

NanoVNA-V2 SAA2N utilisation avec un PC

Daniel FORTIER CEAf 5/10/2021 version 1.6

1- Installation

Taper : **Site officiel Nano VNA V2**

En haut à gauche: **Français**

Liste de gauche: **Software download**

Dans **NanoVNA-QT**

Telecharger le driver: pour votre PC Windows!

Cliquer sur **CypressDriverInstaller_1.exe**

Attention! toujours dans **NanoVNA-QT**

Telecharger le logiciel de la dernière version correspondant à votre configuration

Vna_qt_windows.zip

dernière version **20200507** 7/2020

si vous êtes avec windows

Ou mieux la version **20201013** 12/2020 pour
(4 pouces prises N sur le site de Zenith Antenne)

Finir l'installation et créer un raccourci
vers l'exécutable: **vna_qt**

Consulter éventuellement !

Le **user manual** en anglais

La notice en français de Zenith Antenne

L'abaque de SMITH par Daniel FORTIER



2- Démarrage avec le PC

Allumer le VNA, le raccorder au PC en USB, lancer le logiciel **vna_qt**

Onglet **Device**, cliquer sur **\\.\COM4**

L'écran du VNA devient noir et indique **USB MODE**, tout se gère désormais depuis le PC.

3- Réglage de la puissance de sortie du VNA

Onglet Device, régler **Output Power**:

- Pour tests sur antennes et filtres passifs, une puissance élevée 0/10dBm Procure une meilleure dynamique et immunité aux signaux extérieurs.
- Pour tests sur préamplis et amplis, ne pas dépasser la puissance max de Sortie de ceux-ci avant saturation -10 /-30 dBm.

NB: pour des gains >10dB, insérer en sortie du VNA un atténuateur équivalent au gain de l'équipement mesuré (on en tiendra compte!)

4– Fréquences

Onglet Device, choisir **Start et Stop frequency** (résolution 10 KHZ)

Puis le nombre de points de mesures

Rappel : 50 à 200 points sur l'écran du VNA
 50 à 1024 points avec utilisation d'un PC
 Valeur recommandée: 200 points !

NB: plus le nombre de points est élevé, meilleure est la résolution mais plus le temps de balayage s'allonge ainsi que la durée de calibration.
 1 seconde environ pour 50 points
 5 à 10 secondes pour 200 points

Recommandation importante:

Toujours choisir une gamme de fréquences la plus réduite possible pour avoir une résolution optimale !

5– Utilisation

A ce stade, le VNA serait capable de fonctionner mais faute de calibration, les niveaux en amplitude peuvent être faussés de 4 dB maximum...

6– Calibration

Si les paramètres de calibration n'apparaissent pas à droite du graphe, aller sur l'onglet **View** et cocher **Calibration**.

Important: sélectionner auparavant le Nb de points de mesure qui sera utilisé pendant les mesures

Calibration coché en haut à droite,

En dessous de **Calibration Type**, sélectionner **SOLT(TR)**, sur prise Tx gauche

- **au bout du cordon TX qui aboutira à l'équipement à tester !**

mettre le bouchon **SHORT**, taper sur **Short**,

l'affichage s'éclaircit...

Attendre (assez longtemps si >100 points de mesure!)

Le bouton Short devient bleu, passer au stade suivant.

- mettre maintenant le bouchon **OPEN**, taper sur **Open**, l'affichage s'éclaircit...

Attendre, le bouton Open devient bleu, passer au stade suivant.

- mettre ensuite le bouchon **LOAD**, taper sur **Load**, l'affichage s'éclaircit...

Attendre, le bouton Load devient bleu, passer au stade suivant.

- Raccorder ensuite les deux prises Tx / Rx avec les cordons **qui serviront au test**, bouclés pour en éliminer l'influence! taper sur **Thru**, L'affichage s'éclaircit, Attendre... Le bouton Thru devient bleu, la calibration est terminée...
- Pour appliquer cette calibration, taper enfin sur **Apply**.
- IMPORTANT: Mettre cette calibration en mémoire.
Onglet calibration, faire **Save as**
Donner un nom à cette calibration pour la retrouver...
- Pour rappeler une calibration...
Onglet calibration, faire **Load**
Choisir la calibration intéressante !
Les 4 boutons Short à Thru **bleutés** prouvent qu'elle est appliquée.
Une calibration reste valable longtemps, pour la vérifier: boucler Tx/Rx et s'assurer que le niveau est à mieux que 0dB±01 dB

7- Interprétation

Habituellement, la courbe en rouge donne le gain et la bleue l'adaptation.

