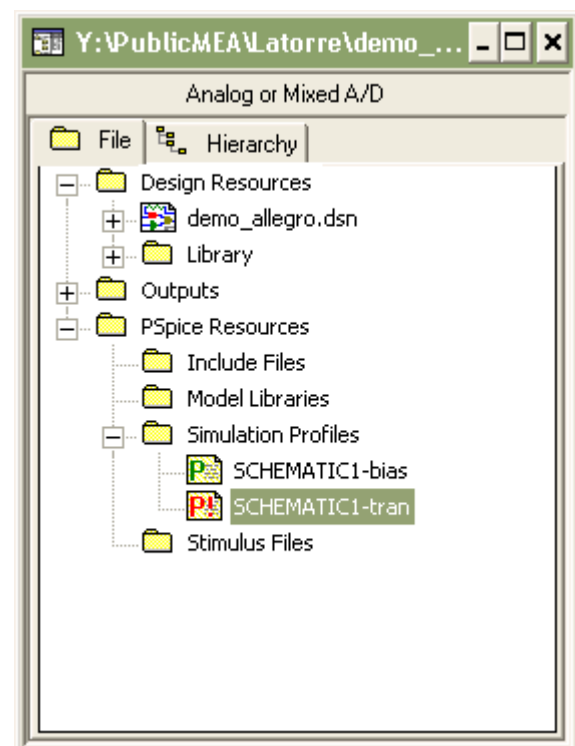


Dans le Navigateur de Projet, le nouveau profil de simulation apparaît (en rouge pour vous signifier qu'il s'agit du profil actif). Vous pouvez changer de profil actif à l'aide du clic droit sur le profil désiré puis **Make Active**.

Si vous avez besoin d'éditer la configuration de la simulation (retour à la fenêtre précédente) vous pouvez faire un clic droit sur le profil correspondant, puis **Edit Simulation Settings**.

Laissez 'tran' comme profil actif (rouge) et lancez la simulation en faisant au choix :

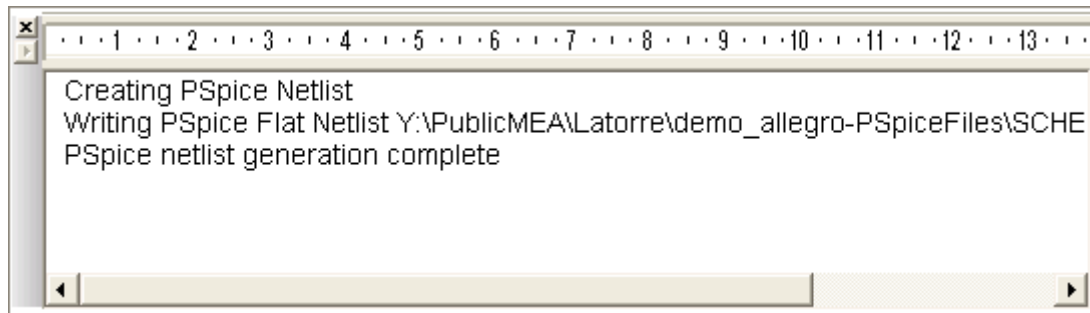
- Un clic droit sur le profil de simulation **tran** puis **Simulate Selected Profile**
- Depuis la fenêtre principale : **PSpice > Simulate Selected Profile**
- Depuis la fenêtre principale, le bouton 



La simulation se déroule en deux étapes :

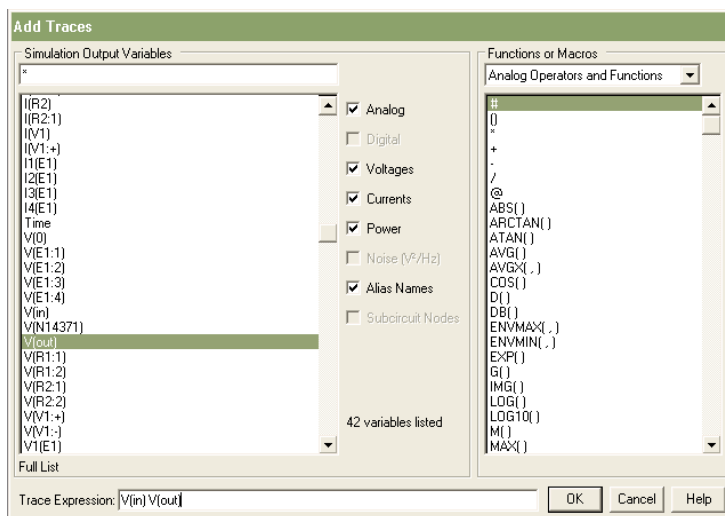
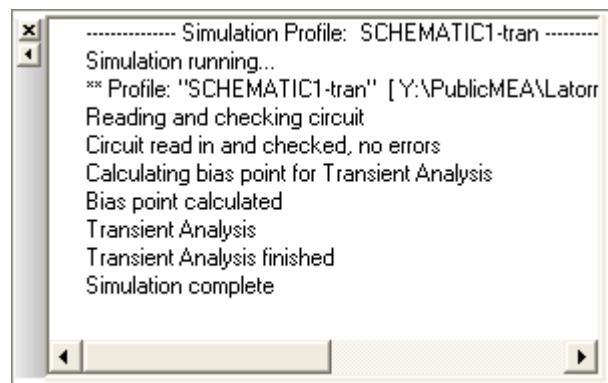
- Création de la 'netlist' (traduction de votre schéma en fichier de description de PSpice)
- Simulation

Vous devez toujours vérifier que l'étape de création de la netlist s'est bien déroulée en jetant un coup d'œil sur le compte-rendu qui apparaît au bas de la fenêtre principale :



La création de la netlist peut échouer pour de multiples raisons, et notamment dans le cas où aucun modèle de simulation n'est associé aux composants que vous avez utilisés dans le schéma. Il est donc primordial de consulter ce rapport.

