



PSPICE

Logiciel de simulation de circuits électroniques

Alexandre Condette

2023-2024

Infos

Alexandre CONDETTE



- ALUMNI IPSA Toulouse – Promo 2020 – Major ELSS
- Ingénieur développement logiciel chez Spacebel
- Gestion Opérationnelle des Simulateurs Numériques de satellites en orbite basse au CST (CNES) de Toulouse
- Astrophysique, Electronique, Python, C / C++, Linux, Shell, TCL, SQL, Bases de données

Contact

- alexandre.condette@spacebel.fr
- alexandre.condette.external@cnes.fr
- alexandre2.condette@ipsa.fr

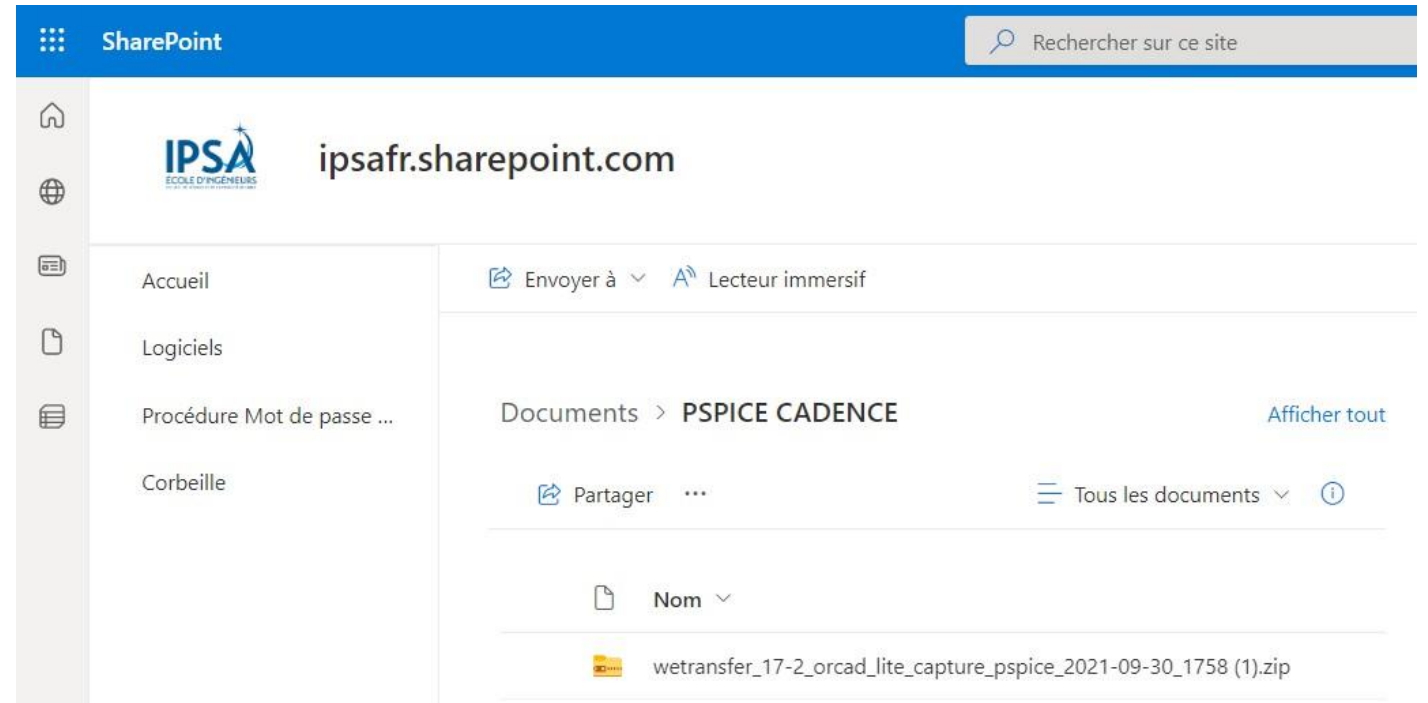
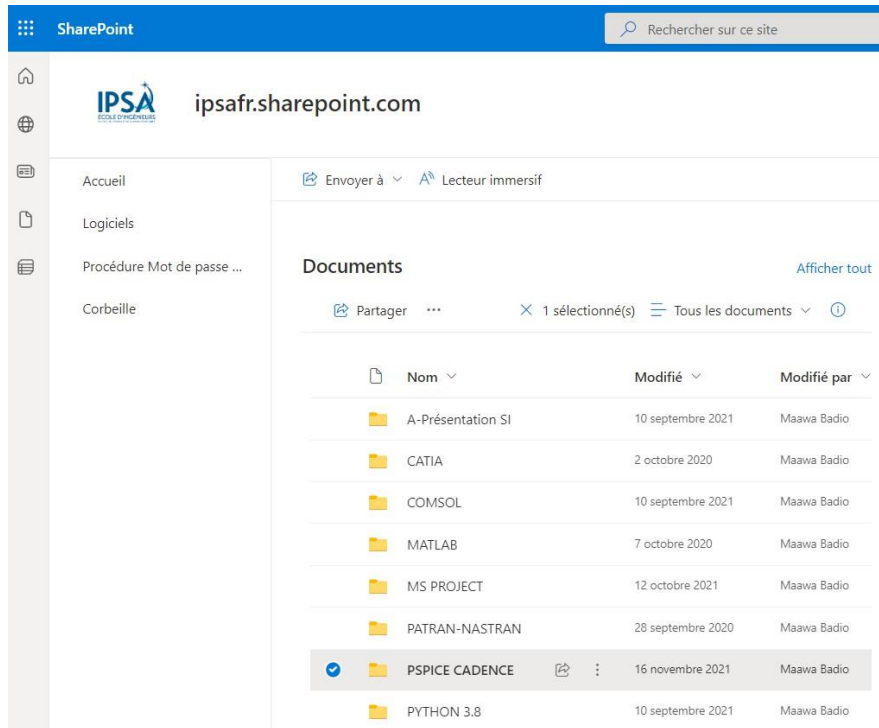


Introduction

- ✓ Installation
- ✓ Création d'un projet : choisir et placer les composants
- ✓ Lancer une simulation
- ✓ Exporter les résultats

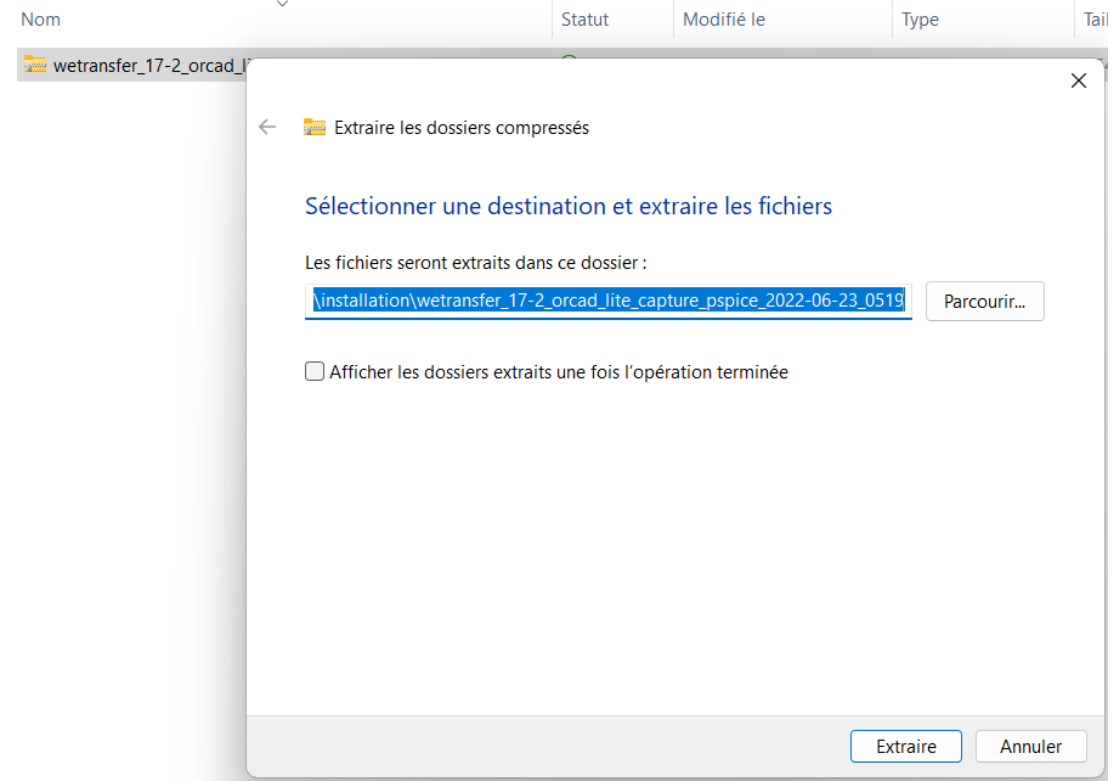
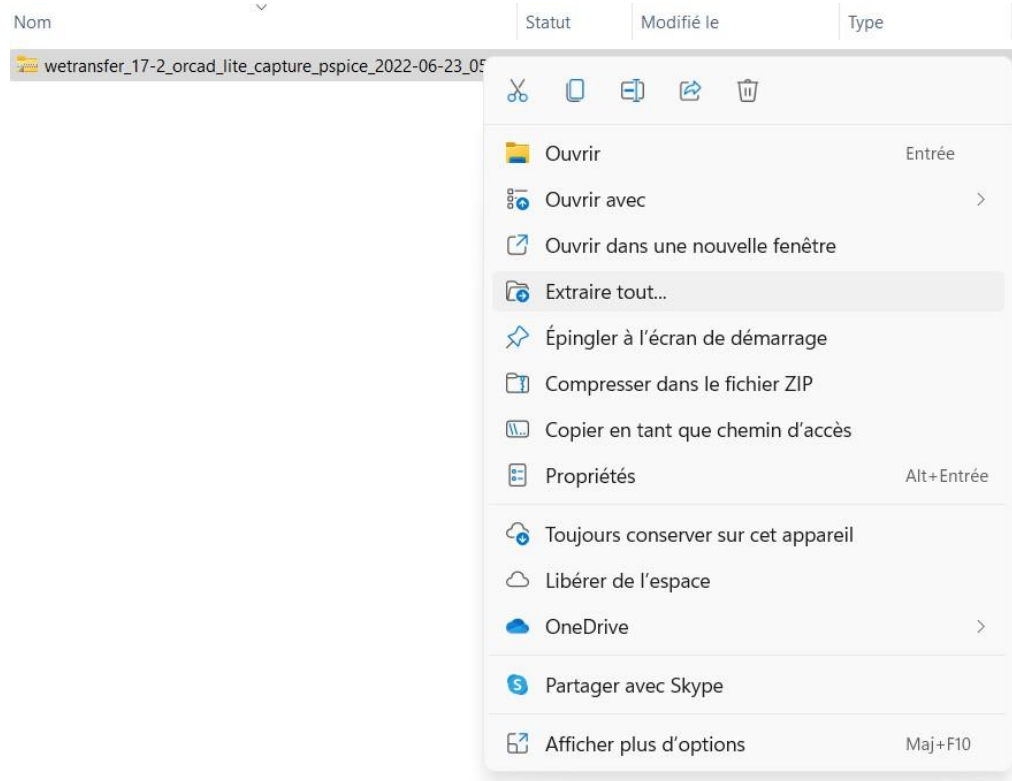
Installation

