

# Extension de la table ENR d'une source de bruit 18 GHz jusqu'à 26 GHz



## But

- Extension de la table ENR de diverses sources de bruit par rapport à une source de bruit 26 GHz HP346c prise comme référence
- Mesures comparatives d'un même DUT actif par comparaison des mesures en bruit, tour à tour avec la HP346c référence, puis la source de bruit visée (exemple, LNA MITEQ)
- Validation du procédé ou non, selon le recouvrement des courbes Nf ou non, en particulier si des sauts inconsiderés se produisent sur la courbe de bruit !!

- Addendum : mesure d'un LNA DB6NT avec sources HP346c puis HP346b avec table ENR étendue

***DUT = device under test***

## Mode opératoire

Opérer avec une source de bruit avec une table ENR déjà prévue jusqu'à 18 GHz.

Pour chaque source à «étendre», opérer entre 18 et 26 GHz de la manière suivante :

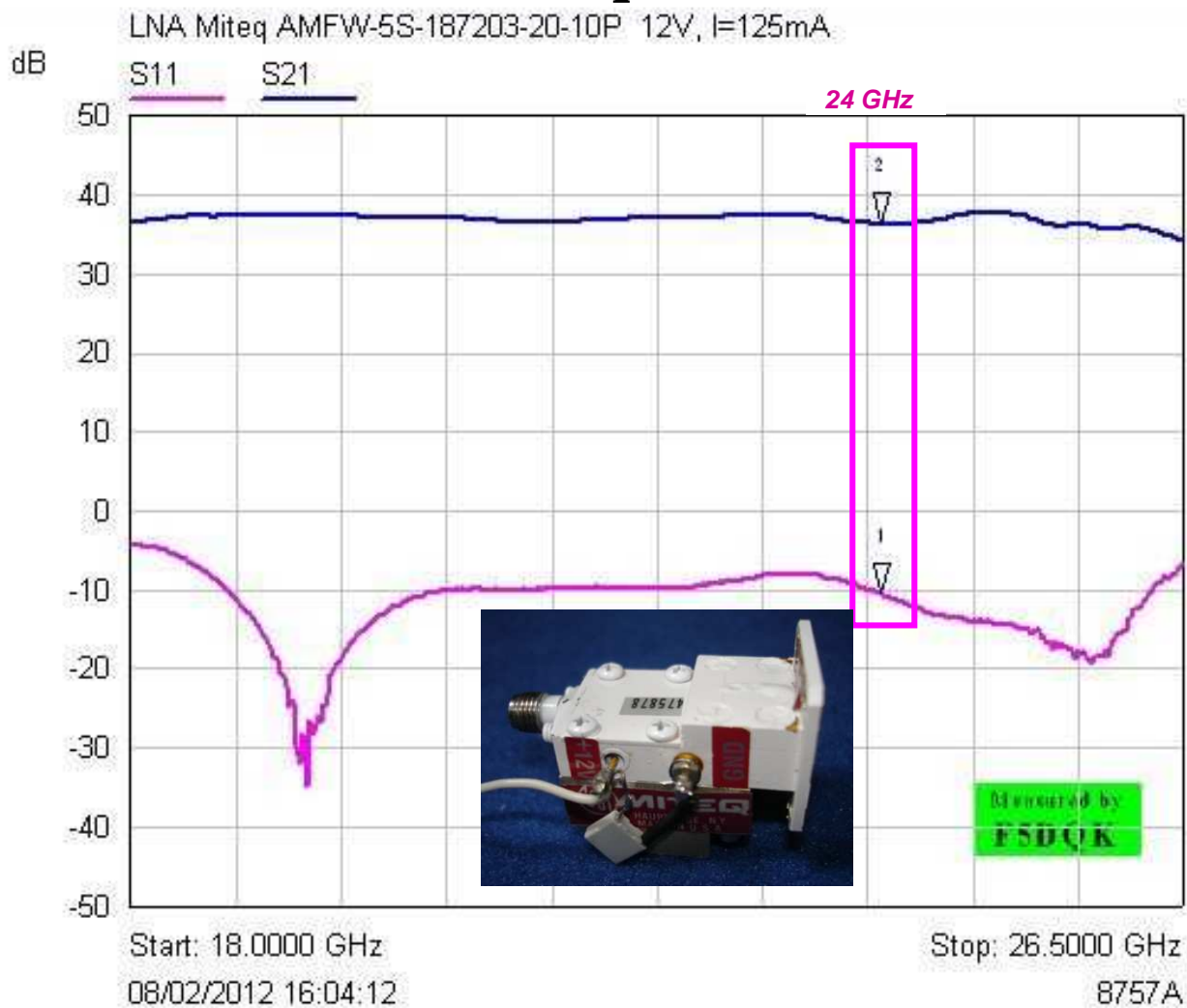
- Vérification initiale au scalaire du  $S_{11} > 20\text{dB}$  en large bande → le  $S_{11}$  ne doit jamais tomber en-dessous de 20 dB sinon, la rejeter d'office
- Etablissement de la nouvelle table ENR entre 18 et 26 GHz par comparaison avec une source HP346c dument étalonnée
- Mesure initiale gain/Nf d'un DUT actif avec la source référence HP346c et sa propre table ENR
- Mesure gain/Nf du même DUT actif avec la nouvelle source de bruit après :  
*entrée de sa nouvelle table ENR*  
*nouvelle calibration (0dB gain et Nf)*
- Comparaison finale des mesures Nf sur une même courbe (celle de gain doit toujours être identique)

