

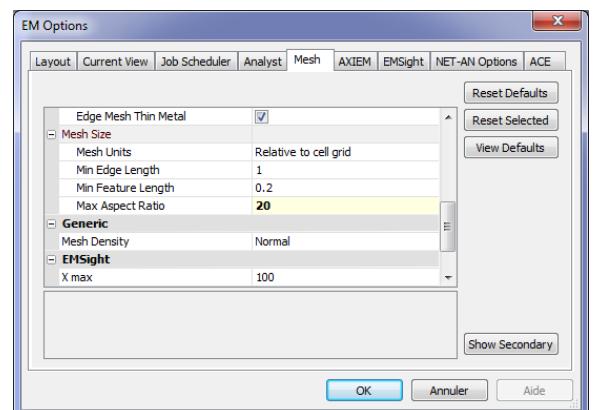
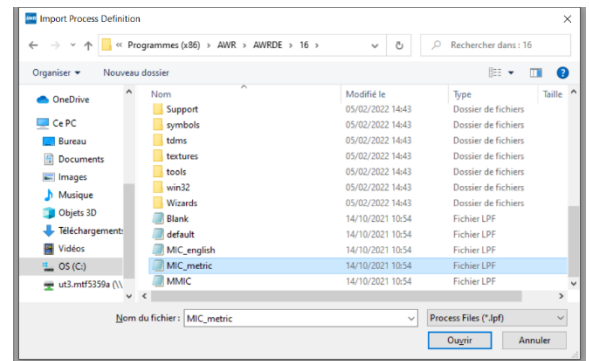
Utilisation d'AWR pour la conception et la simulation d'antennes

Dans applis locales ge2i, lancer **AWRDE16**. Dans votre espace étudiant, créer un répertoire pour votre projet, ex : « AntenneAWR ».

Étape 1 : Design sous AWR de l'antenne PATCH

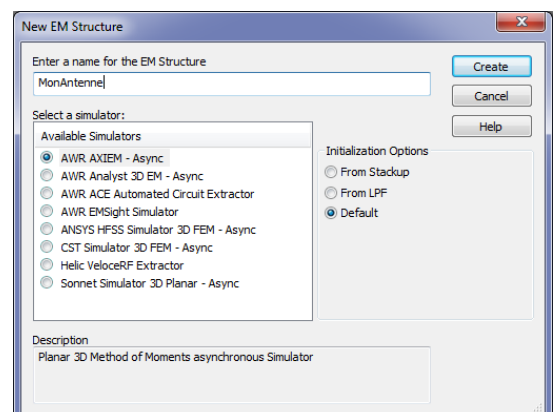
A. Définition du projet

- Sauvegarder votre projet en le nommant « PatchIOT » dans le répertoire « AntenneAWR » précédemment créé (« File/Save Project AS »).
- Charger le « LPF » (Layout Process File) métrique d'AWR : MIC_metric.lpf que vous trouverez dans le répertoire du logiciel AWRDE v16. Choisir de remplacer le fichier default.lpf
- Dans « Options/Project Options »
 - Onglet « Global Units » : cliquer sur « Edit Units » et vérifier que les unités de fréquences sont en MHz, et celles de longueur en cm.
 - Onglet « Frequencies » spécifier une plage d'analyse fréquentielle autour de 868 MHz avec un pas de 1 MHz.
- L'onglet Project en bas à droite étant actif, clic droit sur « EM Structures » puis Options.
 - Dans l'onglet « Mesh », définir Max Aspect Ratio à 20.