- Téléchargez le fichier compressé sur IPSA Sharepoint → Logiciels IPSA



Installation

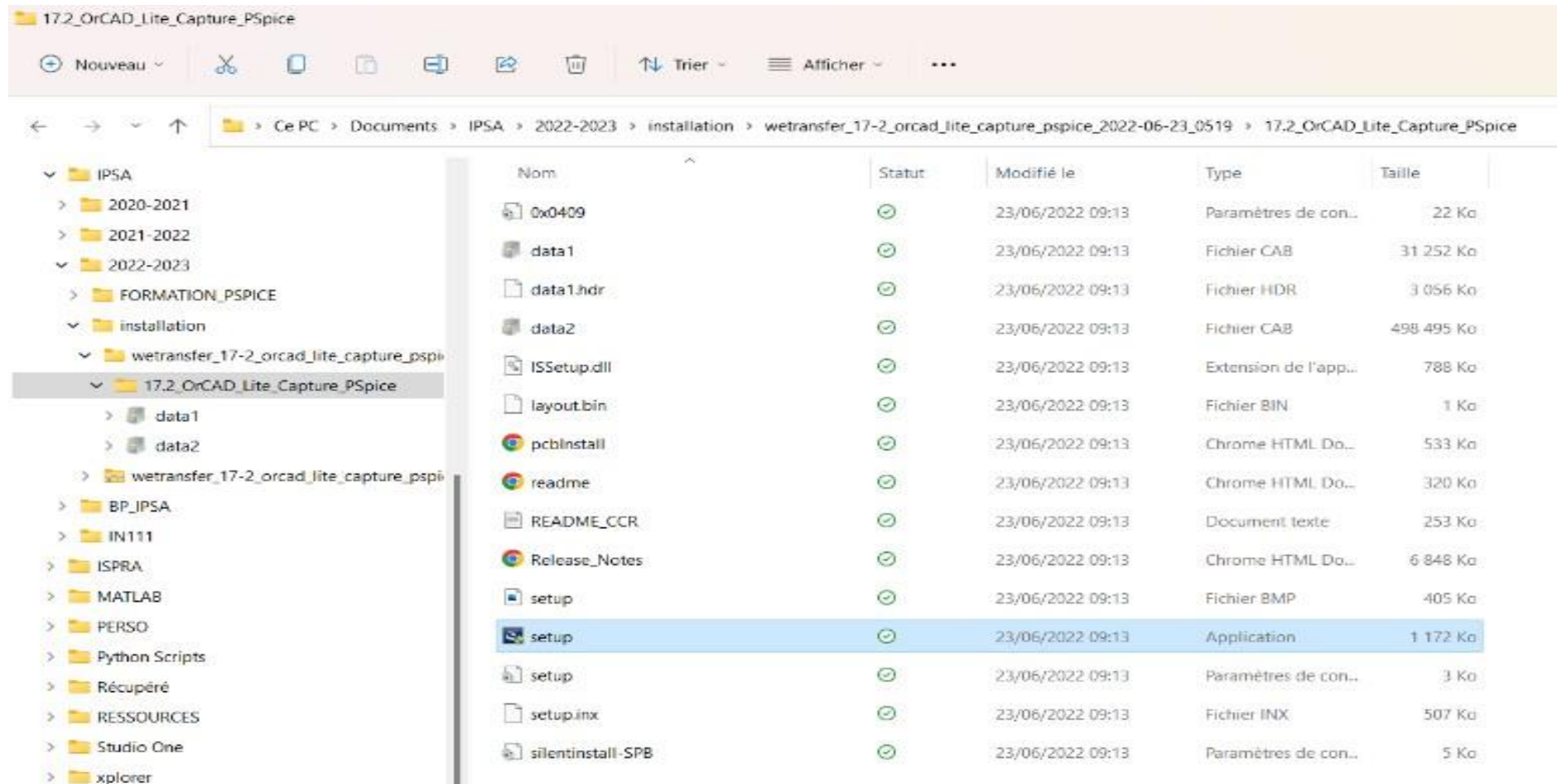
- Décompressez le fichier (clic droit → ***Extraire tout...***)



Nom	Statut	Modifié le	Type	Taille
wettransfer_17-2_orcad_lite_capture_pspice_2022-06-23_0519	✓	23/06/2022 09:13	Dossier compressé	543 656 Ko
wettransfer_17-2_orcad_lite_capture_pspice_2022-06-23_0519	🔄	23/06/2022 09:13	Dossier de fichiers	

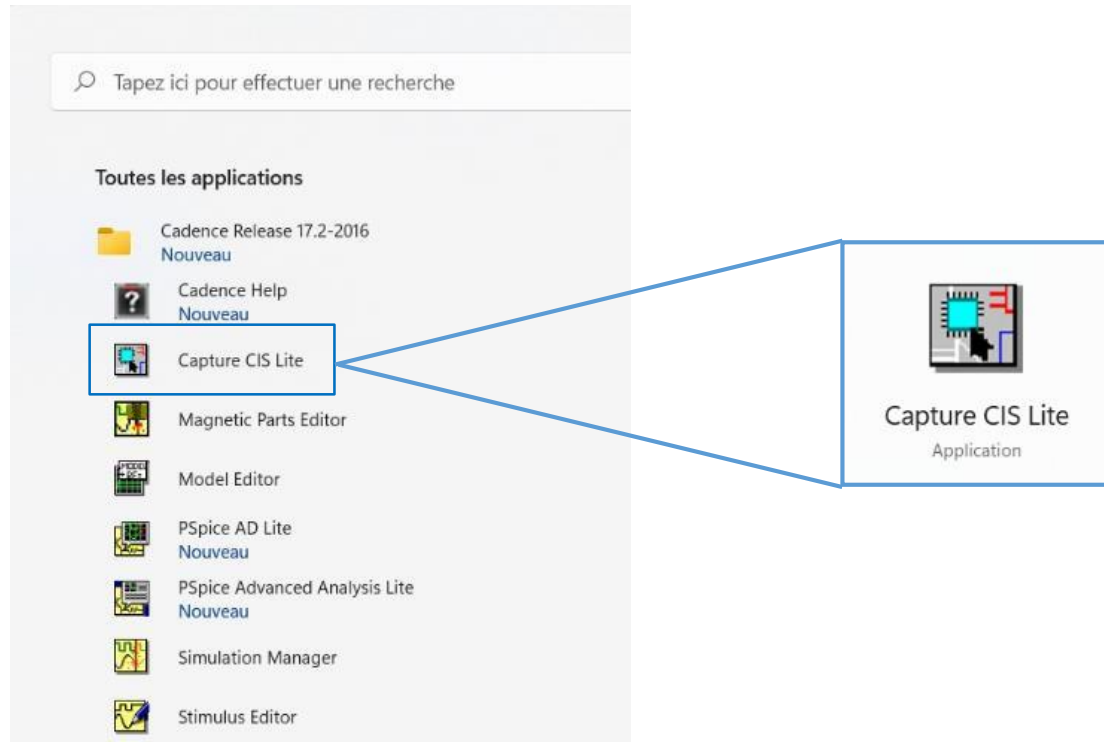
Installation

- Double-cliquez sur **setup** pour commencer l'installation.



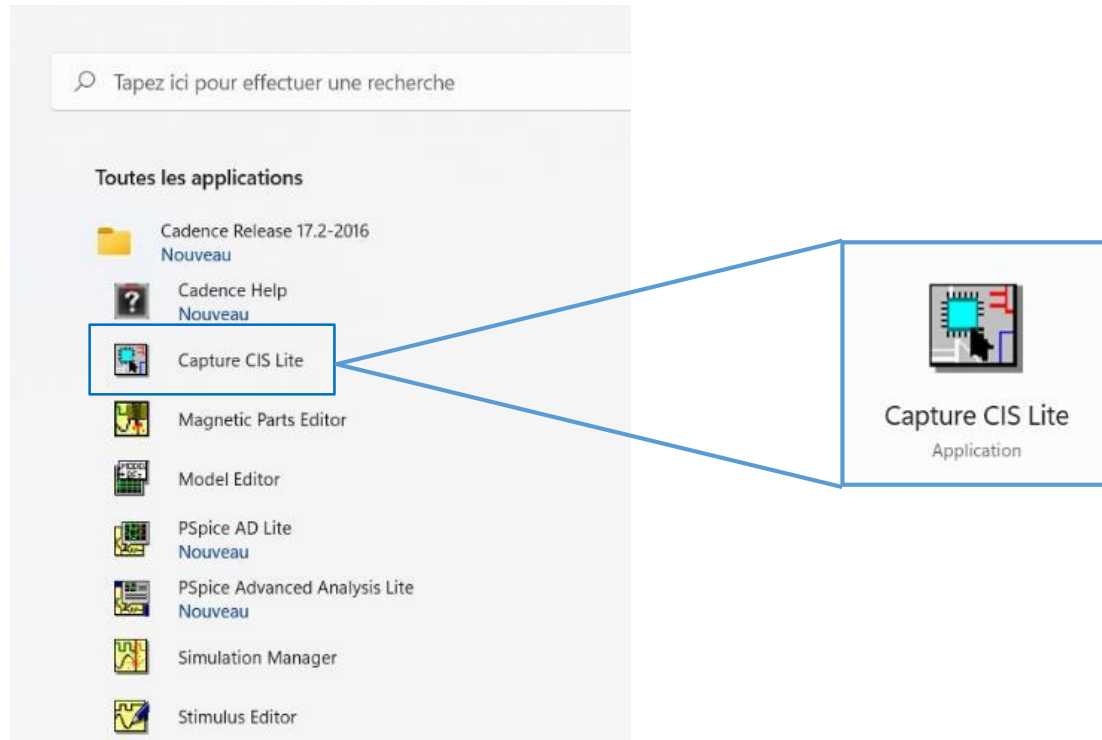
Création d'un projet

Lancez l'application **Capture CIS Lite** (double-clic sur l'icône associée au programme)

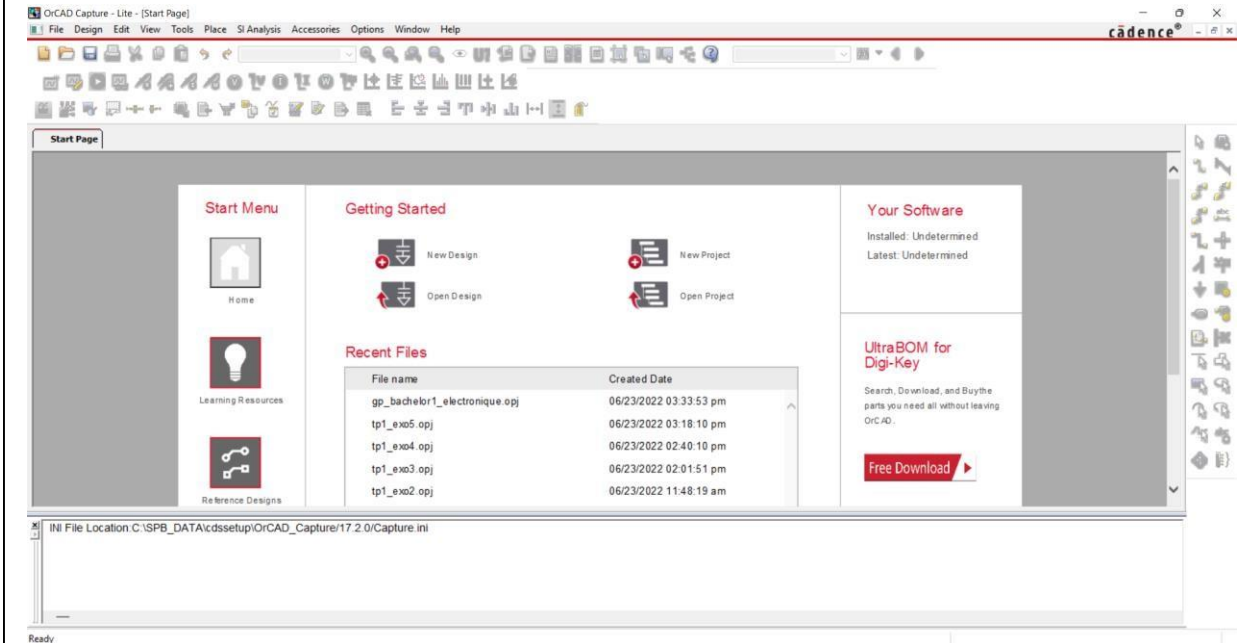


Création d'un projet

Lancez l'application **Capture CIS Lite** (double-clic sur l'icône associée au programme)



La fenêtre suivante (onglet **Start Page**) s'affiche :



Création d'un projet

→ **New Project**

→ Choisir le nom (**Name**) et le type de votre projet
(**Create a New Project Using : PSpice Analog or Mixed A/D**).

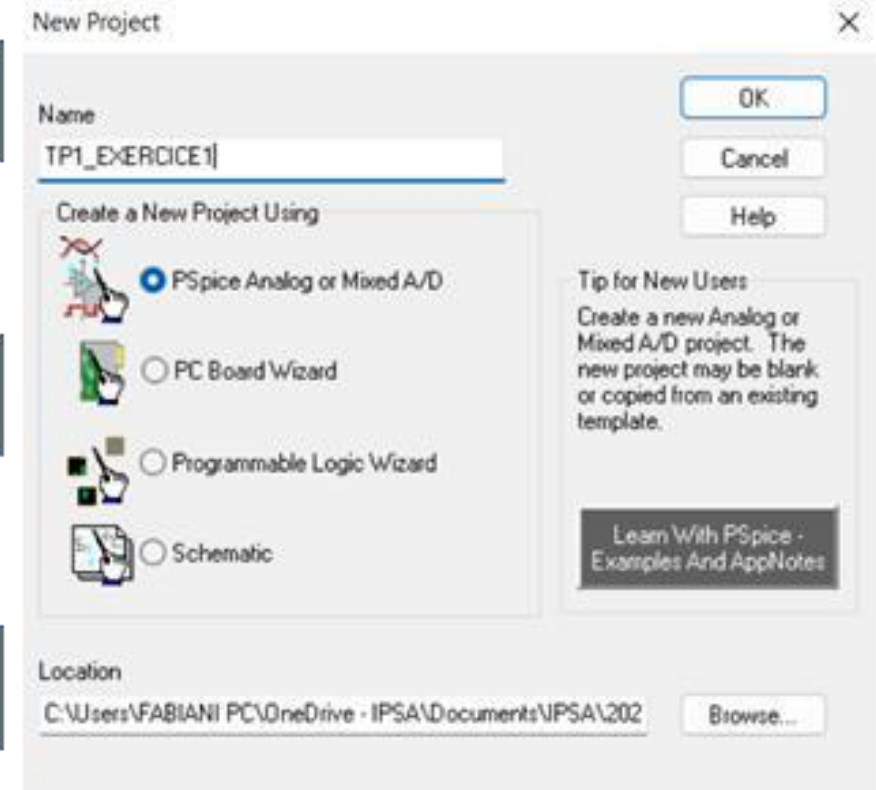
→ Modifiez le chemin

→ **ATTENTION** : n'enregistrez pas vos fichiers dans l'emplacement par défaut à l'intérieur du programme Orcade mais créez un dossier de travail (par exemple : **El111_PSpice**, sans accent ni espace).