# Banc de mesure gain / Nf



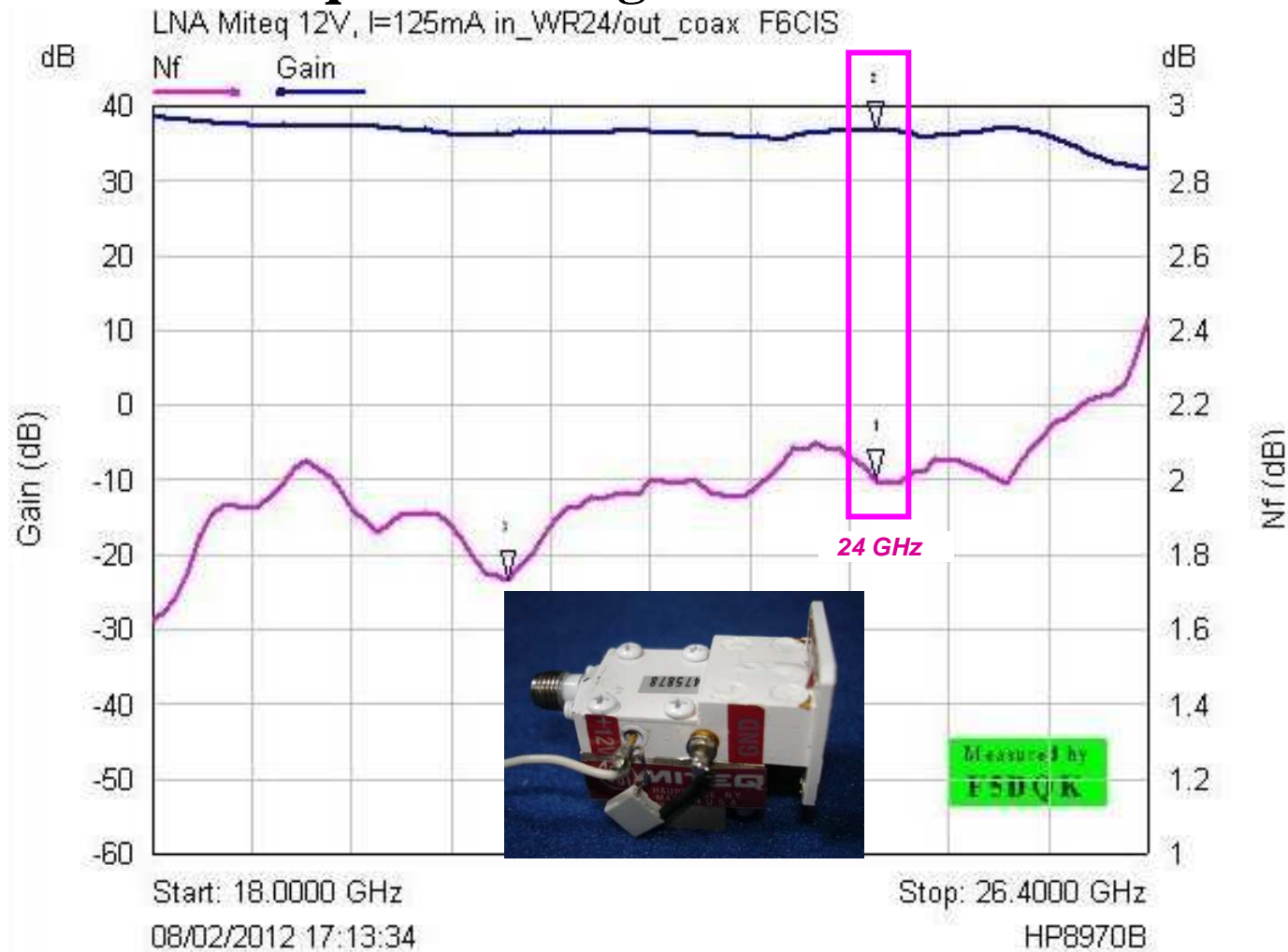
**1- Validation initiale avec source  
référence HP346C sur LNA Miteq  
AMFW-5S 187203-20-10P**

# LNA Miteq au scalaire



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1 ▽	S11	24.0563 GHz	-10.55 dB	
2 ▽	S21	24.0563 GHz	36.33 dB	

# LNA Miteq : mesures gain / bruit avec HP346c



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
∇	Nf	24.1000 GHz	2.00 dB	Ham band
∇	Gain	24.1000 GHz	36.60 dB	Ham band
∇	Nf	21.0000 GHz	1.73 dB	Nf_min