Une nouvelle fenêtre est apparue, dans laquelle vous allez trouver le compte rendu de simulation (en bas). Prenez le réflexe de toujours lire toutes ces informations car si la simulation échoue, des indications se trouvent ici, mais pas toujours de façon très visible.



Depuis la nouvelle fenêtre, faites **Trace** >

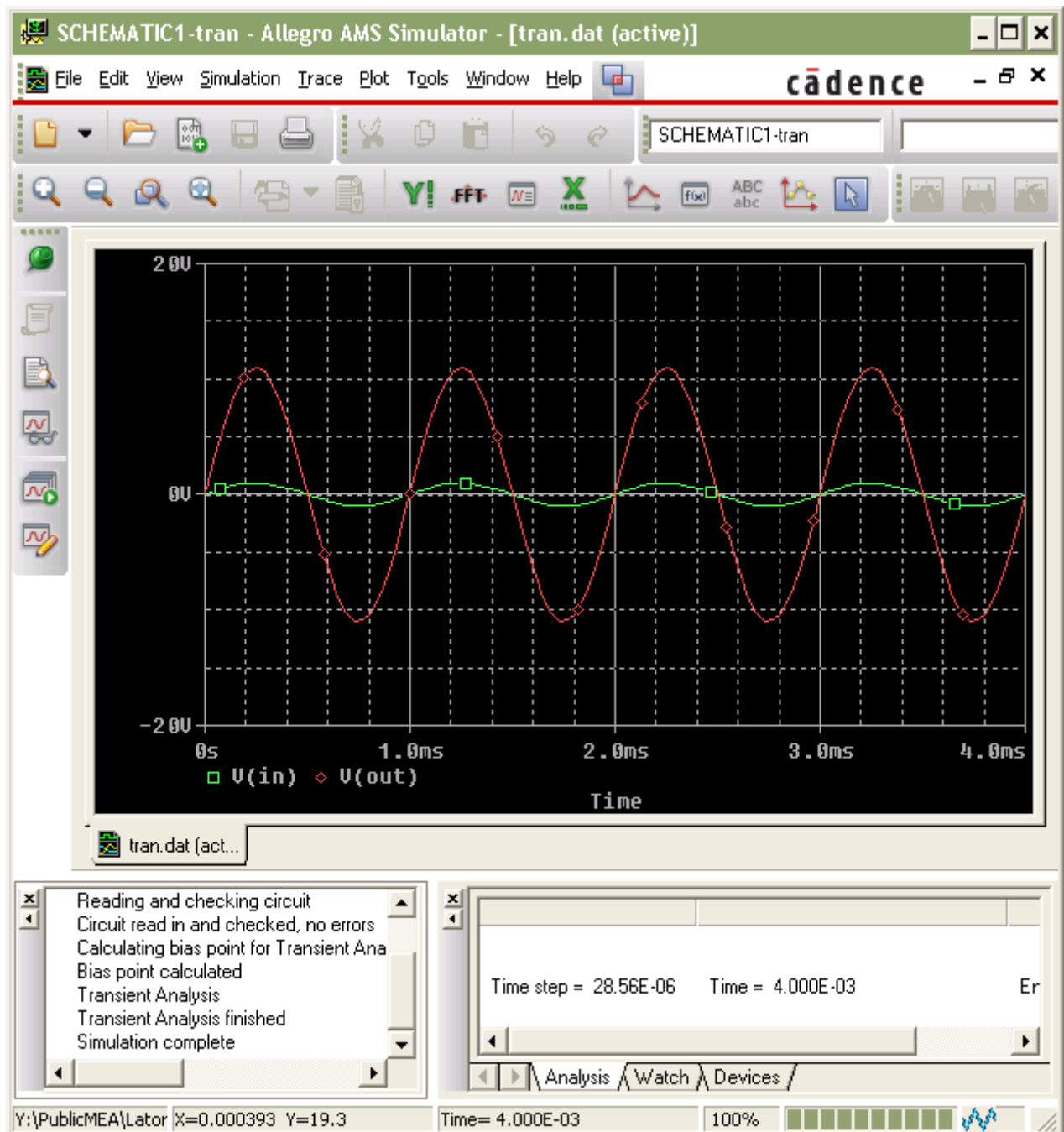
Add Trace, ou cliquez sur



La fenêtre **Add Traces** apparaît. Dans la liste de gauche, cliquez une fois sur V(in), puis une fois sur V(out). Vérifiez que les deux signaux apparaissent bien dans le champ **Trace Expression**, séparés par un espace.

Cliquez sur **OK**.

Les deux signaux apparaissent alors sur le graphique. Vous pouvez maintenant vérifier que le gain attendu (x11) est bien là.



5. Pour aller plus loin...

- Ajouter et explorer des nouvelles librairies de composants (bipolar, opamp...),
- Refaire la simulation avec un modèle d'amplificateur opérationnel réel (**LM324** de la librairie **OPAMP** par exemple) qu'il faudra alimenter avec des sources de tension continue (**VDC**),
- Jouer avec les options de la simulation transitoire,
- Utiliser l'outil de visualisation des résultats pour faire des mesures