Nom

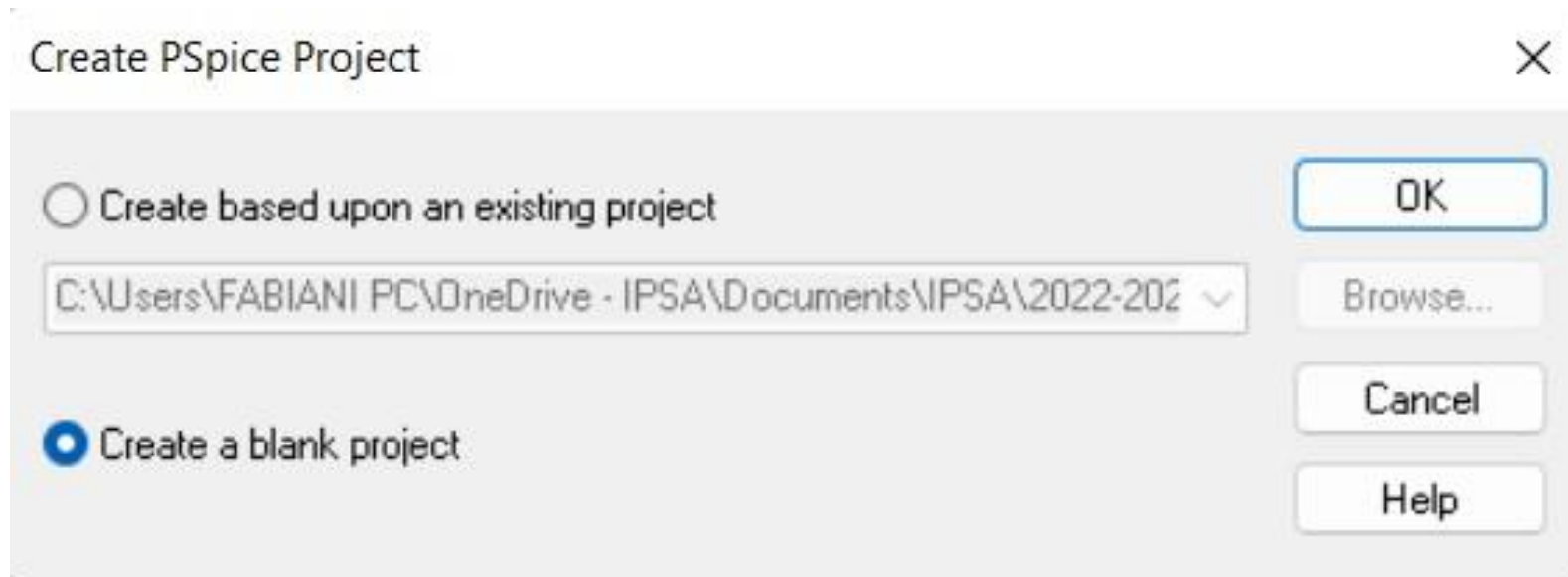
Type

Chemin



Création d'un projet

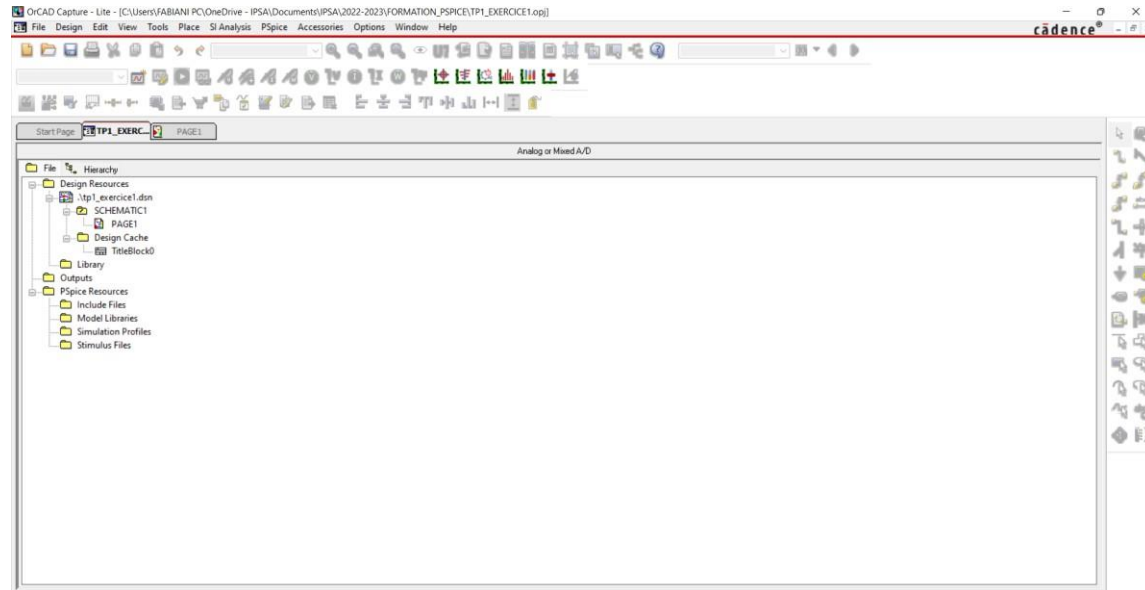
→ A la fenêtre suivante, cochez **Create a blank project**.



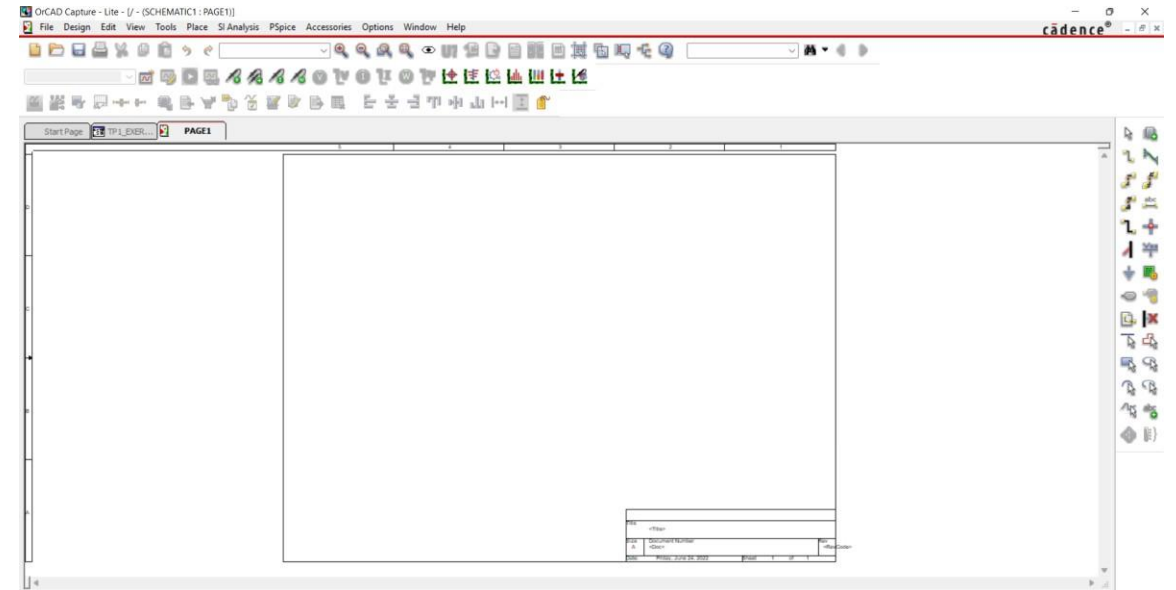
Création d'un projet

A la création du projet, le programme ajoute à la fenêtre précédente 2 onglets :

- le gestionnaire de projet











- la page de saisie du schéma (qui est nommée par défaut PAGE1).



Création d'un projet

Plusieurs icônes doivent être actives pour pouvoir commencer notre projet, sur la palette d'outils en haut

	New Simulation Profile : permet de créer le profil de la simulation.
	Voltage/Level Marker : permet de relever le potentiel à la sortie ou à l'entrée d'un dipôle
	Voltage/Differential Marker(s) : permet de relever différence de potentiel (tension) aux bornes d'un dipôle
	Current Marker : permet de relever le courant
	Power Dissipation Marker : permet de relever la puissance consommée

	Place/Part : permet de choisir les composants dans une bibliothèque et de les placer sur le schéma
	Place Bus (B) : fil de connexion, permet de lier deux composants
	Place ground (G) : permet de placer la masse

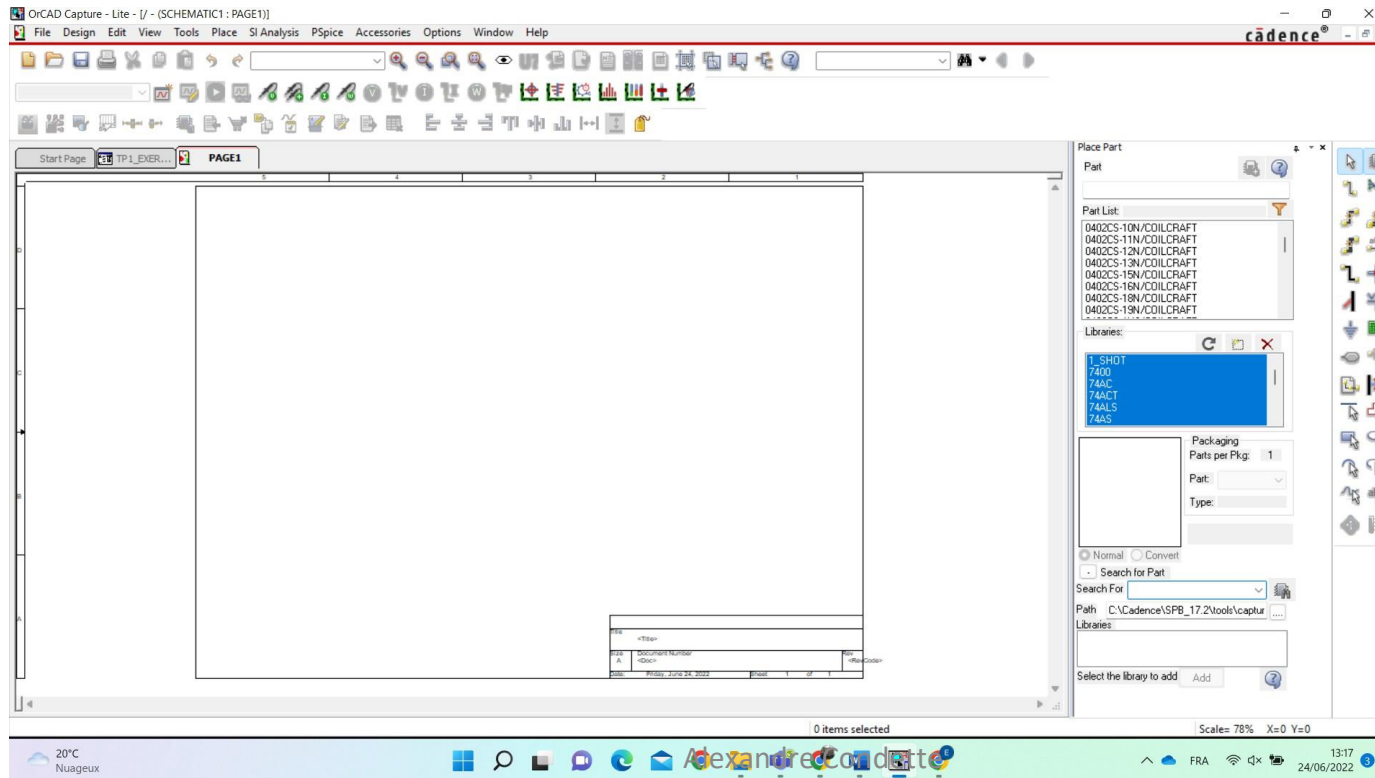
Alexandre Condette

2023-2024

Création d'un projet

Pour choisir les composants, vous pouvez :

- Soit double-cliquer sur l'icône correspondante (si présente sur la palette d'outils)
- Soit à partir du menu **Place/Part**. Si cette option est choisie, la fenêtre ci-dessous apparaît à côté de la page du schéma.