## **2- Calibration 18-26.5 GHz de 4 diodes prévues jusqu'à 18 GHz puis mesure du même LNA Miteq**

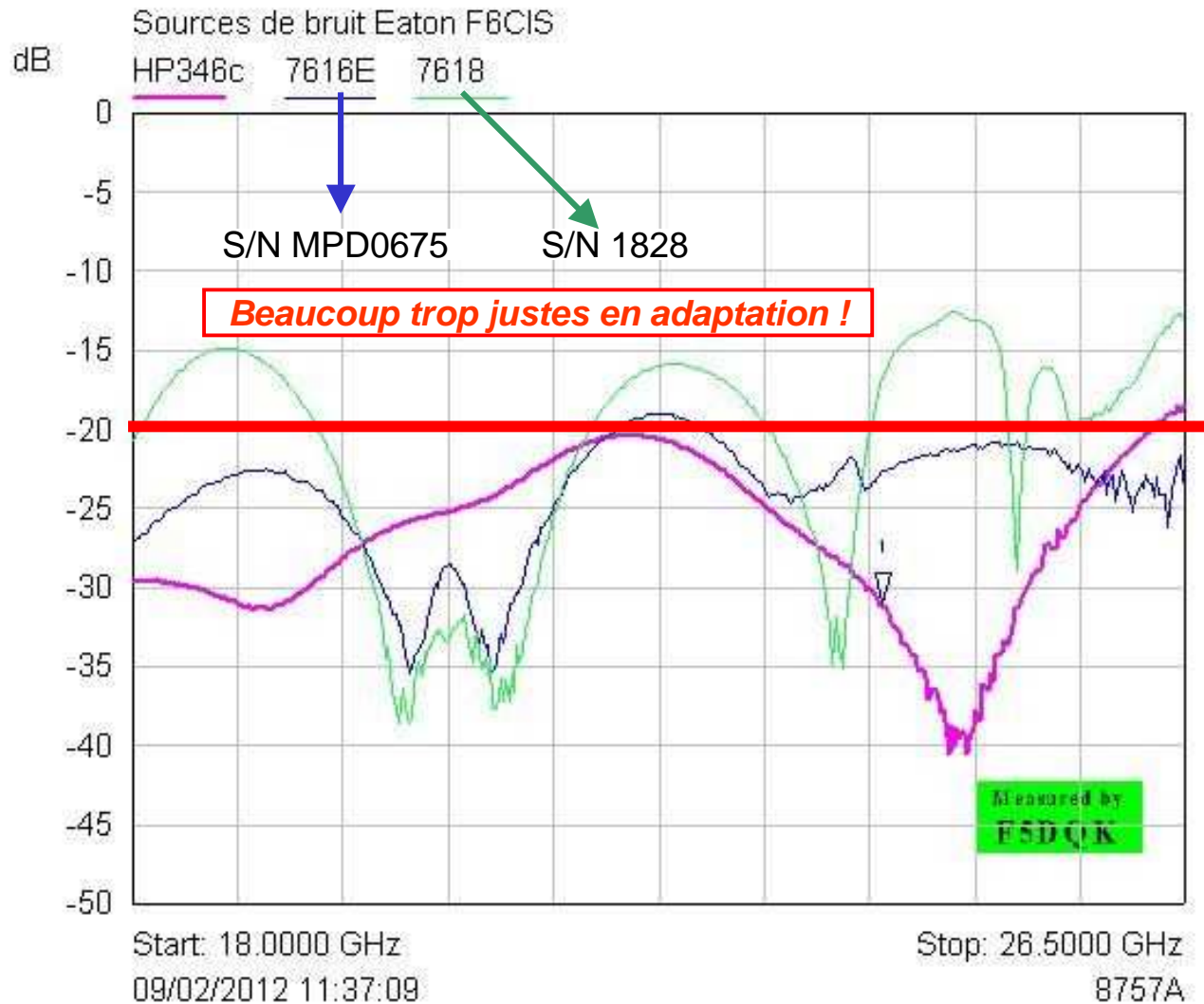
**Opérations réalisées sur :**

- 2 sources 18 GHz Eaton (SMA mâles)**
- 2 sources 18 GHz HP346b (APC3.5 mâle et N femelle)**

***→ validation sur même DUT ou non validation ?***



## 2 nouvelles sources de bruit Eaton au scalaire



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1 ▽	HP346c	24.0563 GHz	-31.08 dB	

## Nouvelles tables ENR des 2 sources Eaton

**Eaton 7618E**  
**APC3.5 mâle**  
**MPD0675**

Eaton MPD0675 F6CIS	
18000	12,97
19000	13,12
20000	13,02
21000	6,85
22000	10,41
23000	9,91
24000	7,31
25000	7,99
26000	8,97
26500	8,94

