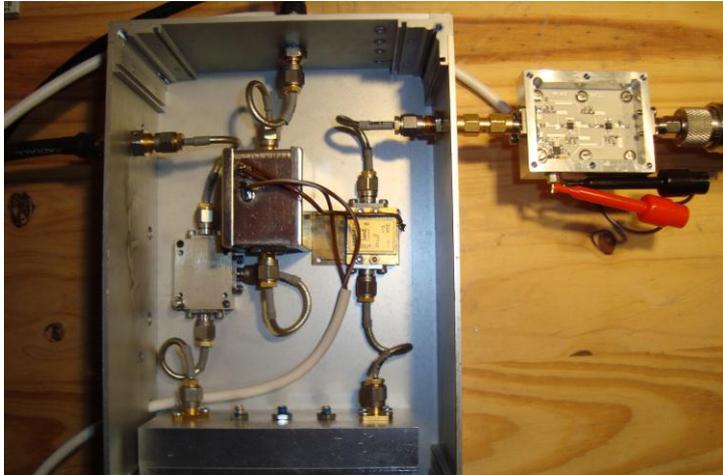


# BANC DE MESURE DE BRUIT 10GHZ

GRIGIS Vincent (vincent.f1opa@gmail.com), F1OPA



*Voici la mise en application du filtre passe bande 10GHZ, décrit précédemment, dans un banc de mesure de bruit.*

*A la différence d'une mesure réalisée avec un transverter, ce banc permet de faire une mesure de bruit, sur environ 700MHz de bande, centrée autour de 10.35GHz.*

*Il est alors possible de régler plus facilement les LNA et d'avoir une vue « large bande » des performances.*

## 1 SYNOPTIQUE DU BANC DE MESURE

Le banc de mesure de bruit est constitué d'une source de bruit, d'un 8970A, d'un générateur 8672A et d'un ensemble convertisseur de fréquence (figure 1). L'amplificateur à tester est placé entre la source de bruit et le convertisseur de fréquence.

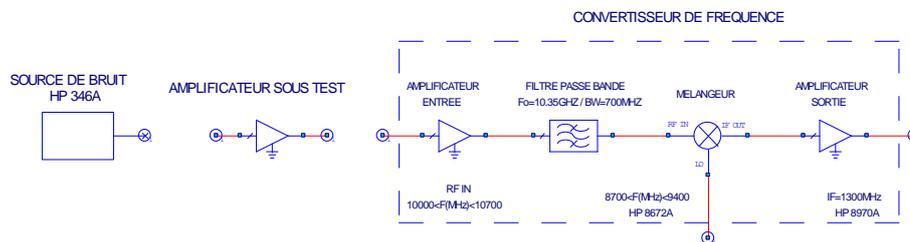


Figure 1 : Banc de mesure de bruit

Cet ensemble convertisseur de fréquence est composé d'un amplificateur d'entrée (WJ-6884\_812 : 5-12GHz / 20dB Gain / NF=4.2dB), d'un filtre passe bande ( $F_o=10.35\text{GHz}/\text{BW}=700\text{MHz}$ ), d'un mélangeur (WJ-M67C) et d'un amplificateur IF (LNA 23CM/F1OPA) (figure 2).

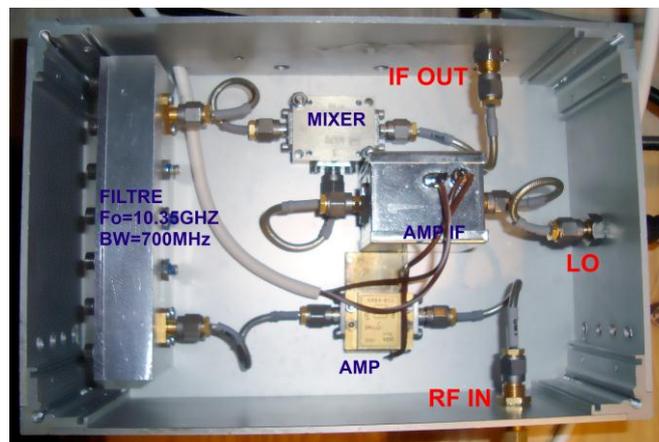


Figure 2 : Mise en boîte du convertisseur

2 PRINCIPE DE LA MESURE

La mesure s'effectue en faisant varier l'oscillateur local. La fréquence intermédiaire reste fixe. Le filtre passe bande permet de rejeter la fréquence image permettant ainsi une mesure simple bande (Figure 3).