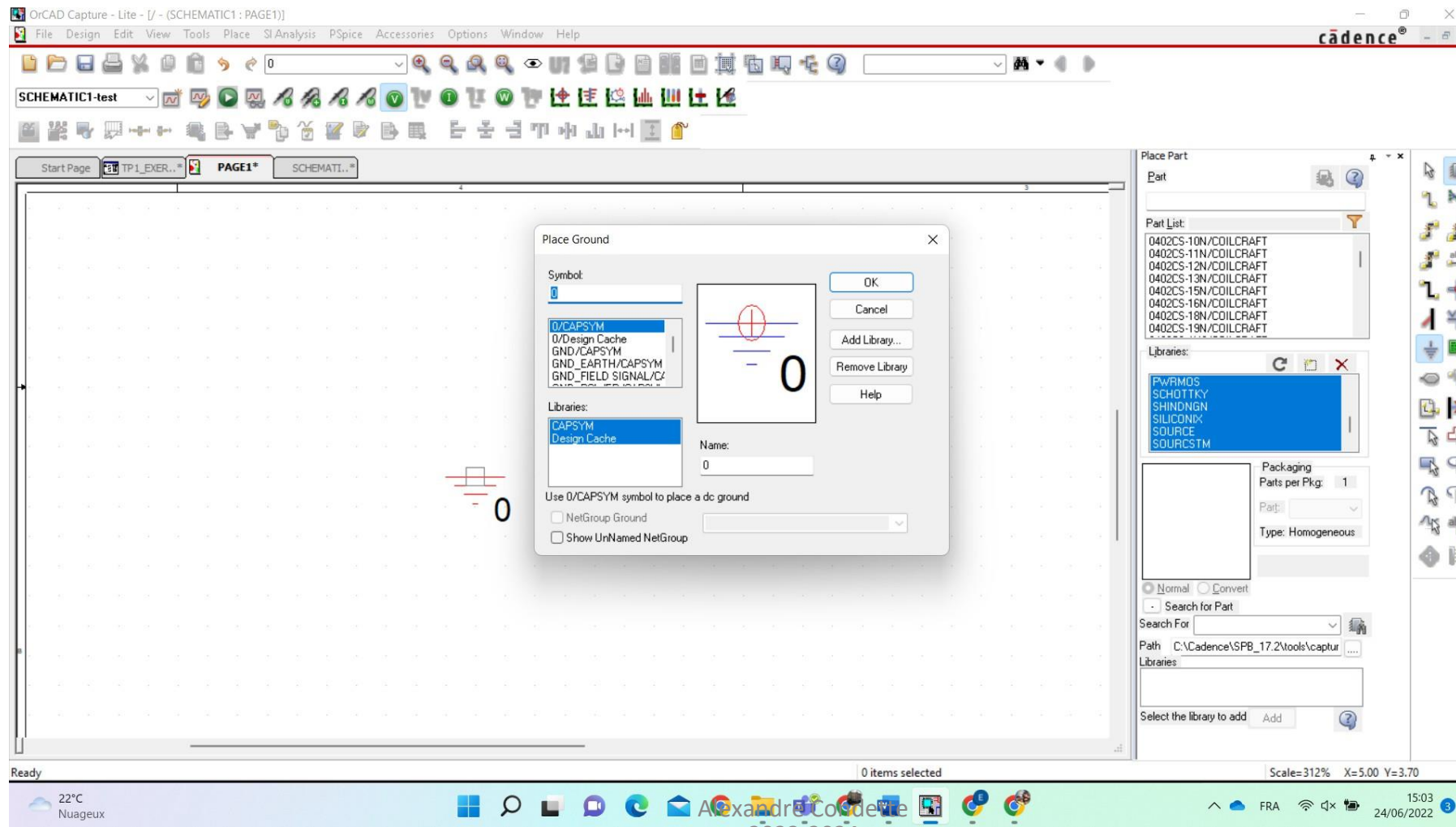


Dans la fenêtre **Place/Part**, vous pouvez rechercher un composant en tapant son nom, ou la première lettre du nom (ci-dessous l'exemple pour une résistance).



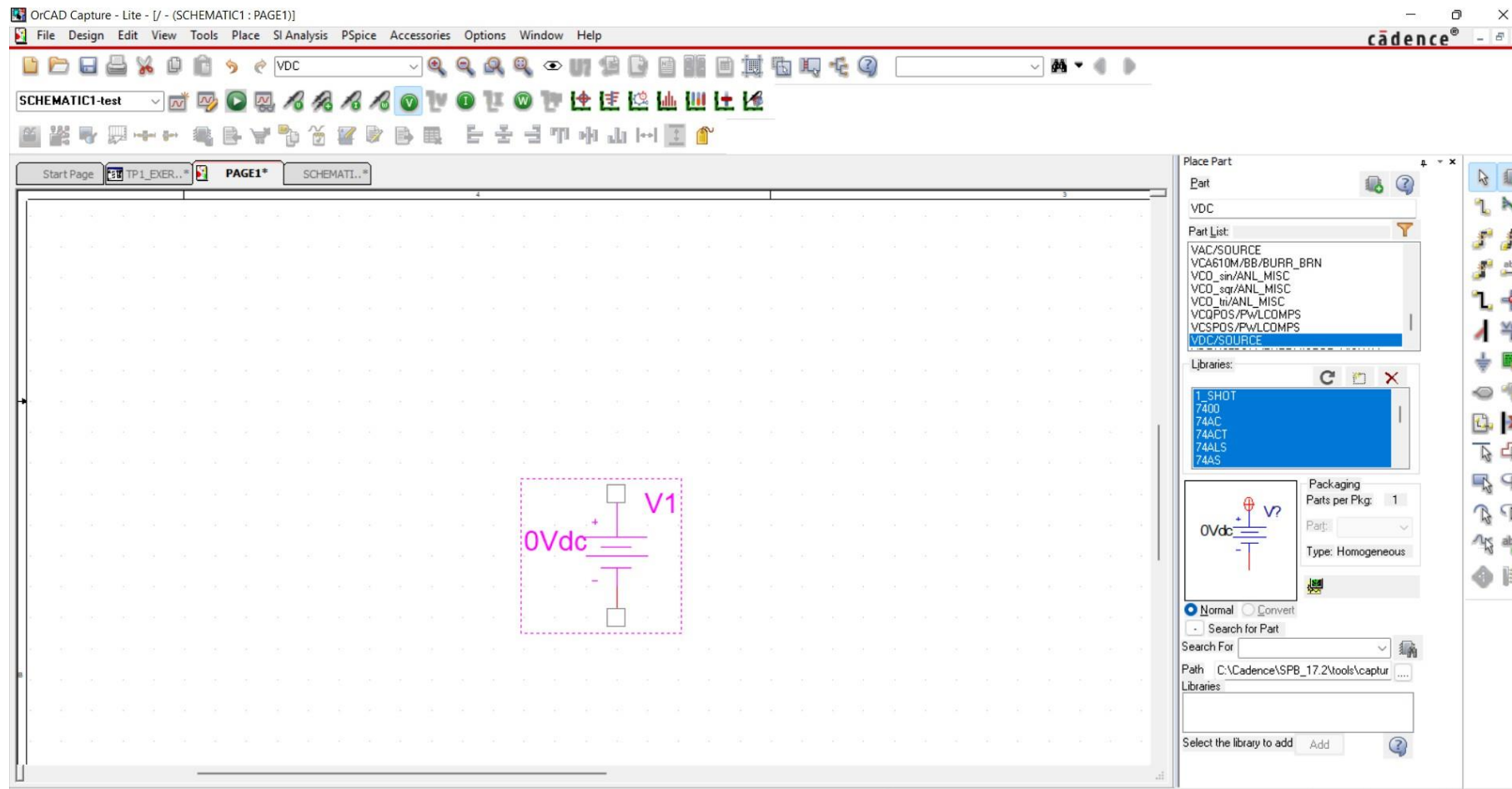
Création d'un projet : placer une masse

Pour placer la masse double-cliquez sur l'icône  et ensuite sur « OK ».



Création d'un projet : placer une source

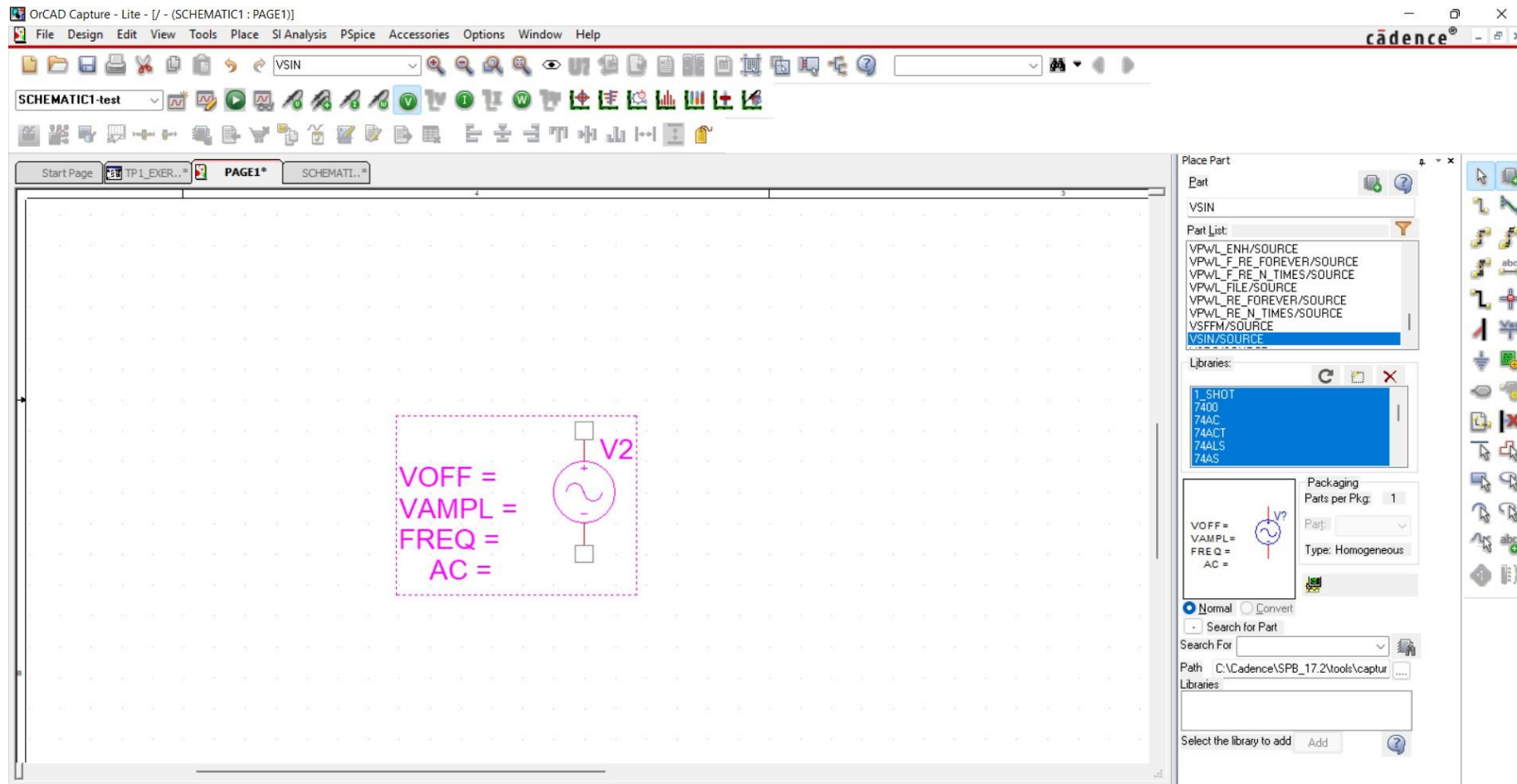
Les générateurs appartiennent à la bibliothèque **SOURCE**. Dans la fenêtre **Place/Part**, vous pouvez rechercher le générateur en tapant son nom (**VDC pour une source continue**).



Les paramètres peuvent être modifiés par un double-clic sur la zone de texte

Création d'un projet : placer une source

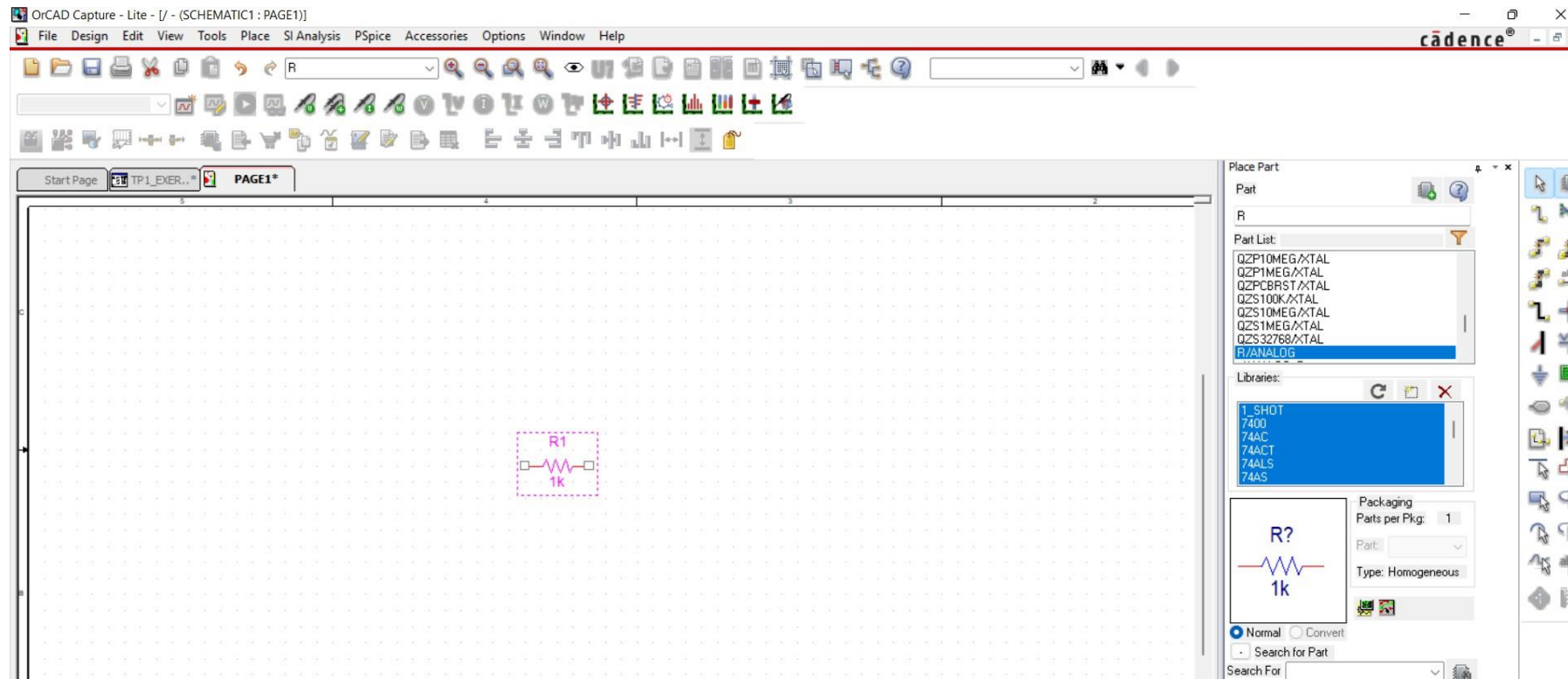
Les générateurs appartiennent à la bibliothèque **SOURCE**. Dans la fenêtre **Place/Part**, vous pouvez rechercher le générateur en tapant son nom (**VSIN** pour une source sinusoïdale).