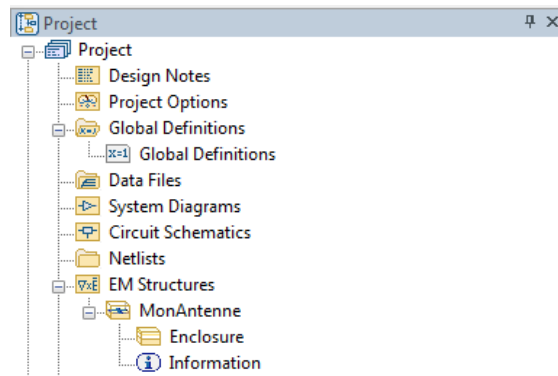


B. Définition des caractéristiques du substrat et de la métallisation

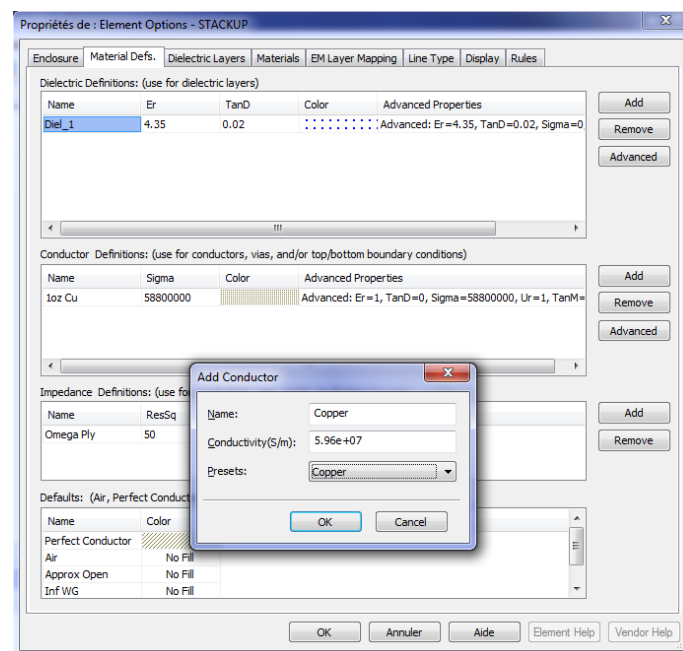
- L'onglet Project étant actif, nouveau clic droit sur « EM Structures » puis « New EM Structure ».
 - Choisir un nom pour votre antenne (« MonAntenne » par exemple)
 - Sélectionner le solveur « AWR AXIEM – Async »



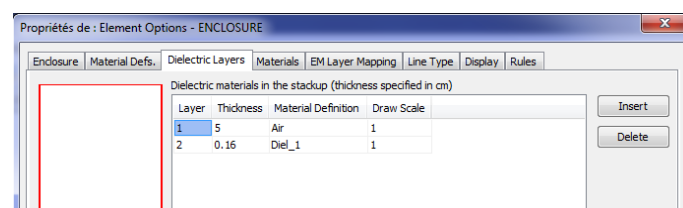
- Développer l'arborescence de « Mon Antenne ». Double Clic sur « Enclosure »



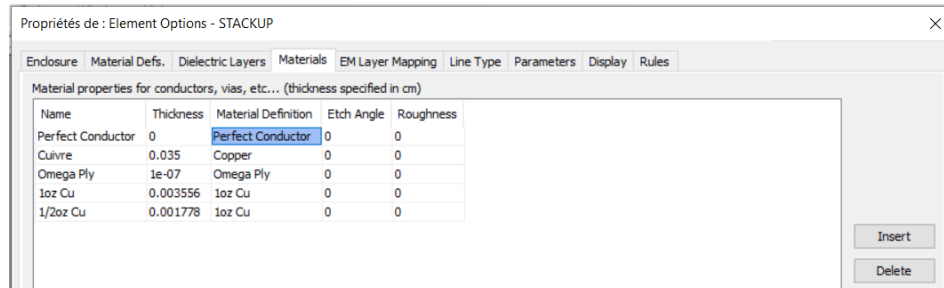
- Onglet « Enclosure » : Grid_X=0.01 cm, Grid_Y=0.01 cm
- Onglet « Matériau Defs. » rubrique Dielectric Definitions : Modifier la constante diélectrique Er et le facteur de dissipation TanD à l'aide de la documentation constructeur du FR4.
- Onglet « Matériau Defs. » rubrique Conductor Definitions : cliquer sur Add et choisir Copper dans l'invite Presets (conductivité de 5.96×10^7 S/m)