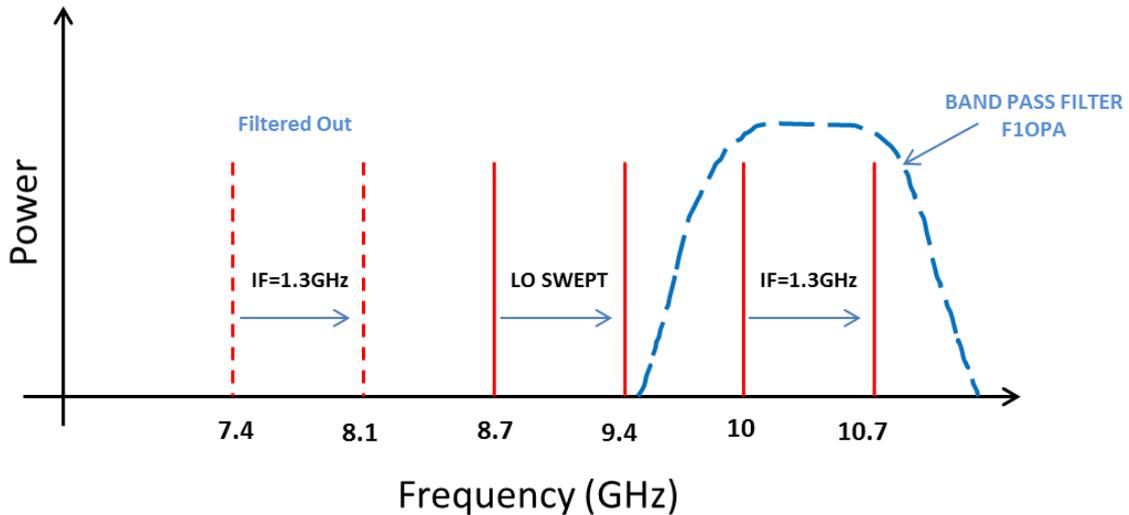


Figure 3 : Principe de la mesure simple bande

En se référant à la note d'application HP « **Applications and Operation of the 8970A Noise Figure Meter** », il devient alors simple de configurer le banc de bruit. Il est à noter que le 8970A pilote directement le générateur 8672A. L'ensemble convertisseur de fréquence a été mesuré (Figure 4). On peut voir que le facteur de bruit correspond bien à celui de l'amplificateur d'entrée.

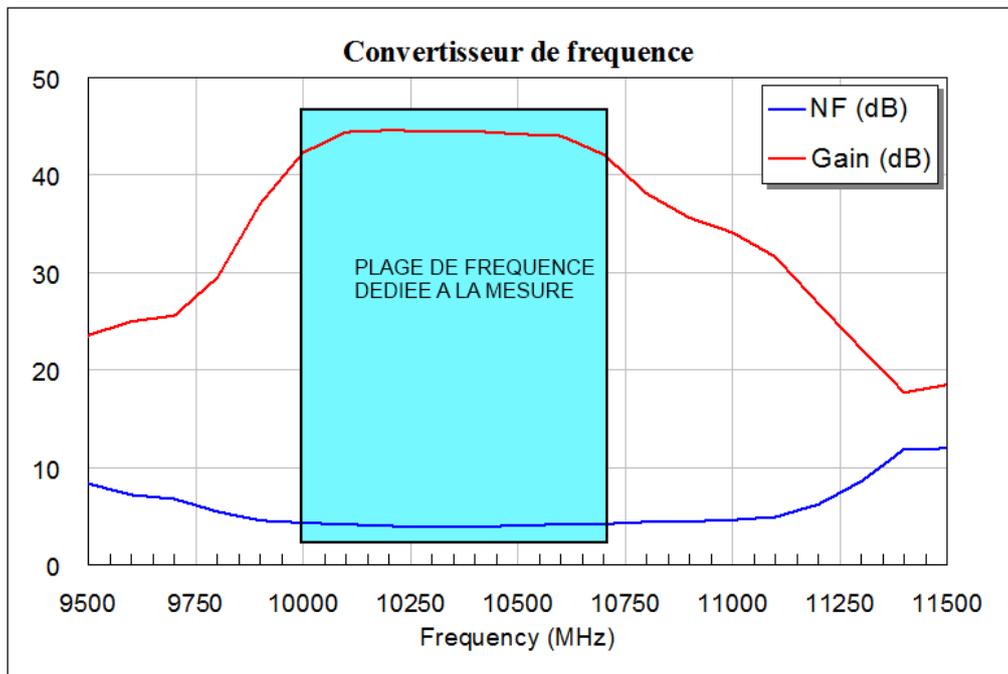


Figure 4 : Mesure du convertisseur de fréquence

La mesure montre le bon comportement de cet ensemble convertisseur de fréquence, dans la plage de fréquence prévue pour la mesure du facteur de bruit.

### 3 EXEMPLE DE MESURE

Il y a quelques temps, j'avais réalisé un proto d'un amplificateur faible bruit pour le 10GHz. N'ayant pas de banc de mesure de facteur de bruit facilement utilisable, j'avais juste effectué quelques mesures qui montraient que les performances n'étaient pas optimums. Je n'avais pas cherché plus en détails les causes de ce mauvais fonctionnement.