Les paramètres peuvent être modifiés par un double-clic sur la zone de texte

Création d'un projet : placer un composant

Pour placer le composant, double-cliquez sur le nom choisi, placez le composant sur le schéma et appuyez sur Esc (pour éviter d'en placer plusieurs).



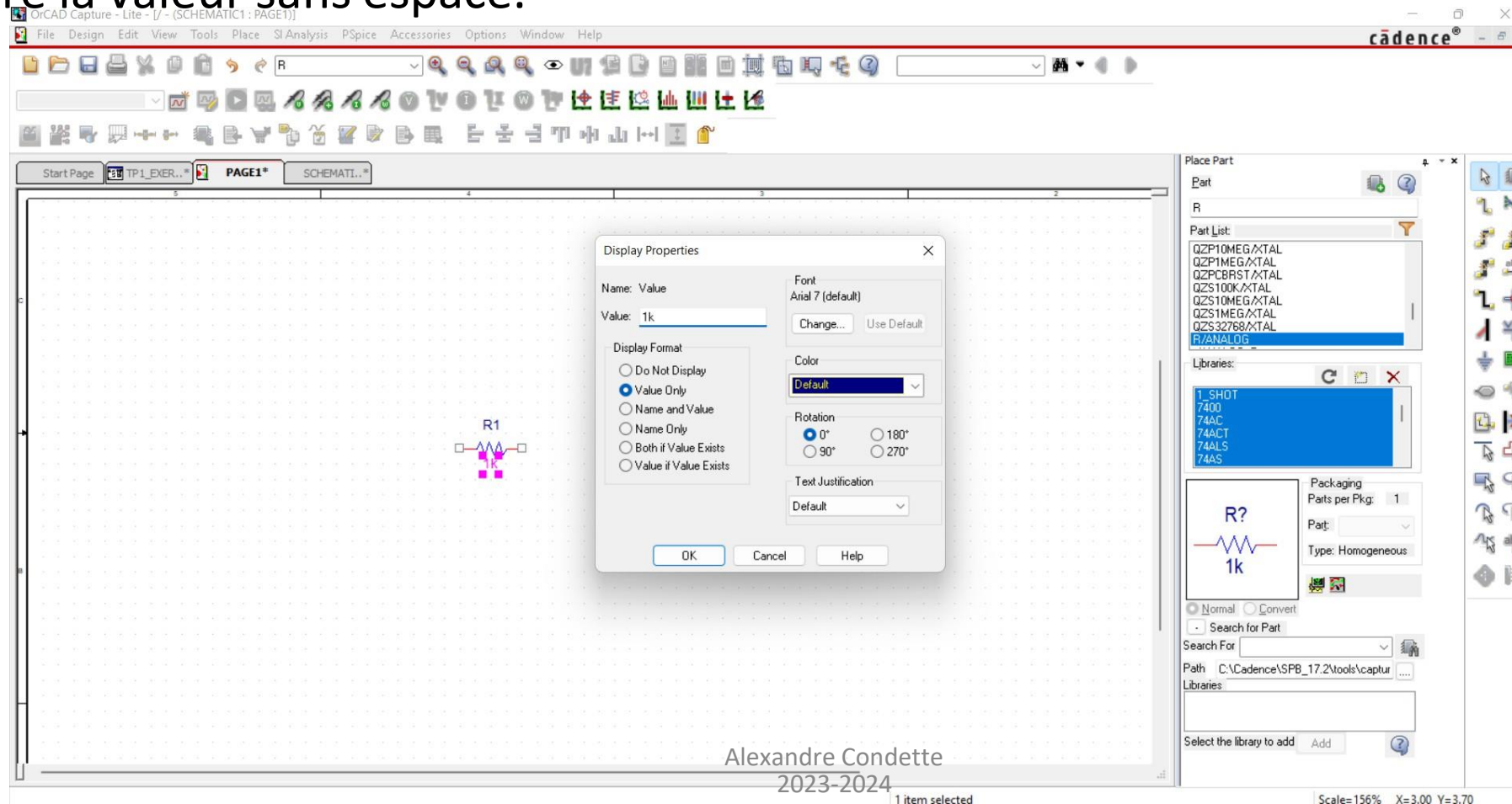
Le composant est caractérisé par une valeur par défaut : la valeur par défaut de la résistance est 1000 Ω (1k).

Alexandre Condette
2023-2024

Pour modifier la valeur, double-cliquez sur la zone de texte (« 1k »).

Création d'un projet : placer un composant

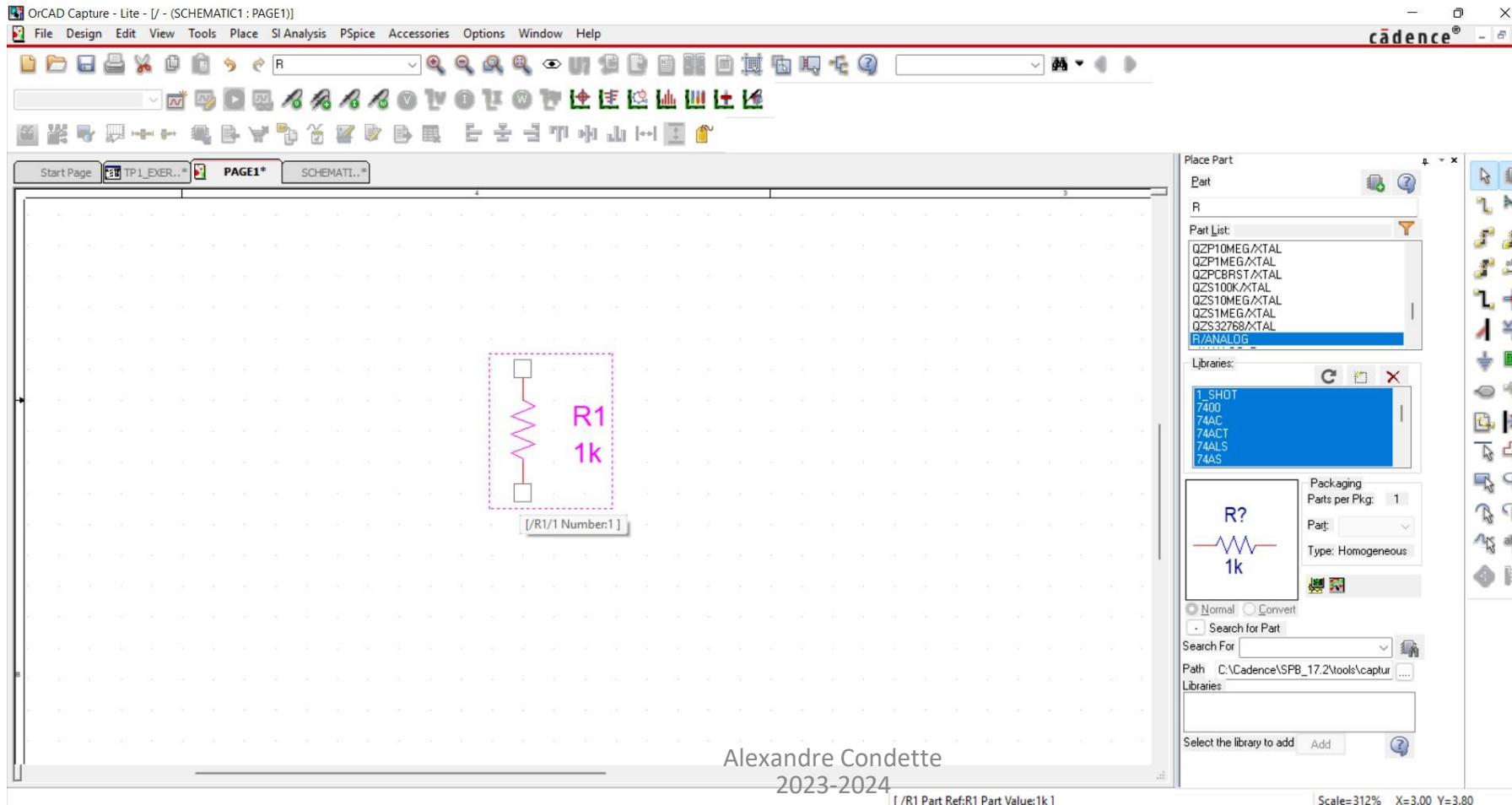
La fenêtre **Display Properties** apparaît. Dans le champ **Value** vous pouvez mettre la valeur que vous voulez. Pour les multiples de 10, la lettre correspondante (G ou g : giga ; MEG ou meg : méga ; k ou K : kilo ; m ou M : milli ; u ou U : micro ; n ou N : nano ; p ou P : pico ; f ou F : femto) doit suivre la valeur sans espace.



Création d'un projet : placer un composant

Pour orienter le composant, sélectionnez-le et appuyez sur **r** (ou clic droit et **Rotate**): le composant subira une rotation en sens antihoraire de 90°.

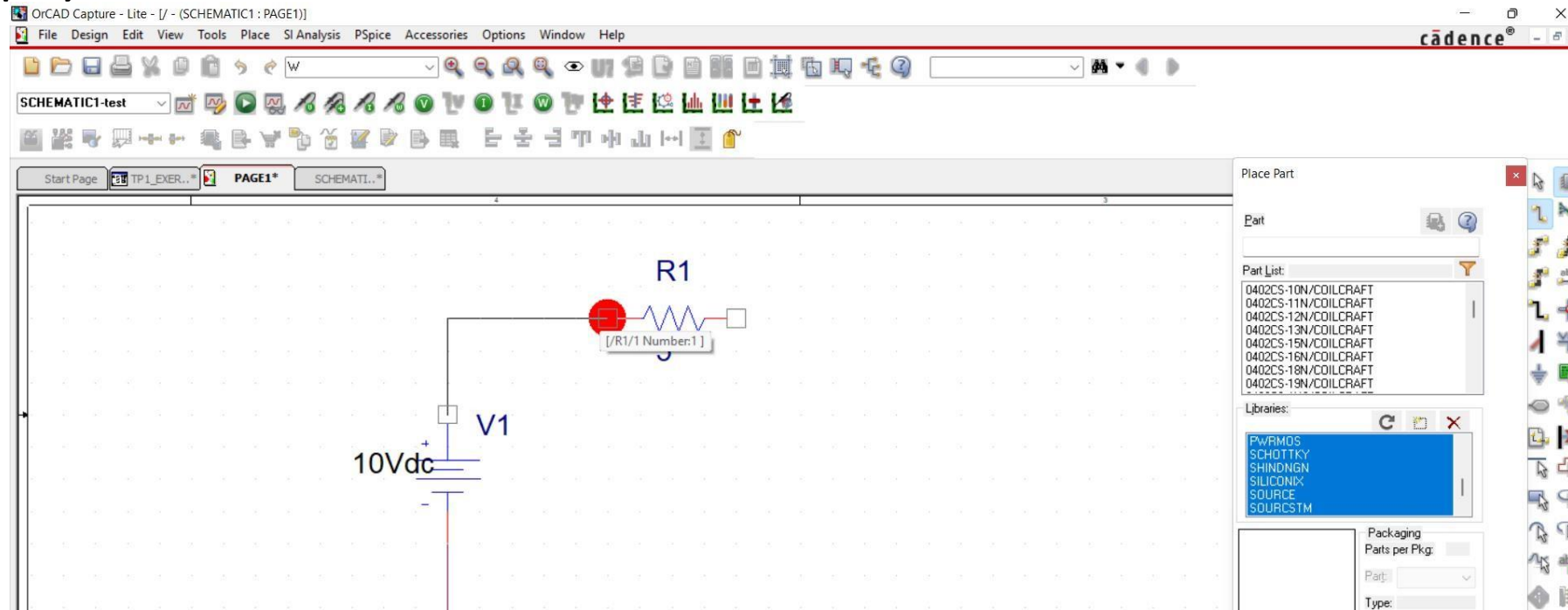
Faites attention aux pôles : lorsqu'une rotation, vérifiez que le pôle **Number1** soit toujours le pôle d'entrée et le pôle **Number2** celui de sortie



Création d'un projet : relier deux composants

Pour placer un fil de connexion entre composants vous pouvez :

- cliquer sur l'icône **Place wire**
- ou appuyer sur la touche **w**



Le curseur de la souris devient une croix : positionnez la croix sur le pôle d'un composant et « tirer » le fil vers le pôle du composant que vous voulez connecter : les deux composants sont connectés quand le point rouge s'affiche.