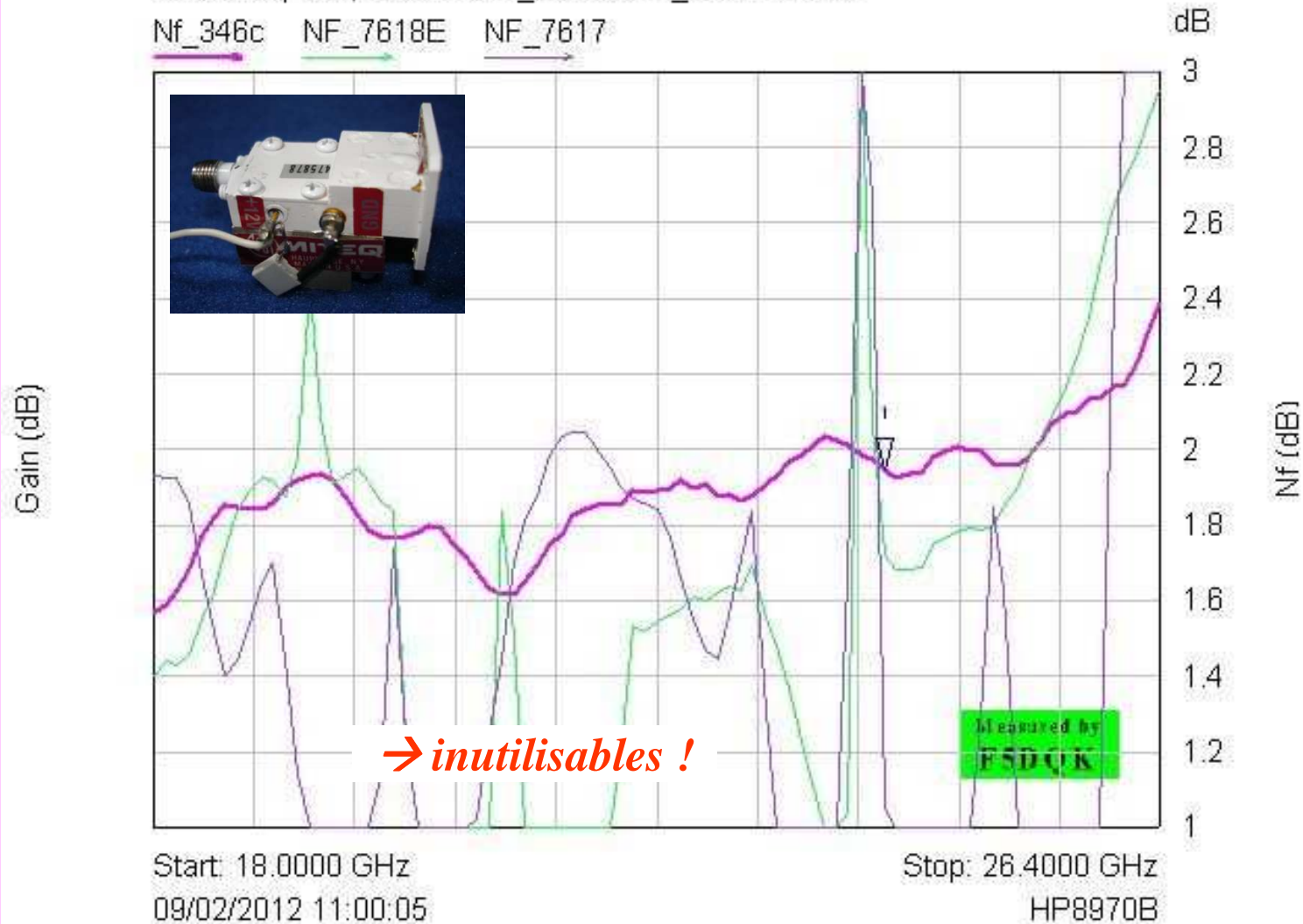
**Ailtech 7617 + transition**  
**SMA femelle APC3.5**  
**1828 mâle/mâle**

Ailtech7617 + rall APC3,5 r	
18000	15,82
19000	14,79
20000	11,86
21000	13,28
22000	13,16
23000	13,67
24000	7,29
25000	12,03
26000	12,3
26500	11,44