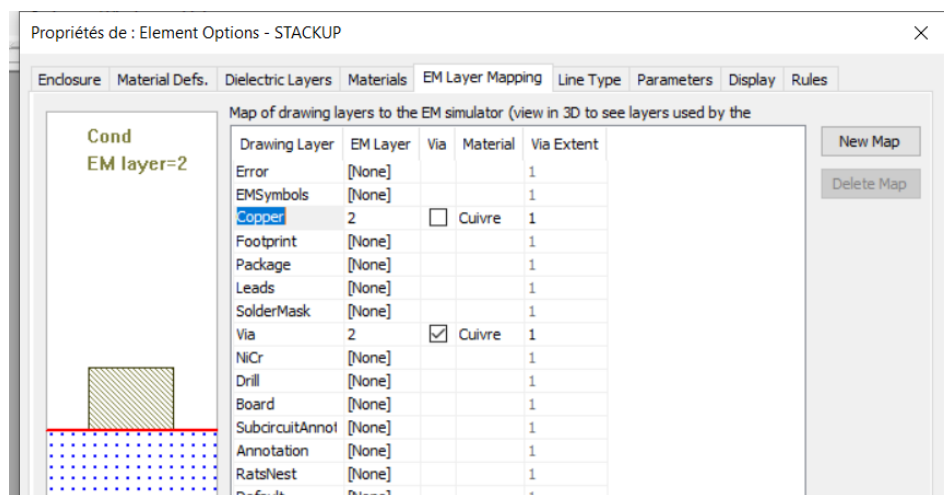
- Onglet « Dielectric Layers » :
 - Layer 1 : Thickness 5cm, Air, Draw Scale 1
 - Layer 2 : 0.16 cm, Diel_1, Draw Scale 1
 - Supprimer les autres layers (si nécessaire)



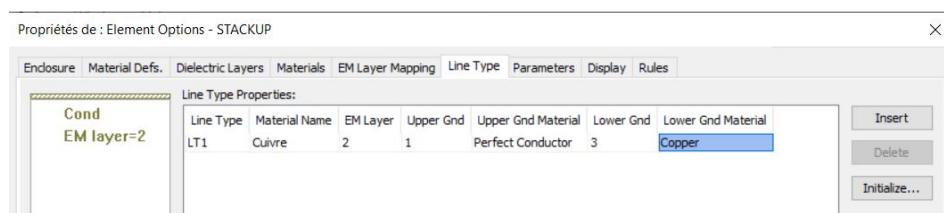
- Onglet « Materials », créer un nouveau matériel en faisant :
 - Insert. Changer les propriétés de Trace1 en Name=Cuivre, Thickness (=0.035 cm), Material Definition (choisir Copper)



- Onglet « EM Layer Mapping », changer les propriétés du Drawing Layer « Copper » en EM layer=2, Via décoché, Material=Cuivre et « Via » en EM layer=2, Via coché, Material=Cuivre.



- Onglet Line Type, compléter conformément à la saisie d'écran ci-dessous puis cliquer sur OK :



C. Design géométrique de l'antenne

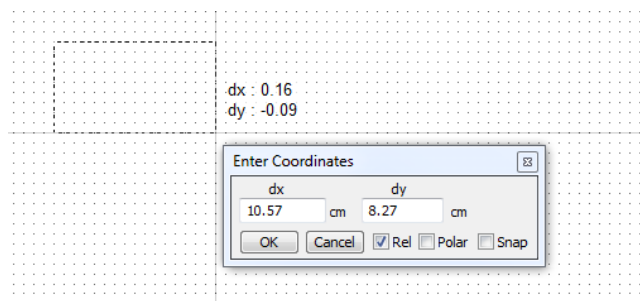
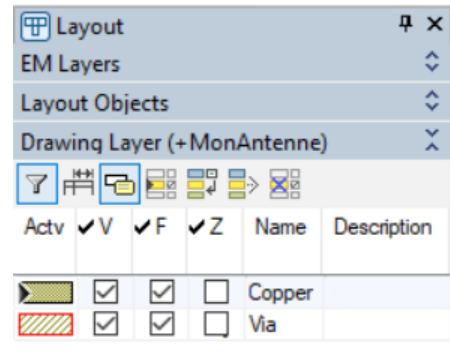
- Modifier la hauteur des écritures du Layout dans Options → Layout Options..., onglet Layout Font : Height = 0.5 cm

- Dans l'onglet Layout en bas de page :