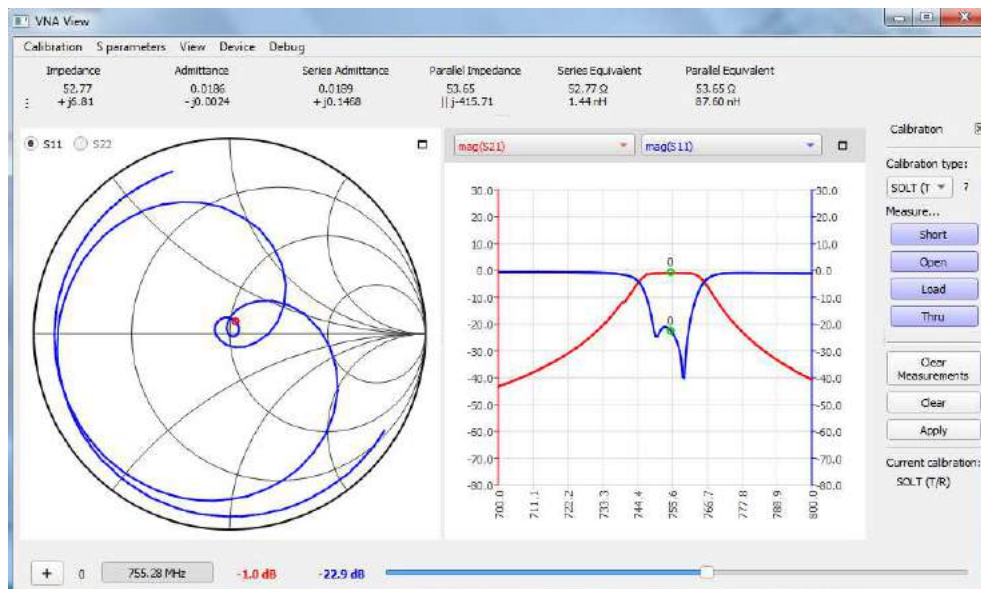
Par défaut :

- l'affichage des niveaux est à 10dB/division mais modifiable.
- l'adaptation s'exprime en dB mais peut être en valeur ROS !

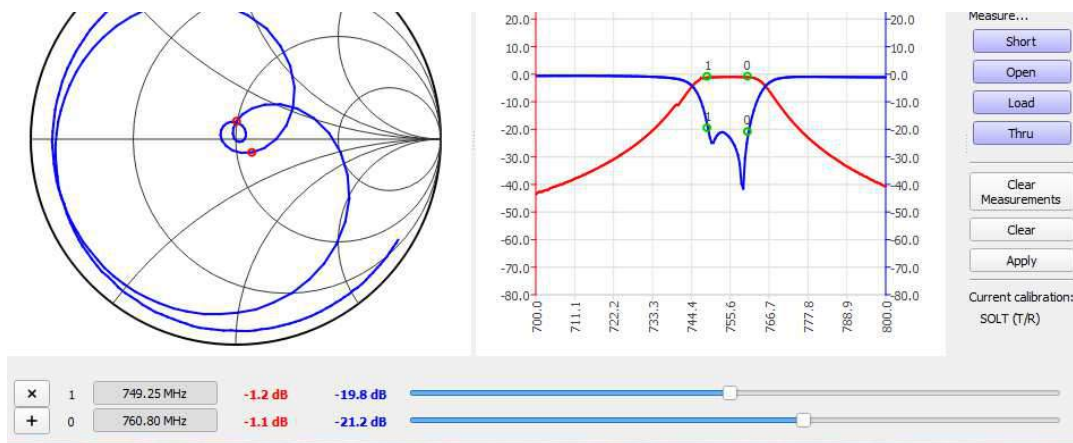
Pour cela, dérouler la fenêtre de droite bleue **mag(S11)** et sélectionner **swr(S11)**

Le curseur inférieur permet d'ajouter aux courbes un **marqueur** et de lire les valeurs de perte/gain, adaptation correspondante et position sur le diagramme de SMITH. Si l'on clique sur +, on en obtient un autre (une dizaine possible). Ceci permet de repérer des points caractéristiques importants (bande passante, etc).