# LNA Miteq avec 2 sources de bruit Eaton étalonnées! !

LNA Miteq 12V, I=125mA in\_WR24/out\_coax F6CIS

Nf\_346c NF\_7618E NF\_7617



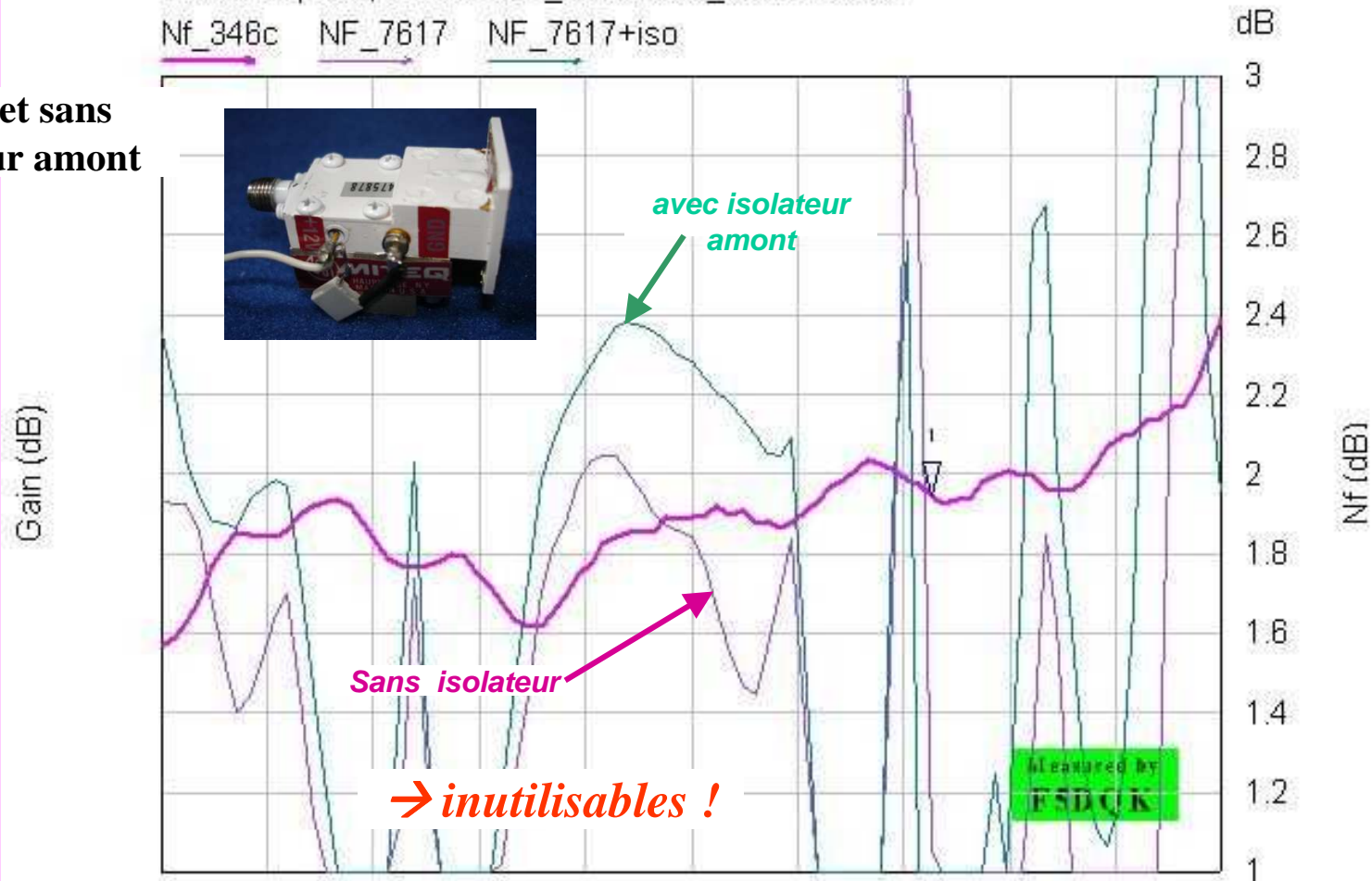
Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	Nf_346c	24.1000 GHz	1.95 dB	Ham band

# LNA Miteq avec 2 sources de bruit Eaton étalonnées! !

LNA Miteq 12V, I=125mA in\_WR24/out\_coax F6CIS

Nf\_346c    NF\_7617    NF\_7617+iso

Avec et sans  
isolateur amont



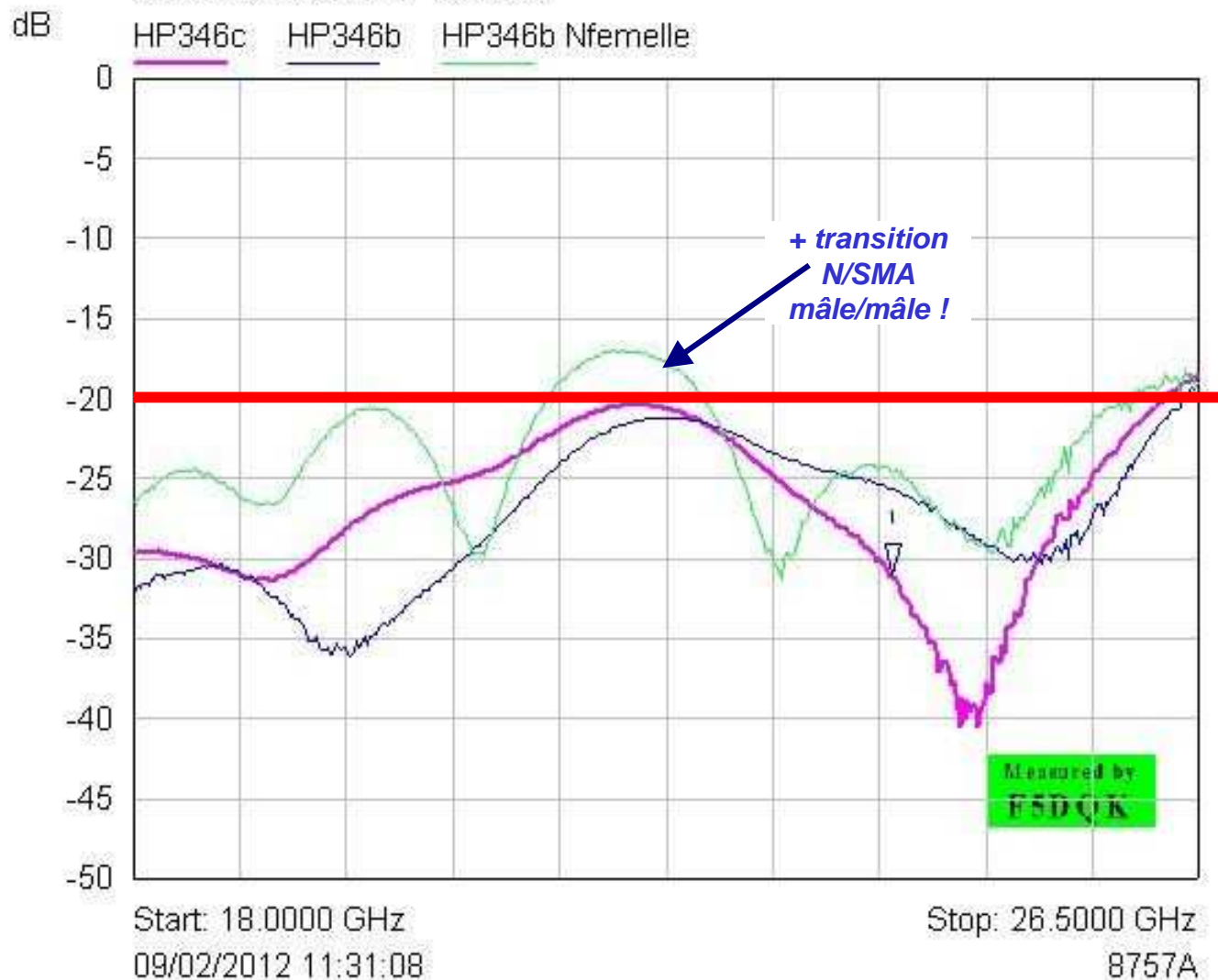
Start: 18.0000 GHz  
09/02/2012 11:11:13