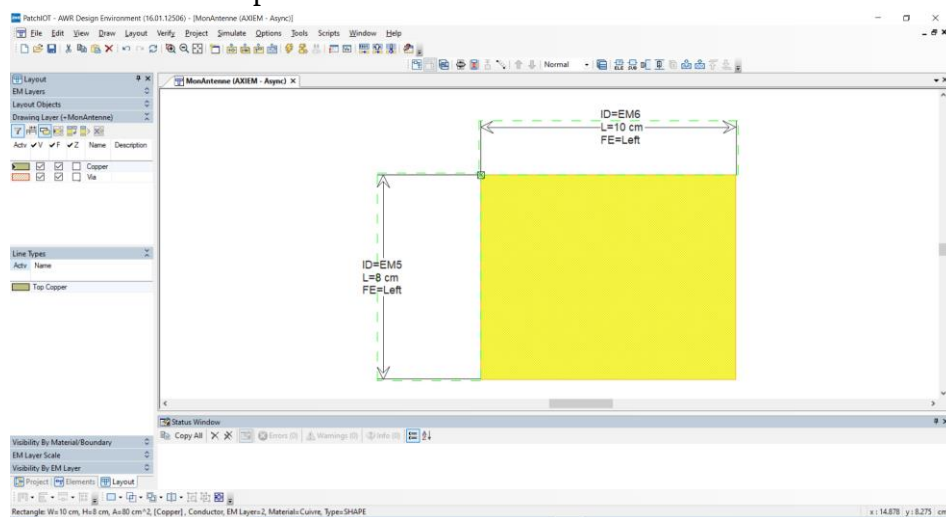
- Dans le menu déroulant à gauche, rubrique

Drawing Layer (+MonAntenne)

- Aller dans l'onglet Draw/Rectangle
 - Lors du tracé du rectangle, maintenir le bouton droit de la souris et appuyé sur la barre espace. Cette action fait apparaître la fenêtre « Enter Coordinates »
 - Saisir les dimensions de l'antenne W et L (dx=W cm et dy=L cm)



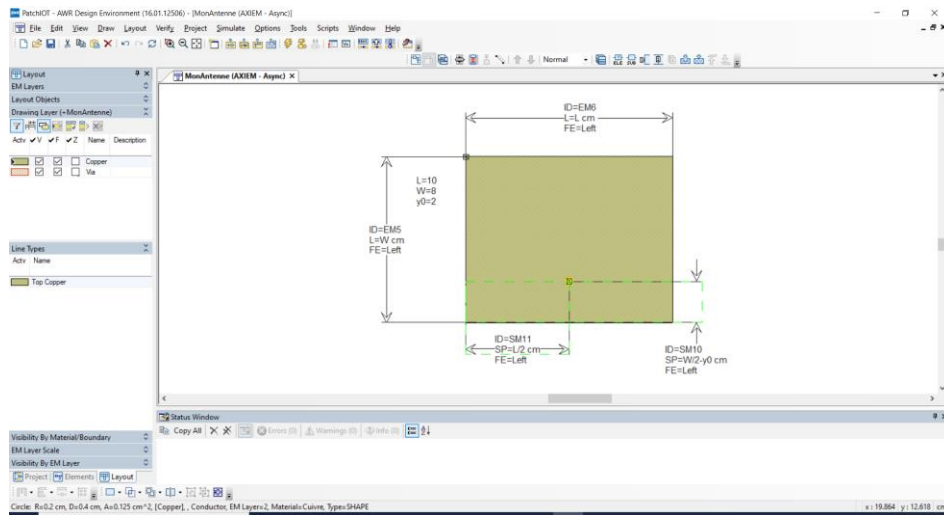
- Vous pouvez imposer des dimensions en sélectionnant la forme que vous voulez dimensionner (ici le rectangle), la figure est en jaune, puis fonction Draw → Parameterized Modifiers → Edge Length. Choisir la longueur que vous voulez dimensionner et déplacer