Alexandre Condette
2023-2024

Pour supprimer un fil, cliquez sur le fil et appuyez sur la touche Suppr (ou Del).

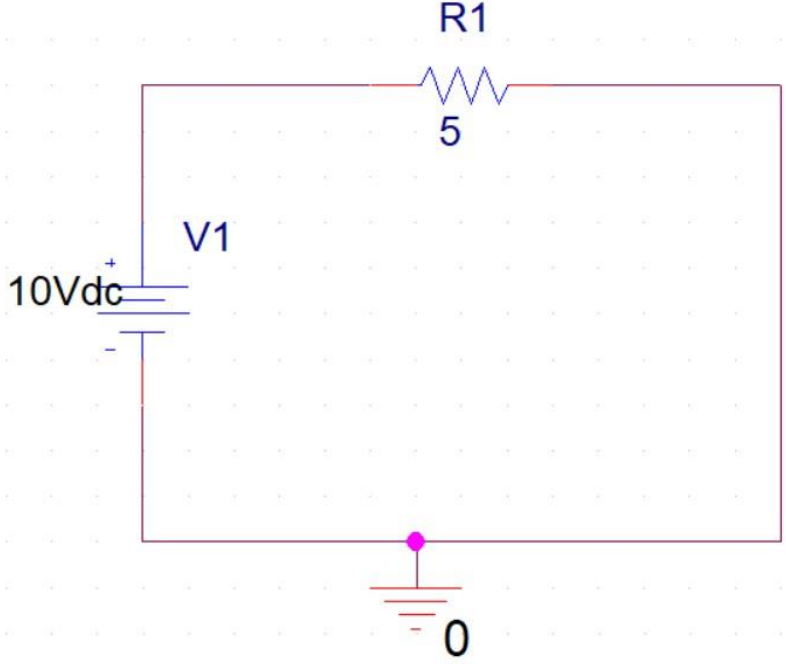
Création d'un projet

OrCAD Capture - Lite - [/ - (SCHEMATIC1 : PAGE1)]

File Design Edit View Tools Place SI Analysis PSpice Accessories Options Window Help

SCHEMATIC1-test

Start Page TP1_EXER... PAGE1* SCHEMATI...*



Place Part

Part

Part List:

- 0402CS-10N/COILCRAFT
- 0402CS-11N/COILCRAFT
- 0402CS-12N/COILCRAFT
- 0402CS-13N/COILCRAFT
- 0402CS-15N/COILCRAFT
- 0402CS-16N/COILCRAFT
- 0402CS-18N/COILCRAFT
- 0402CS-19N/COILCRAFT

Libraries:

- PWRMOS
- SCHOTTKY
- SHINDNGN
- SILICONIX
- SOURCE
- SOURCESTM

Packaging

Parts per Pkg:

Part:

Type:

Normal Convert

Search for Part

Search For


Path C:\Cadence\SPB_17.2\tools\captur

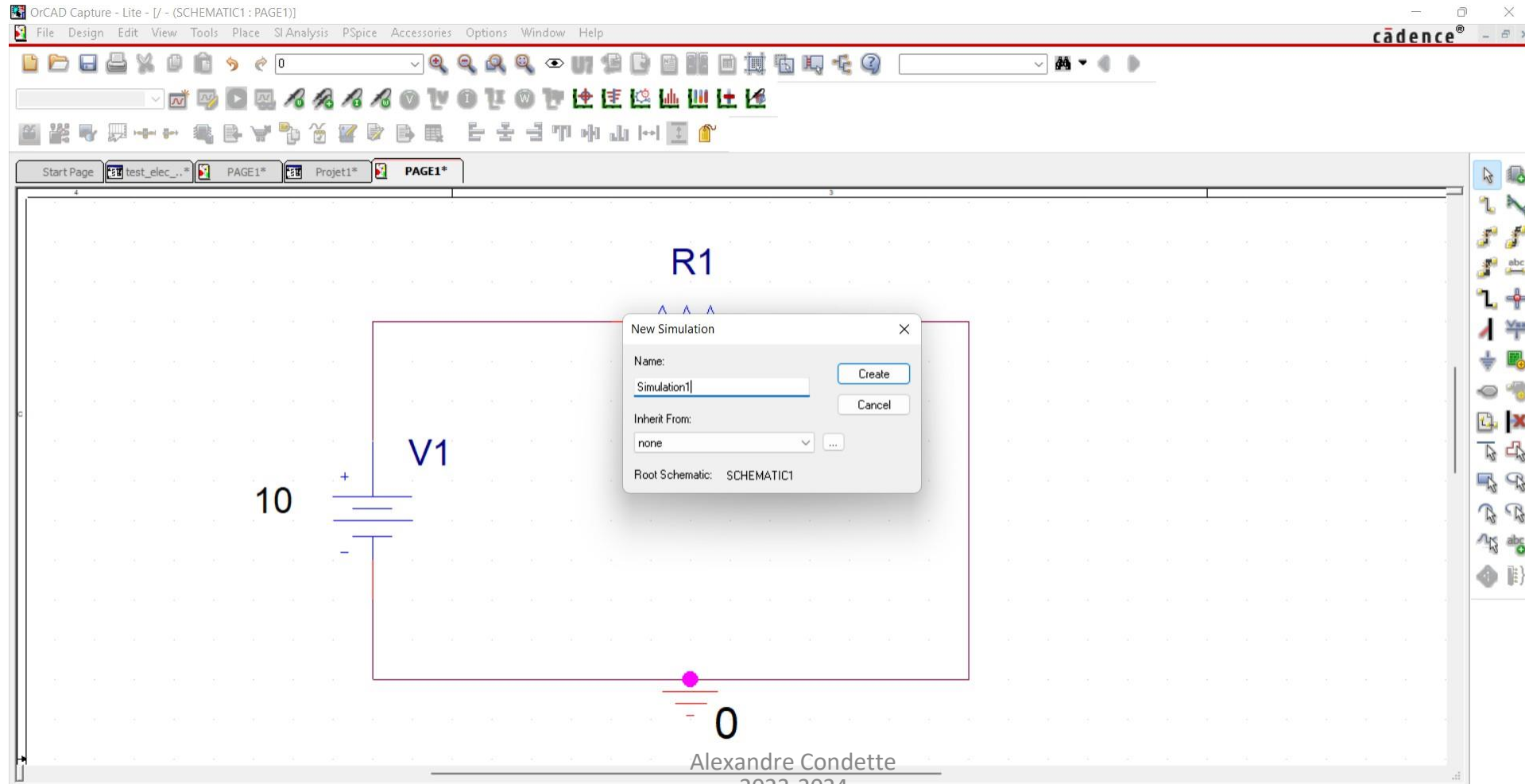
Libraries

Select the library to add Add

0 items selected

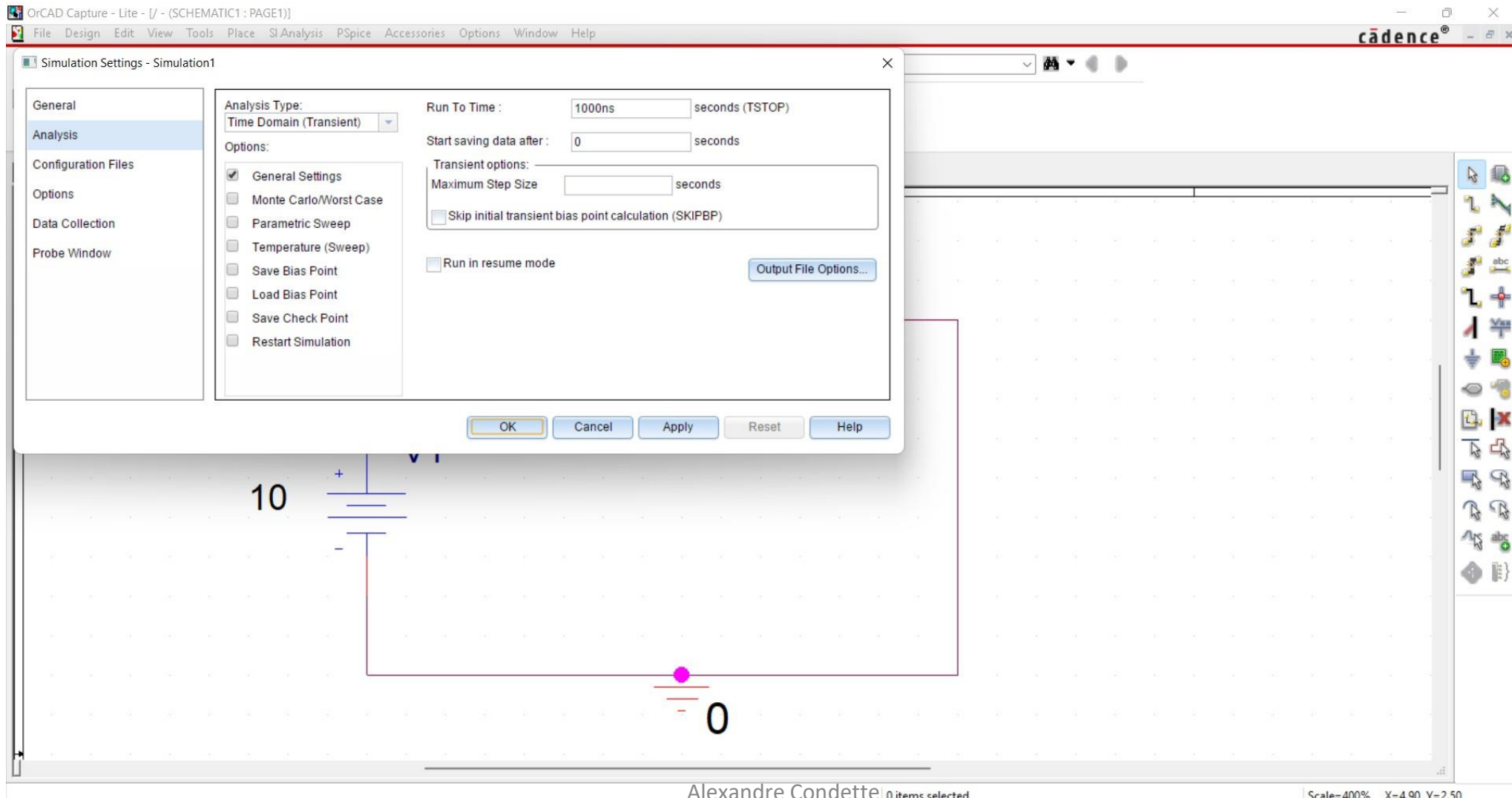
Lancer une simulation

Pour configurer le profil de simulation, cliquez sur l'icône , définissez le nom de votre analyse et appuyez sur **Create**.



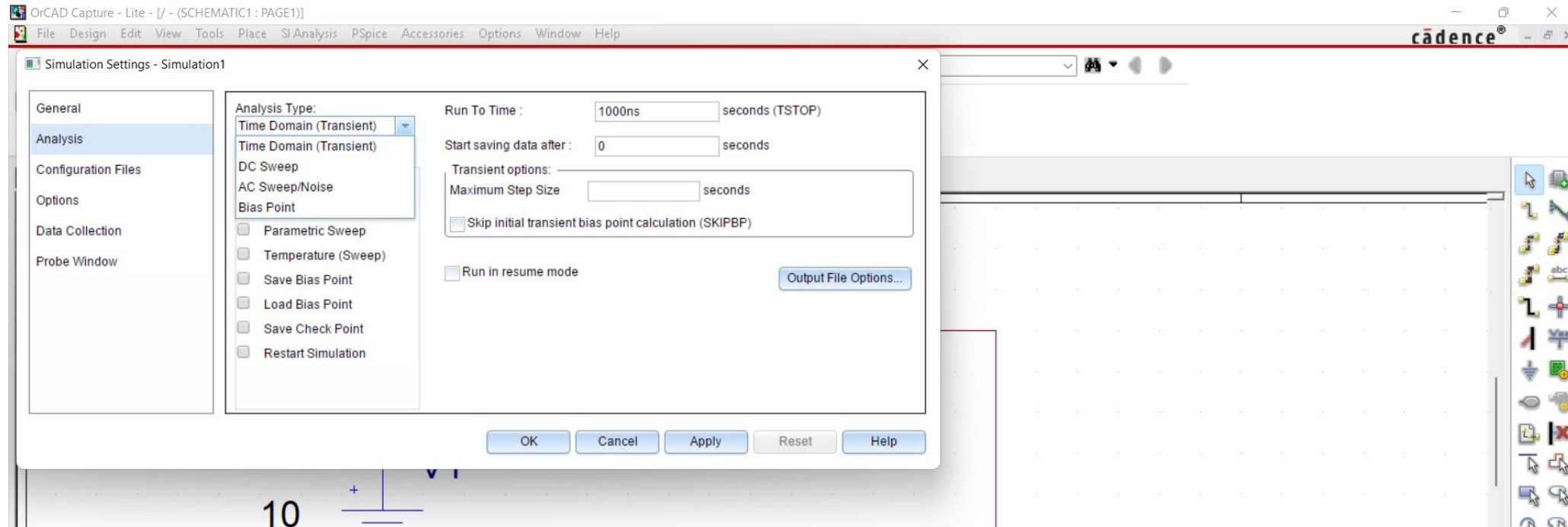
Lancer une simulation

La fenêtre Simulation Settings associée à votre simulation s'affiche.