Stop: 26.4000 GHz  
HP8970B

Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1 ▾	Nf_346c	24.1000 GHz	1.95 dB	Ham band

## 2 nouvelles sources de bruit HP au scalaire

Sources de bruit HP diverses



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1 ▽	HP346c	24.0563 GHz	-31.08 dB	

# Nouvelles tables ENR des 2 sources HP

**HP346b APC3.5**  
**2614A07146**  
**APC3.5 mâle**

18000	15,55
19000	15,83
20000	15,3
21000	14,93
21500	
22000	13,88
22500	
23000	12,7
23500	
24000	11,37
24500	
25000	9,94
25500	
26000	8,65
26500	7,91

**HP346b APC3.5**  
**3316A11592** + transition  
**SMA femelle** N/SMA mâle

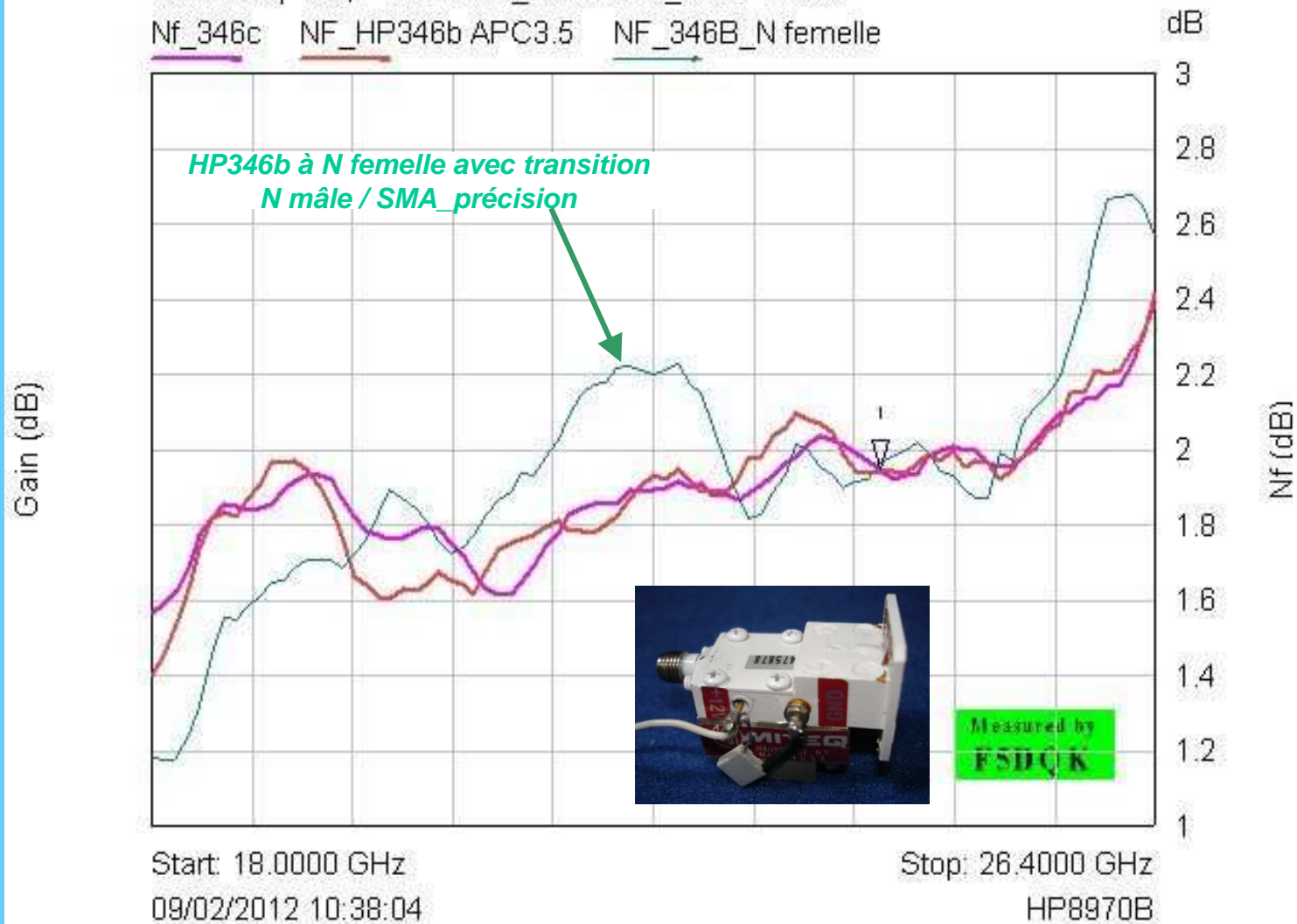
HP346b N femelle + adapt I

18000	14,55
19000	14,54
20000	14,22
21000	13,35
22000	12,44
23000	10,44
24000	9,17
25000	7,77
26000	7,05
26500	6,03

# LNA Miteq avec 2 sources de bruit HP 346b étalonnées

LNA Miteq 12V, I=125mA in\_WR24/out\_coax F8CIS

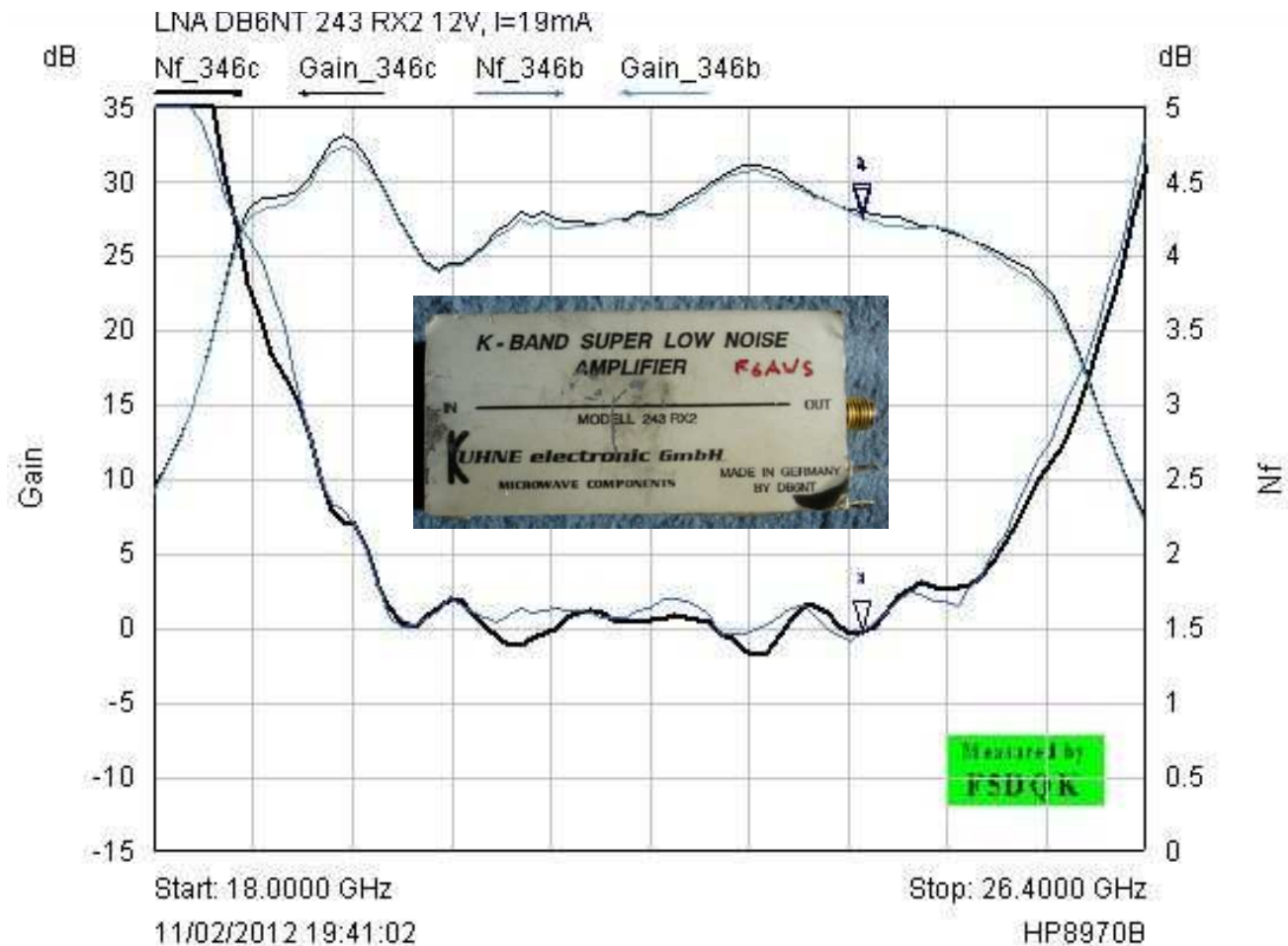
Nf\_346c NF\_HP346b APC3.5 NF\_346B\_N femelle