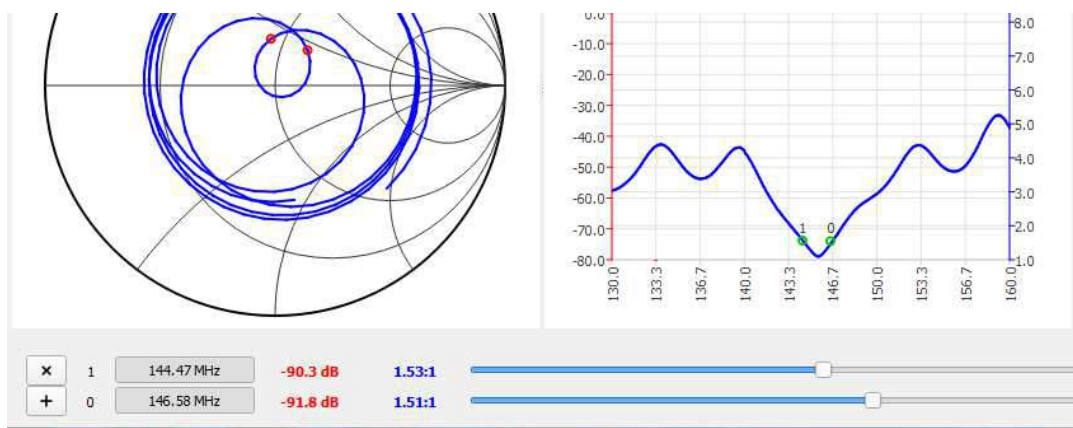
Ci-dessous, analyse d'un filtre UHF TNT centré sur 755.3 MHz,
On est calibré (4 boutons bleus), perte 1 dB, adaptation 22.9 dB.



Même analyse mais avec 2 marqueurs typiques avec une adaptation env 20 dB:

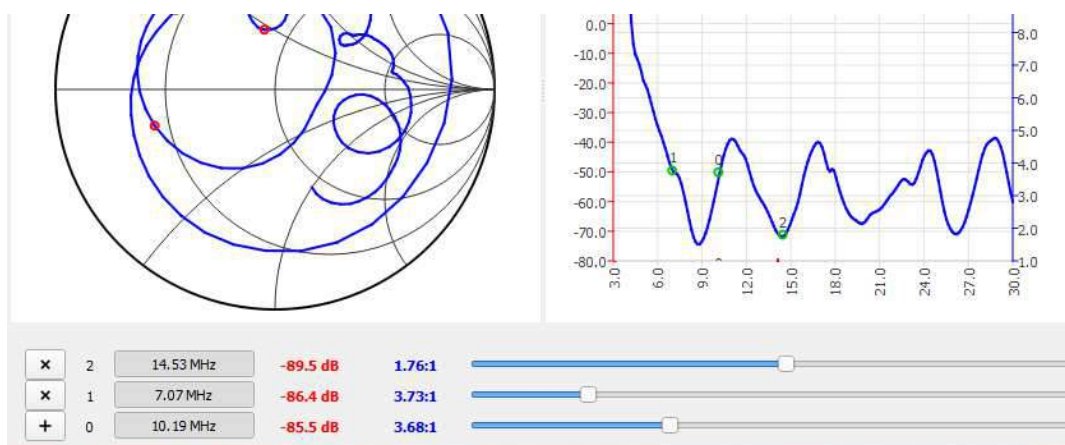


Contrôle du ROS d'une antenne radioamateur 144/146 MHz (sur sortie Tx).
 Les 2 marqueurs sont positionnés pour un ROS < 1.5
 Ce qui indique ici une bande idéale de 144.47 à 146.58 MHz