Lancer une simulation

Le menu déroulant **Analysis Type** permet de choisir le type de simulation à effectuer.



- **Time Domain (Transient)** : Analyse temporelle.
 - **DC Sweep** : Analyse en fonction d'un paramètre variable (tension, courant, résistance,).
 - **AC Sweep** : Analyse fréquentielle (balayage en fréquence).
- Le paramètre **Run to time** permet de définir la durée de la simulation (valeur maximale de l'abscisse).
- Pour les autres paramètres, vous pouvez garder les valeurs par défaut.

Lancer une simulation


Pour lancer la simulation cliquez sur l'icône  (PSpice/Run).

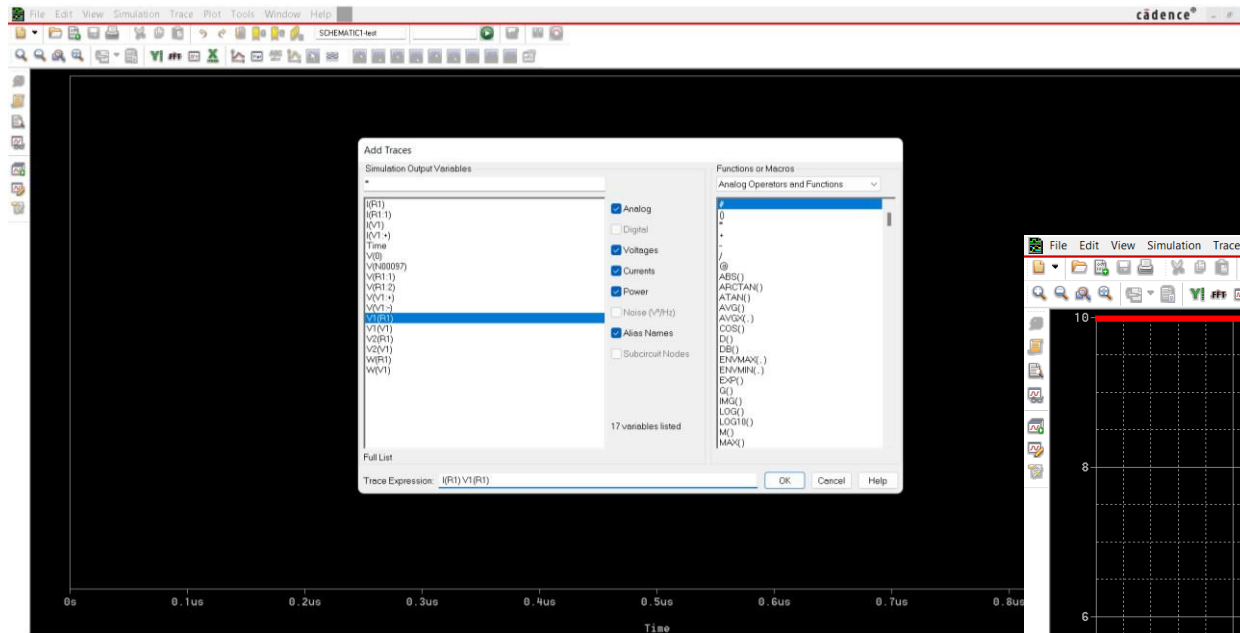
Si aucune erreur n'a été rencontrée, la simulation s'exécute et la fenêtre où l'on peut visualiser les signaux s'affiche.



Visualisation des résultats





Pour visualiser les résultats vous pouvez :

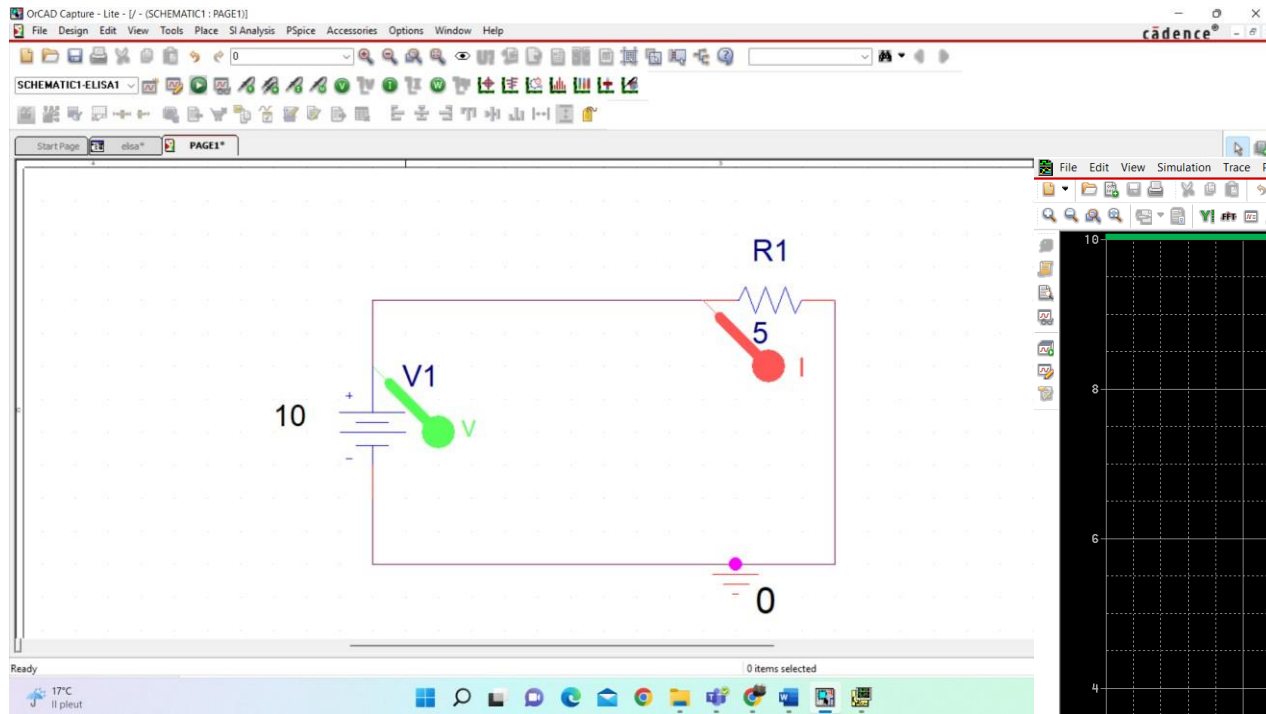
- les **ajouter manuellement** avec l'icône  ou le menu **Trace/Add Trace**. Une fois la fenêtre ouverte, vous pouvez cliquer sur les signaux que vous voulez afficher en fonction du temps.



Visualisation des résultats

Pour visualiser les résultats vous pouvez :


- **placer des sondes** (   ) sur le schéma pour définir les signaux à visualiser et lancer la simulation. Les résultats de simulation s'affichent automatiquement, en conséquences des sondes placées.



La couleur des sondes correspond à la couleur des courbes sur la fenêtre de visualisation des signaux

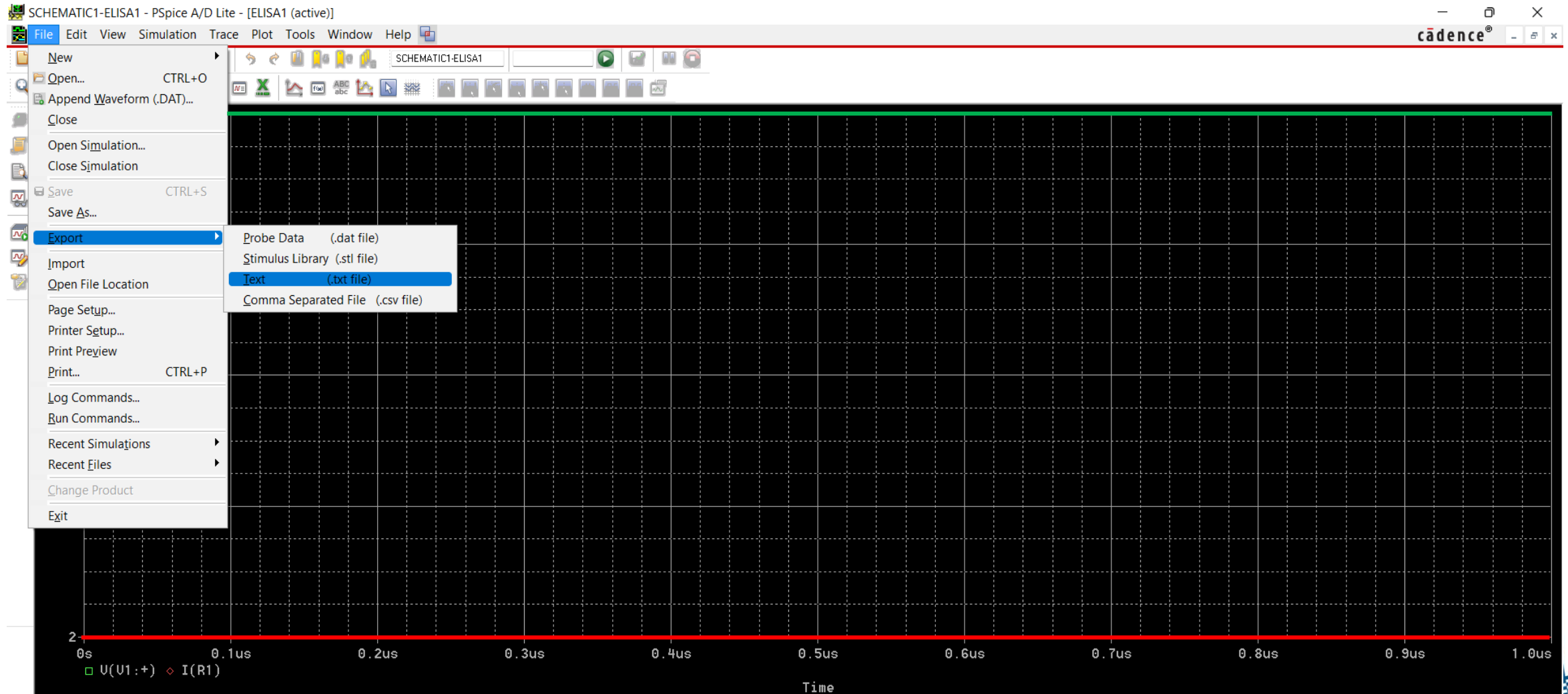
Sonde simple et sonde différentielle

Une **sonde simple de potentiel**  donne la **tension** par rapport à la masse 0 V (potentiel).

Une **sonde différentielle**  donne la **différence de potentiel** entre deux points quelconques du circuit (tension). Placer une sonde dans un circuit génère automatiquement le traçage des courbes.

Exporter les résultats en format texte

Les résultats peuvent être exportés en format texte :



Exporter les résultats en format texte

Donner un nom au fichier dans **File name**. Le fichier se trouvera dans votre dossier de travail et contiendra 3 colonnes : temps, tension, intensité de courant.

Export Text Data

Output Variables to Export

File name

V(V1:+) I(R1)

Add Add All Remove Remove All

Available Output Variables

I(R1)

☒ Analog ☐ Digital ☒ Voltages ☒ Currents ☒ Power ☐ Noise (V²/Hz) ☒ Alias Names ☐ Subcircuit Nodes

Full List 17 variables listed

Data Compression ☐ Enable

Absolute Tolerances 1u Voltage .001 Voltage 1p Current .001 Current 1p Other .001 Other