### **3- Mesure d'un LNA 24 GHz DB6NT, entrée WR42 avec la HP346b «étendue»**

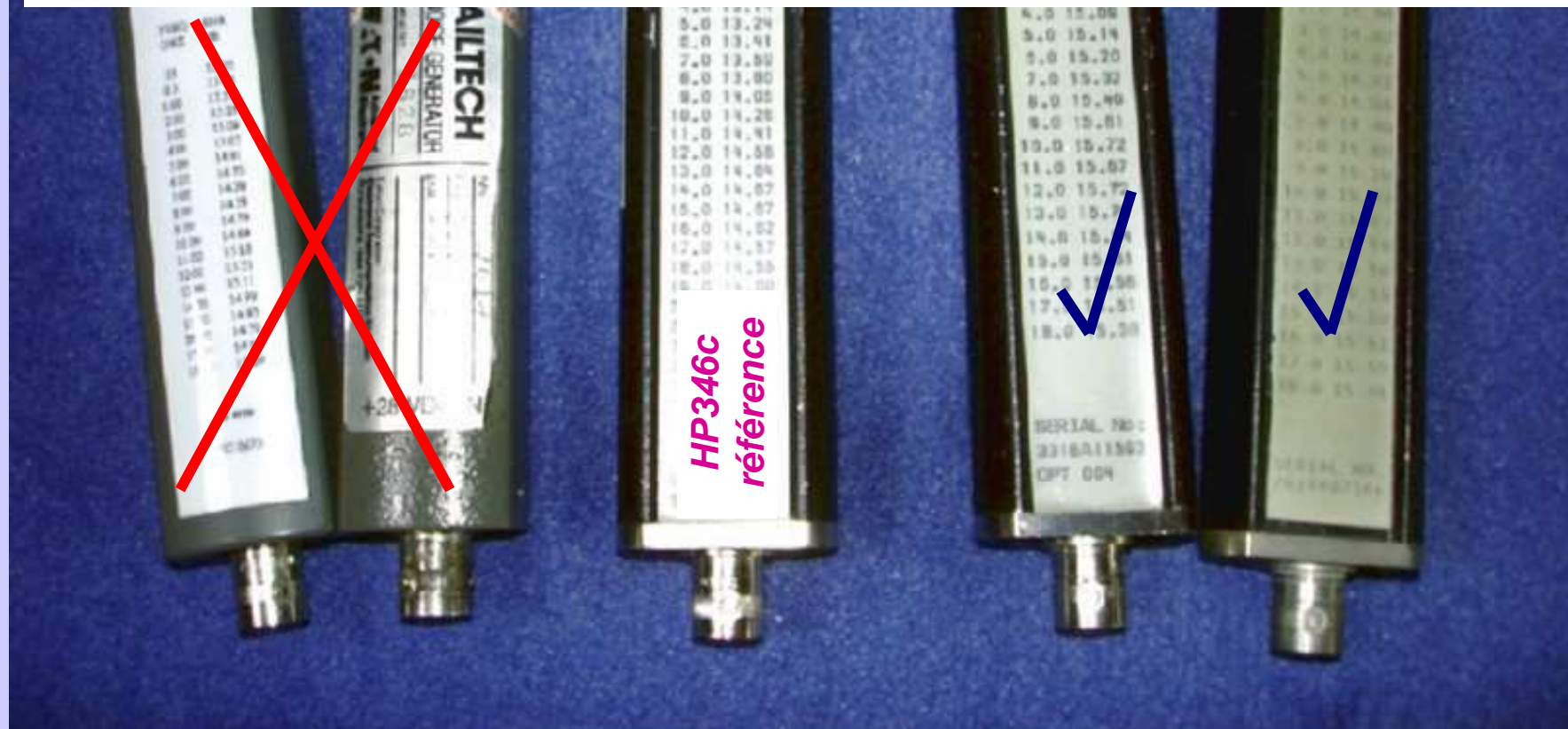


# LNA DB6NT WR42 avec 2 sources de bruit HP 346b et 346c



Mkr	Trace	X-Axis	Value	Notes
1	Nf_346c	24.0000 GHz	1.48 dB	
2	Gain_346c	24.0000 GHz	27.89 dB	
3	Nf_346b	24.0000 GHz	1.48 dB	
4	Gain_346b	24.0000 GHz	27.53 dB	

## 4- Conclusion



# Conclusion

Après extension de la table ENR à  $F > 18$  GHz de chaque source on peut dire que :

- les **2 sources Eaton ne conviennent aucunement en large bande** :

leur S11 n'est pas suffisant et leur variation n'est pas monotone  
au pire, utilisation monofréquence ponctuellement à 24.150 GHz

un isolateur inséré en amont du DUT ne change rien

*la diode interne ne délivre peut-être pas un bruit régulier en fonction de la fréquence ?*

- les **2 sources 18 GHz HP346b / Agilent conviennent parfaitement**

la HP346b avec APC3.5 mâle convient de suite

celle en N femelle nécessitant un adaptateur N mâle / SMA donne à certaines

fréquences une incertitude de 0.3dB max supplémentaire → parfaitement utilisable,

mais choisir plutôt un modèle en APC3.5 mâle ou SMA précision qui évite l'adjonction  
d'une transition supplémentaire (et ses irrégularités de phase)