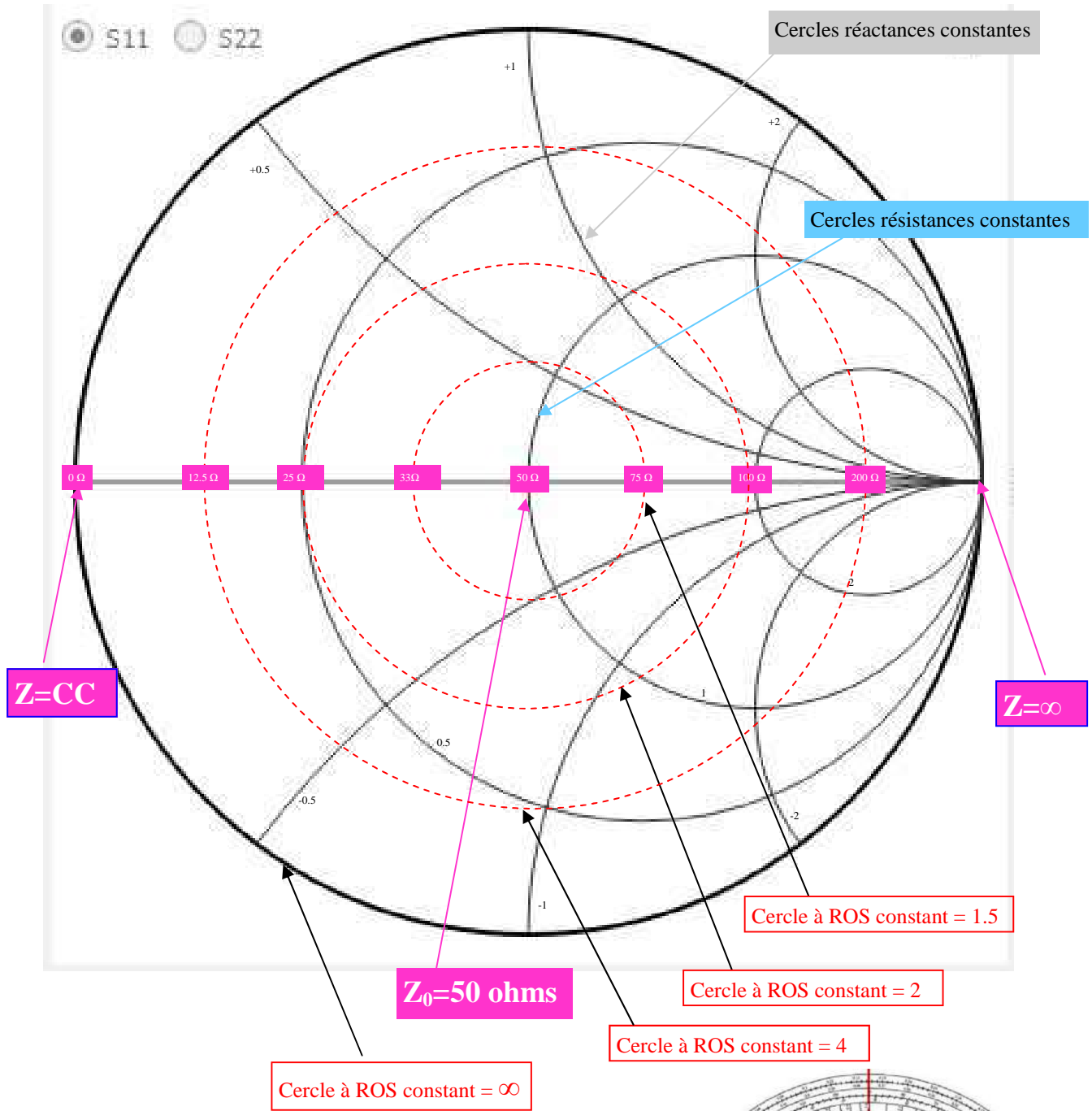
Contrôle du ROS d'une antenne Radioamateur **Long fil** après Balun 1/9 sortie 50Ω
 entre 3 et 30 MHz (sur sortie Tx).