Avec ce banc de bruit, j'ai pu comprendre ce qu'il se passait et ainsi améliorer les performances de cet amplificateur.

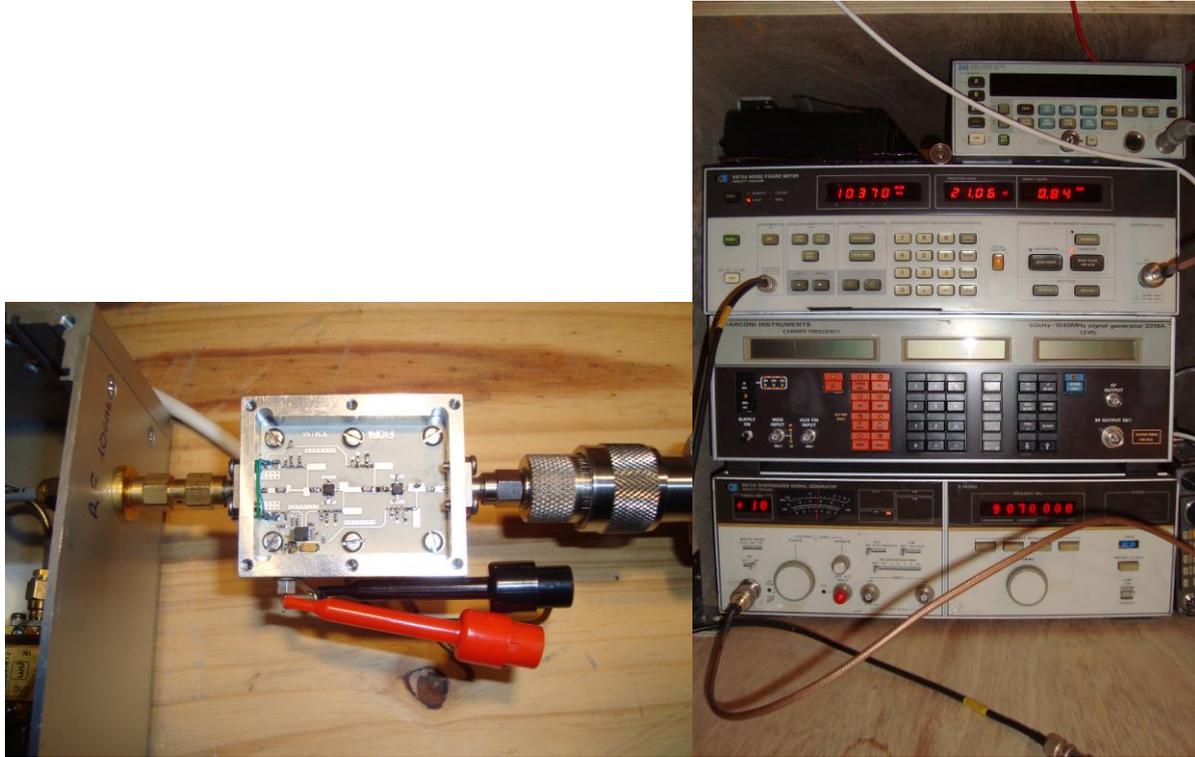


Figure 5 : Amplificateur sous test

On peut voir sur le 8970A, que la mesure est réalisée à 10370MHz. La fréquence du 8672A est automatiquement réglée à 9070MHz par le 8970A ( $10370-1300=9070$ ).

Je suis parvenu à descendre en dessous de 0.9dB sur ce prototype. Je reste environ à 0.2-0.3dB au-dessus de la simulation.

J'ai pu également trouver les points d'améliorations qu'il faudra apporter à la future version du LNA :

- Dimensions et formes internes du boîtier pour supprimer les problèmes d'oscillation, une fois le couvercle en place.
- Travail à effectuer sur la transition connecteur/microstrip.
- Circuit de polarisation réglable pour trouver l'optimum de NF (Actuellement utilisation d'un circuit ZNBG2001).
- ...

### 4 CONCLUSIONS

Les OM ayant déjà un 8970A ou B peuvent réaliser facilement ce genre de convertisseur de fréquence afin de disposer d'un banc de bruit efficace. Pour ma part, j'ai trouvé l'ampli d'entrée et le convertisseur sur EBAY à un prix très raisonnable. Le seul élément que je n'ai pas réussi à trouver était le filtre passe bande 10GHz.

Je rappelle que le plan mécanique de ce filtre est disponible sur mon site.

Je pense réaliser ce type de convertisseur pour la bande 6cm. Il est beaucoup plus simple de trouver le filtre sur cette bande de fréquence.