Reset

Data Range 0 Start 1.0u End

OK Cancel Help

data - Bloc-notes

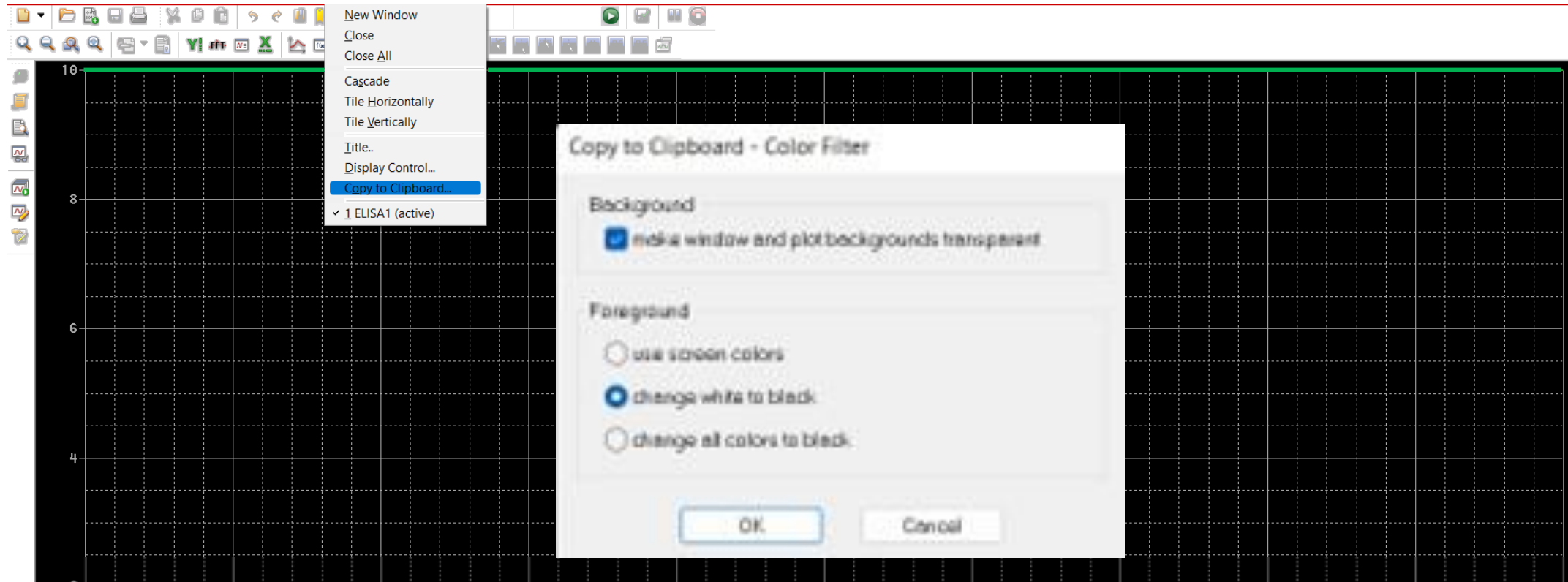
Fichier Modifier Affichage

Time	V(V1:+)	I(R1)
0.000000000000e+000	1.000000000000e+001	2.000000000000e+000
1.000000000000e-010	1.000000000000e+001	2.000000000000e+000
2.000000000000e-010	1.000000000000e+001	2.000000000000e+000
4.000015228987e-010	1.000000000000e+001	2.000000000000e+000
8.000045686960e-010	1.000000000000e+001	2.000000000000e+000
1.600010660291e-009	1.000000000000e+001	2.000000000000e+000
3.200022843480e-009	1.000000000000e+001	2.000000000000e+000
6.400047209859e-009	1.000000000000e+001	2.000000000000e+000
1.280009594262e-008	1.000000000000e+001	2.000000000000e+000
2.280026521981e-008	1.000000000000e+001	2.000000000000e+000
3.280043449700e-008	1.000000000000e+001	2.000000000000e+000
4.280060377419e-008	1.000000000000e+001	2.000000000000e+000
5.280077305138e-008	1.000000000000e+001	2.000000000000e+000
6.280094232857e-008	1.000000000000e+001	2.000000000000e+000
7.280111160576e-008	1.000000000000e+001	2.000000000000e+000
8.280128088295e-008	1.000000000000e+001	2.000000000000e+000
9.280145016015e-008	1.000000000000e+001	2.000000000000e+000
1.028016194373e-007	1.000000000000e+001	2.000000000000e+000
1.128017887145e-007	1.000000000000e+001	2.000000000000e+000

Exporter les résultats sous forme d'image

Les résultats peuvent être exportés sous forme **d'image en fond blanc**.

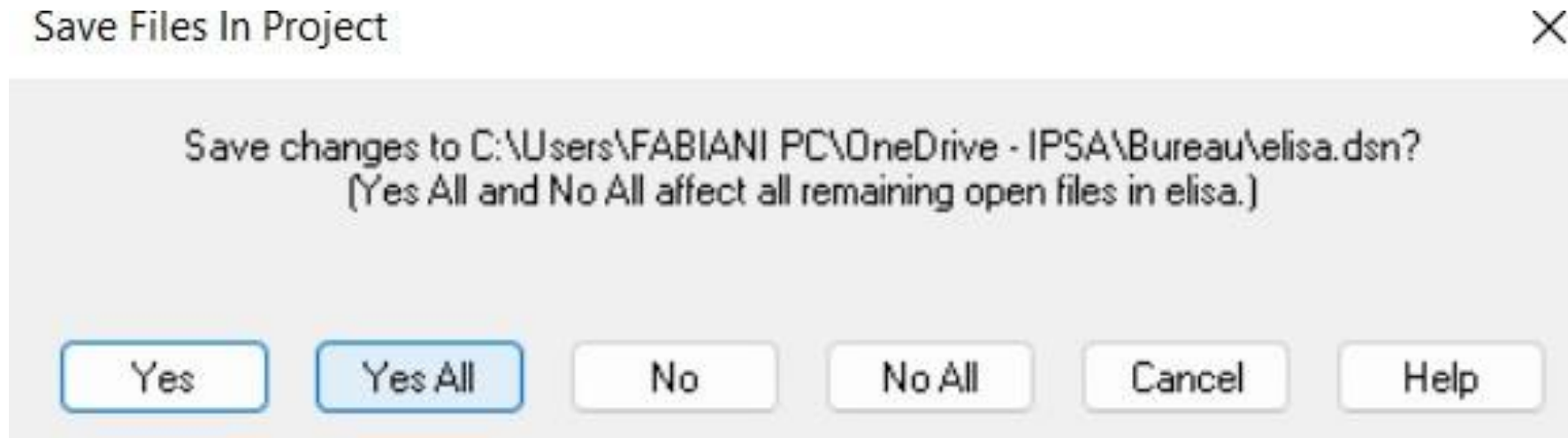
Dans la barre d'outils, cliquez sur ***Windows/Copy to Clipboard***
puis cliquez sur ***OK*** (gardez les paramètres par défaut).



La fenêtre peut être directement copiée dans un fichier Word avec **Ctrl+V**

Sauvegarde du projet

Pour sauvegarder le projet cliquez sur **File/Save** ensuite **File/Exit** et sur la fenêtre **Save File in Project** cliquez sur **Yes All**.



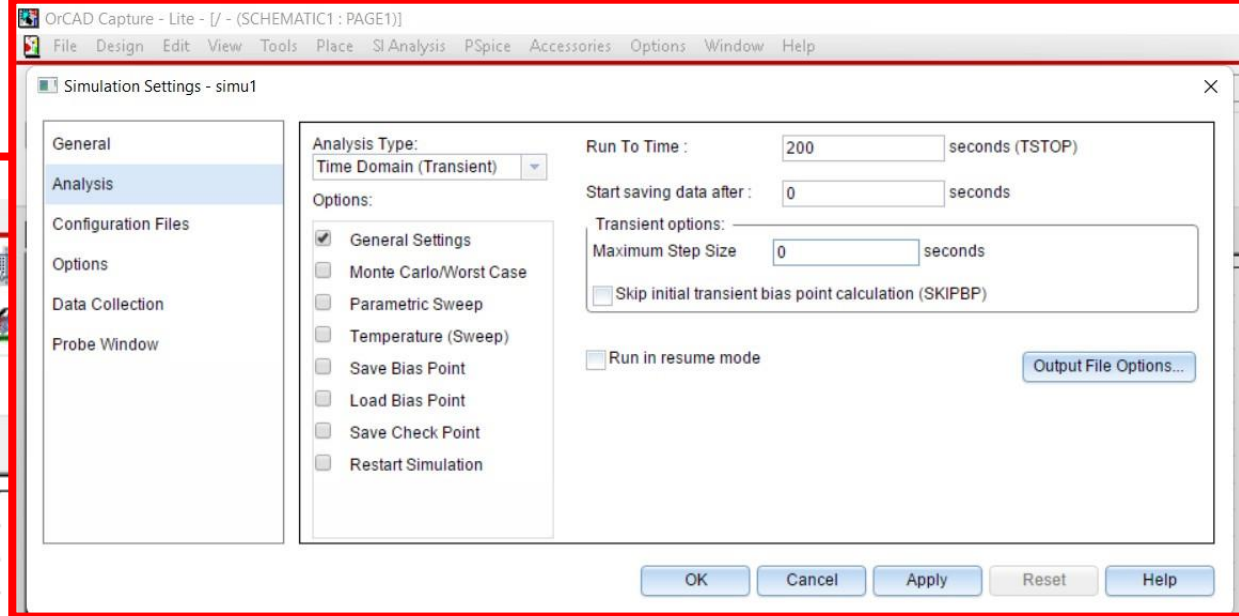
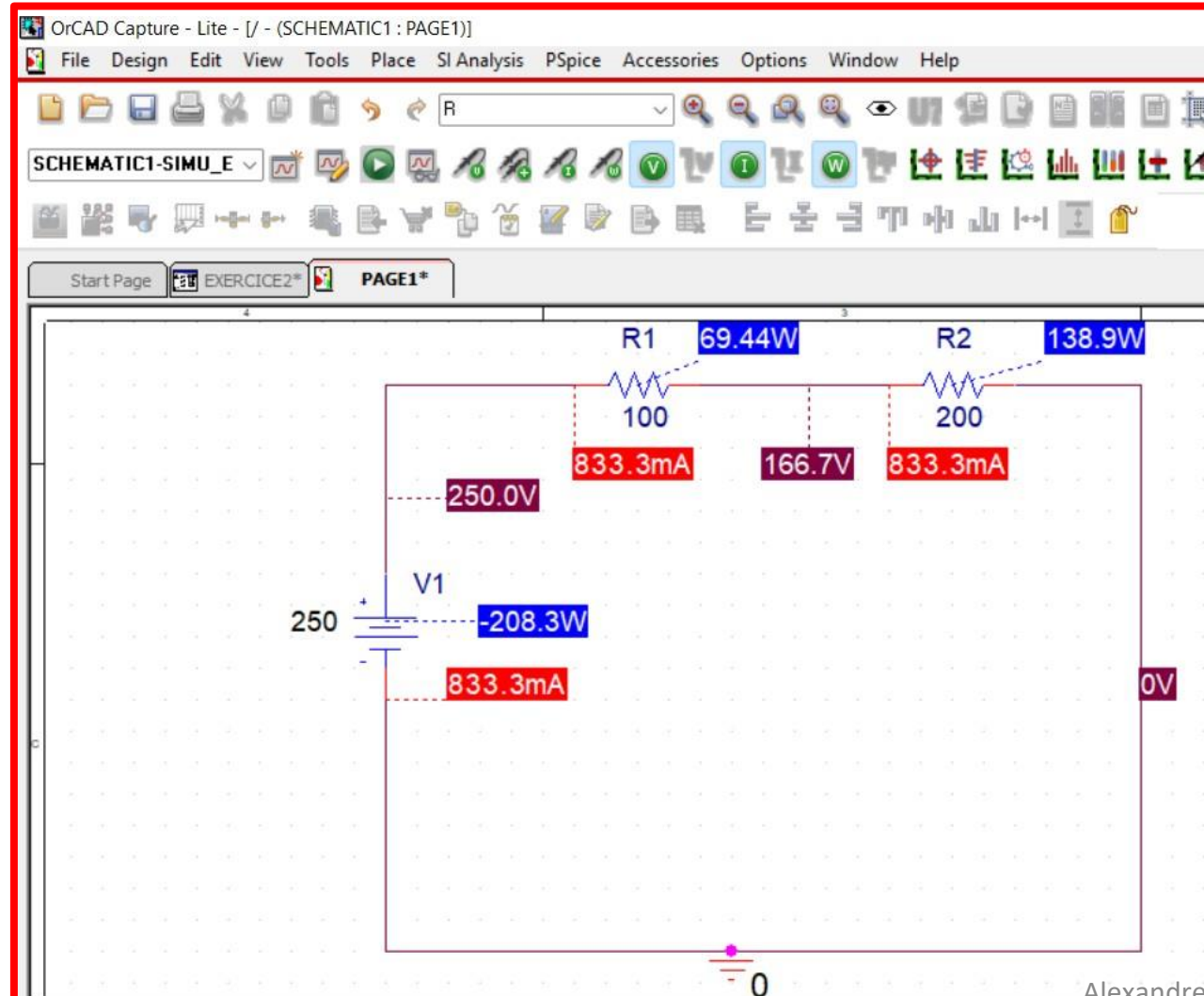
Etapes création projet

1. Création d'un projet « **new project** »
2. Réalisation d'un circuit
3. Création d'un nouveau profil de simulation « **new simulation profile** »
4. Définition des paramètres du profil de simulation « **edit simulation profil** »
5. Compilation de la simulation (**RUN**)
6. Affichage des résultats (sous forme d'étiquettes et/ou courbes)
7. Sauvegarde du projet

Exercice

- Construire un circuit composé par un générateur de tension continue de 250 V et deux résistances de 100 Ω et 200 Ω en série.
- Lancer une simulation de 100 s
- Afficher les étiquettes de tension, courant et puissance sur le circuit
- Vérifier les valeurs obtenues par les calculs
- Afficher la tension aux bornes de la résistance R1, de la résistance R2 et de la résistance équivalente.
- Exporter les données dans un fichier texte

Exercice : correction



$$R_1 + R_2 = 300 \, \Omega$$

$$I = \frac{V}{R_1 + R_2} = \frac{250}{300} = 0.833 \, \text{A}$$

$$U_1 = I \cdot R_1 = 83.3 \, \text{V} (\sim 250\text{V} - 166.6\text{V})$$

$$U_2 = I \cdot R_2 = 166.6 \, \text{V}$$

$$P_1 = U_1 \cdot I = 69.38 \, \text{W}$$

$$P_2 = U_2 \cdot I = 138.77 \, \text{W}$$

Exercice : correction