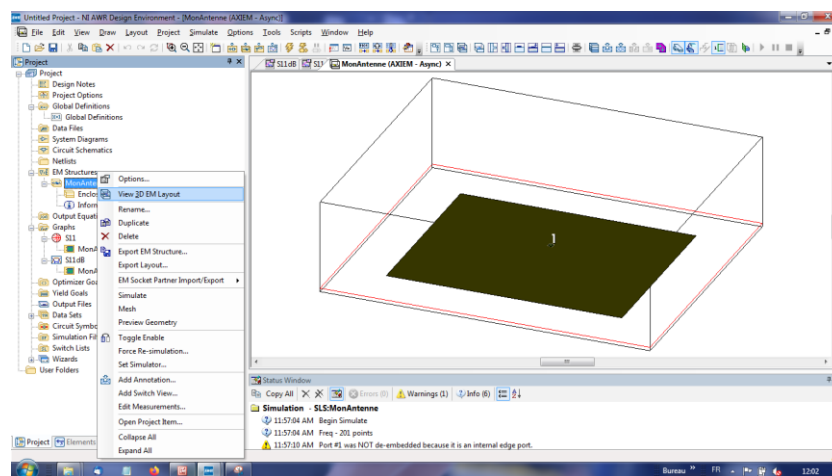
- Dessiner un cercle de 2 mm de diamètre qui sera le point d'excitation de l'élément rayonnant. Vous pouvez le positionner à par exemple une distance de l'angle bas gauche de l'antenne selon l'axe L et une autre distance selon l'axe W en utilisant la fonction Draw → Parameterized Modifiers → Spacing Modifier. Il faut au

préalable sélectionner les deux formes : cercle puis rectangle à l'aide de la touche CTRL.

- Cliquer sur votre point d'excitation, puis faire Draw/Add Point Port



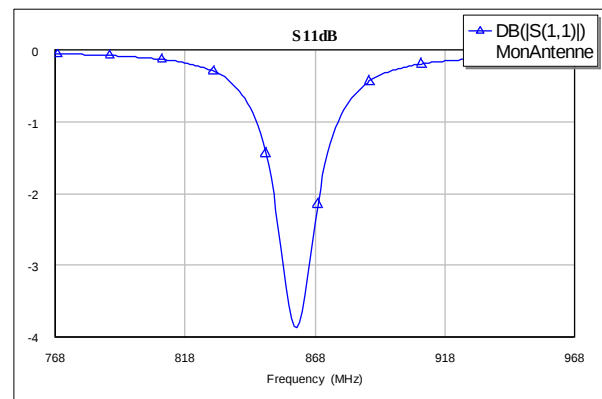
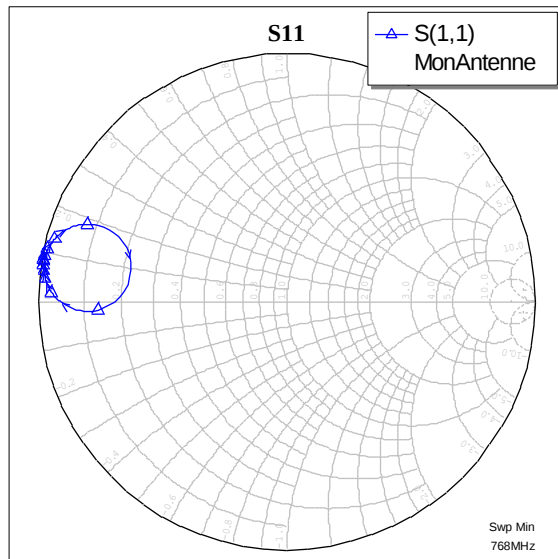
- Dans l'onglet Project en bas de page Clic droit sur « Mon Antenne » puis « View 3D EM Layout » vous permet une visualisation 3D de l'antenne.



Étape 2 : Simulation des paramètres S

Dans le menu principal en haut de page, aller dans Project/Add Graph et créer 2 graphiques :

- S11 en format abaque de Smith,
- S11dB en format rectangulaire
- Dans Projet/Add Measurements, choisir le graphe à mettre à jour. Attention à bien indiquer « Mon Antenne » dans Data Source Name et de cocher dB pour la représentation S11 en format rectangulaire.