Les 3 marqueurs sont positionnés pour vérifier des fréquences habituelles
 L'antenne est visiblement trop courte pour une utilisation en 3.5 MHz...

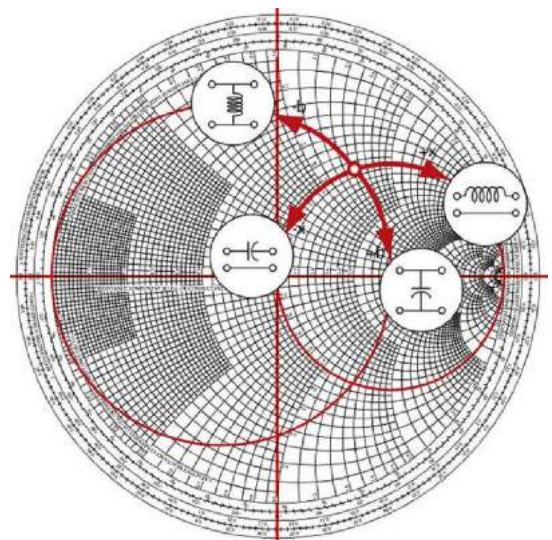
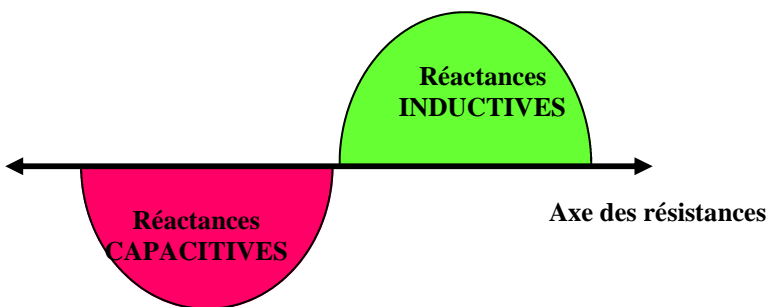


Interprétation de l'abaque de SMITH: Z_0 est le point central!

Z_0 est le point central!



Zones de réactance inductive et capacitive



Utiliser le VNA pour déterminer le Coefficient de vélocité d'un coaxial

Ne pas raccorder au PC ! paramétrage sur le VNA ci-dessous:

Écran, display, trace, conserver les traces 2 violet (PHASE) et 3 vert (SMITH),
back, back, stimulus, START 10 KHZ

On branche sur le **port 1** un câble de longueur L_0

exemple RG58C/U: 2.00 m

On sait que la vitesse de la lumière est $C=300\ 000\ \text{m/s}$

On a $F_0_{\text{MHZ}} = 300/L_0$

$F_0=300/2 = 150\ \text{MHZ}$

$t_{0\text{ns}}=1000/F_0_{\text{MHZ}}$

$t_0=1000/150 = 6.6\text{ns}$

Paramétrer sur le VNA **stimulus**:

START 10 KHZ

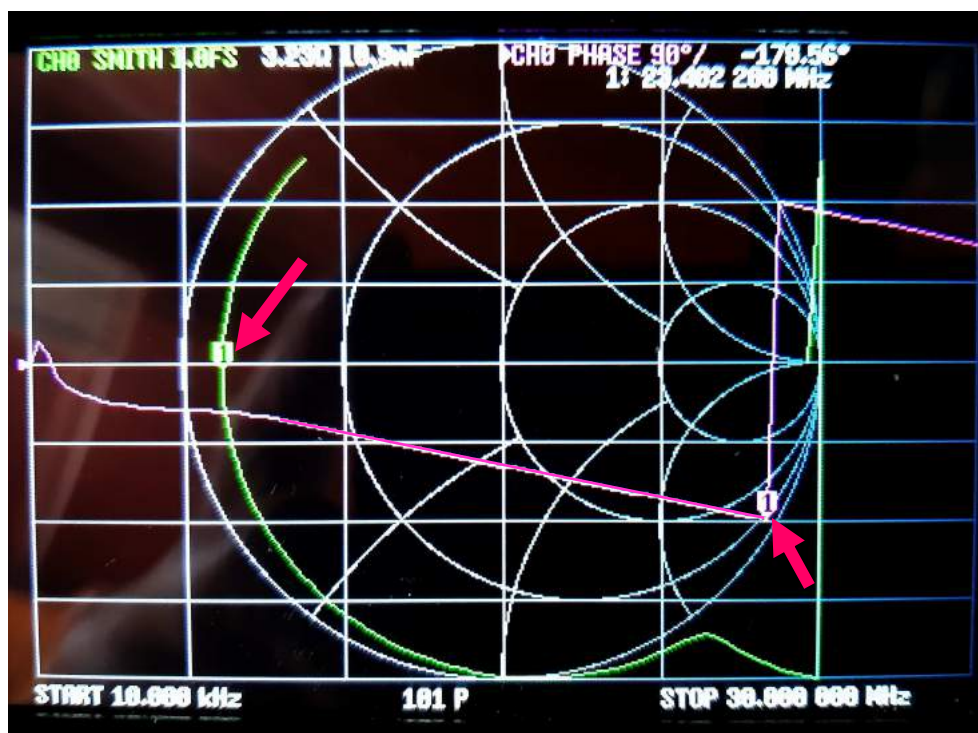
10 KHZ

STOP : chercher à avoir la phase qui passe

de 0° à 180° sur les 3/4 d'écran !

30 MHZ

Déplacer le marqueur 1 à 180° de phase(en bas) et lire la fréquence **23.4 MHZ**
(Le marqueur 1 se déplace à gauche du diagramme de SMITH)



$t_{\text{ns}}=1000/F_{\text{MHZ}}$ pour λ

Soit pour $\lambda/4$

$t_{\text{ns}}= 1000/23.4 = 42.74\text{ns}$

$t_x = 42.74/4 = 10.7\text{ns}$

Le coefficient de vélocité $VF = 100 \times (t_0 / t_x)$

$100 \times (t_0 / t_x) = 6.6/10.7 \rightarrow \mathbf{61.6\%}$

NB: Le constructeur l'annonce à 66%

La différence est due à l'adaptateur N/BNC et aux 2 prises BNC !

Réponse impulsionnelle avec le VNA

Ne pas raccorder au PC !

Écran, display, trace, conserver trace 0 (jaune/niveau) et trace 03(violet/phase), back, format, more, linear, ecran, back, back, transform, low pass impulse, ecran, transform on, ecran, velocity factor (FV): **exemple avec #8 m de RG213, taper 66 x1**
Paramétrage de **stimulus**: écran, back, back, stimulus, START 50 KHZ, STOP choisir pour la distance maxi estimée en mètres: L_m avec $F_{MHZ} = (30/L_m) \times VF$
câble court → fréquence élevée
câble long → fréquence basse

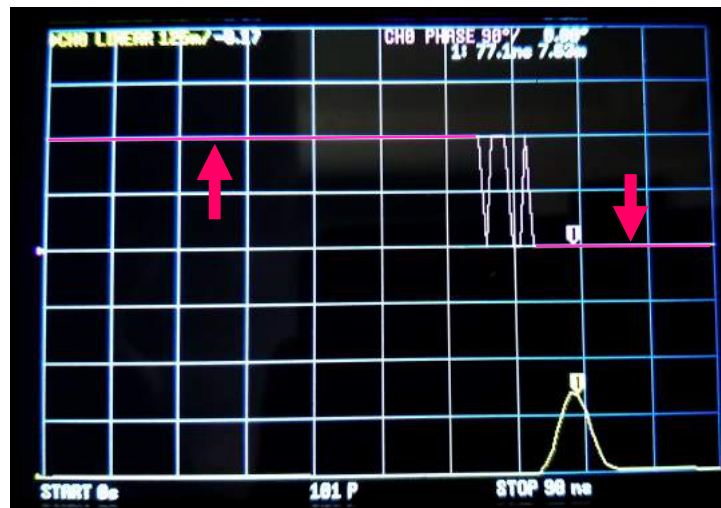
$$L_m = 12m \quad STOP = 30/12 \times 66 = 165 \text{ arrondi à } 200 \text{ MHZ}$$

Prendre toujours une valeur ronde supérieure...

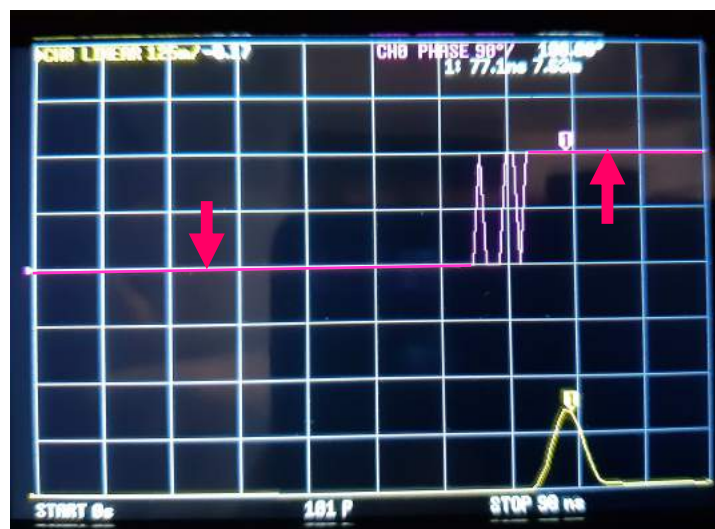
Brancher le câble **toujours non chargé** en **Port 1**

Marqueur jaune au sommet, lire la longueur du câble: **7.62 m**

Cas n°1 d'un câble coaxial avec l'extrémité non chargée

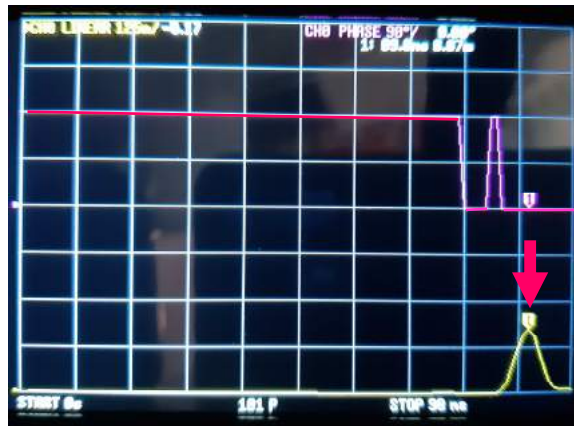


Cas n°2 d'un câble coaxial avec l'extrémité sur court circuit

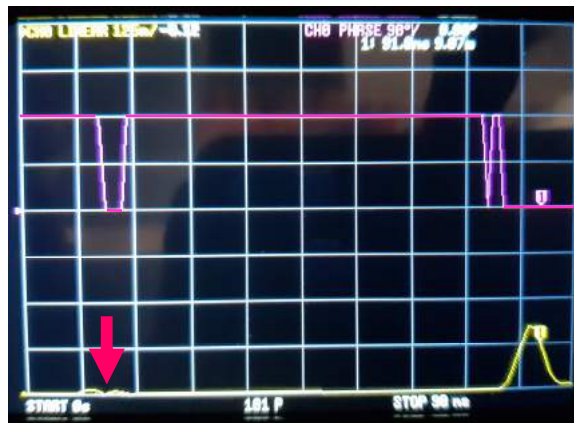


Dans ces deux cas, on lira la distance à un défaut par coupure ou court circuit !

Cas n°3 , exemple réaliste d'un câble coaxial de # 9m, extrémité non chargée: marqueur jaune au sommet, lire en haut à droite la longueur du câble: 8.87 m



Avec un défaut ROS #1.5 à 1.20m du début



Avec un défaut ROS #1.5 à 1.20m de l'extrémité:



Utilisation du VNA SAA2N comme générateur RF

Ne pas raccorder au PC ! paramétrage sur le VNA ci-dessous:
Paramétrer sur le VNA **stimulus**:

CW FREQ

L'émission est un « signal carré », la modulation de quelques centaines de Hz

L'amplitude est à **-10 dBm**, atténuer si nécessaire extérieurement...

La précision en fréquence est excellente , de l'ordre de 1×10^{-6}