- Lancer l'analyse (F8)

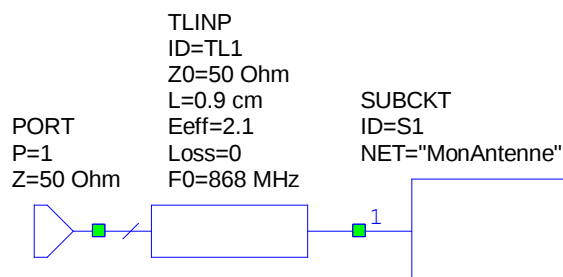
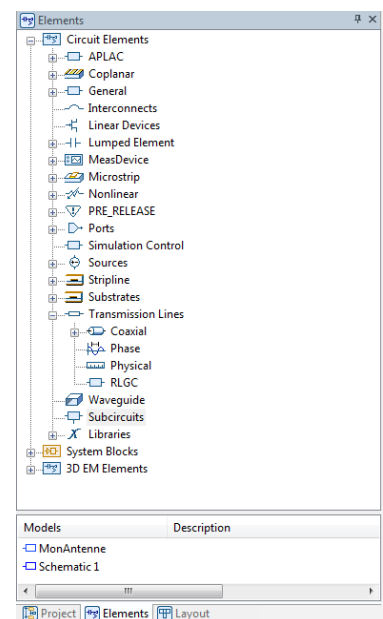
Prise en compte de l'alimentation par connecteur SMA.

Aller dans « Project/Add Schematic/New Schematic »

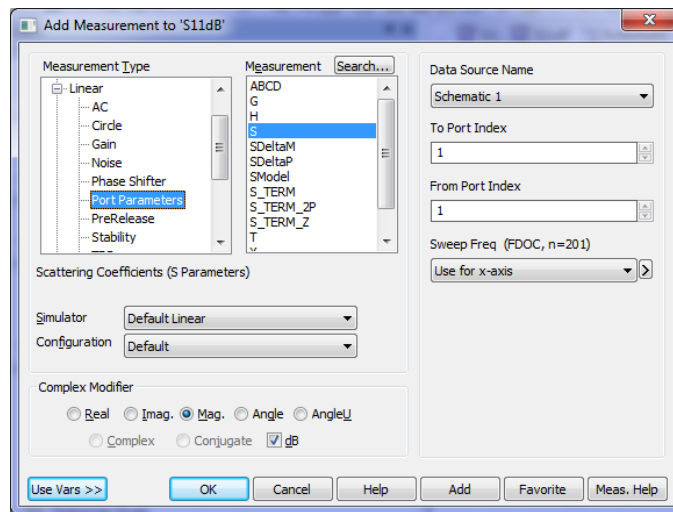
Laisser le nom par défaut (ex : Schematic 1)

Importer dans la fenêtre design :

- un port 50Ω (port 1),
- une ligne TLINP : Elements\Circuits Elements\Transmission Lines\Physical\TLINP, avec les paramètres suivants : $Z_0=50\Omega$, $L=0,9\text{cm}$ (longueur du connecteur SMA), $E_{\text{eff}}=2.1$ (PTFE : Téflon), $\text{Loss}=0$, $F_0=868\text{ MHz}$
- Rajouter l'antenne en allant dans l'onglet Elements\Circuits Elements\SubCircuits\MonAntenne



- Ajouter les mesures S11 et S11dB dans les graphiques précédemment créés en faisant attention à choisir dans Data Source Name : Schematic 1.



- Relancer l'analyse (F8)

Remarque : Vous pourrez ensuite comparer ces simulations avec les mesures de votre antenne.

Étape 3 : Simulation du rayonnement (pour aller plus loin)

- Sélectionner l'onglet Projet dans le menu en bas à gauche, dupliquer EM Structures/MonAntenne (clic droit sur EM Structures/MonAntenne puis duplicate)
- Renommer en « MonAntenneRay ».
- Clic droit sur MonAntenneRay et Options :
 - o Onglet General, cocher Currents
 - o Onglet Frequencies : Saisir 868 MHz dans Point (MHz) et cocher Single Point
 - o Onglet AXIEM : décocher Enable AFS
 - o Valider avec OK
- Clic droit sur MonAntenneRay et Add Annotation
 - o Measurement Type=Antenna
 - o Measurement=ANTENNA_3D
 - o Vérifier que l'option EM Simulation Document=MonAntenneRay
 - o Cocher Include Resistive Loss
 - o Polarization=Total
 - o Sweep Freq : choisir Freq = 868 MHz
 - o Valider avec OK
- Lancer l'analyse (F8)