



# Mesure d'une longueur coaxiale quelconque à l'analyseur scalaire

# Détermination d'une longueur coaxiale

## But et application :

- Détermination d'une longueur quelconque de câble coaxial à l'analyseur scalaire et ouvert à l'autre extrémité.
- Permet alors de mesurer la longueur de :
  - Tout rouleau de câble coaxial connecté uniquement d'un seul côté
  - Tout câble coaxial préalablement monté en fixe à partir du shack jusqu'en haut du pylône : seule précaution obtenir au préalable son extrémité en circuit ouvert en débranchant toute utilisation en aval (préampli mât, boucle coaxiale rotor, etc ..).

## Appareils de mesure utilisés:

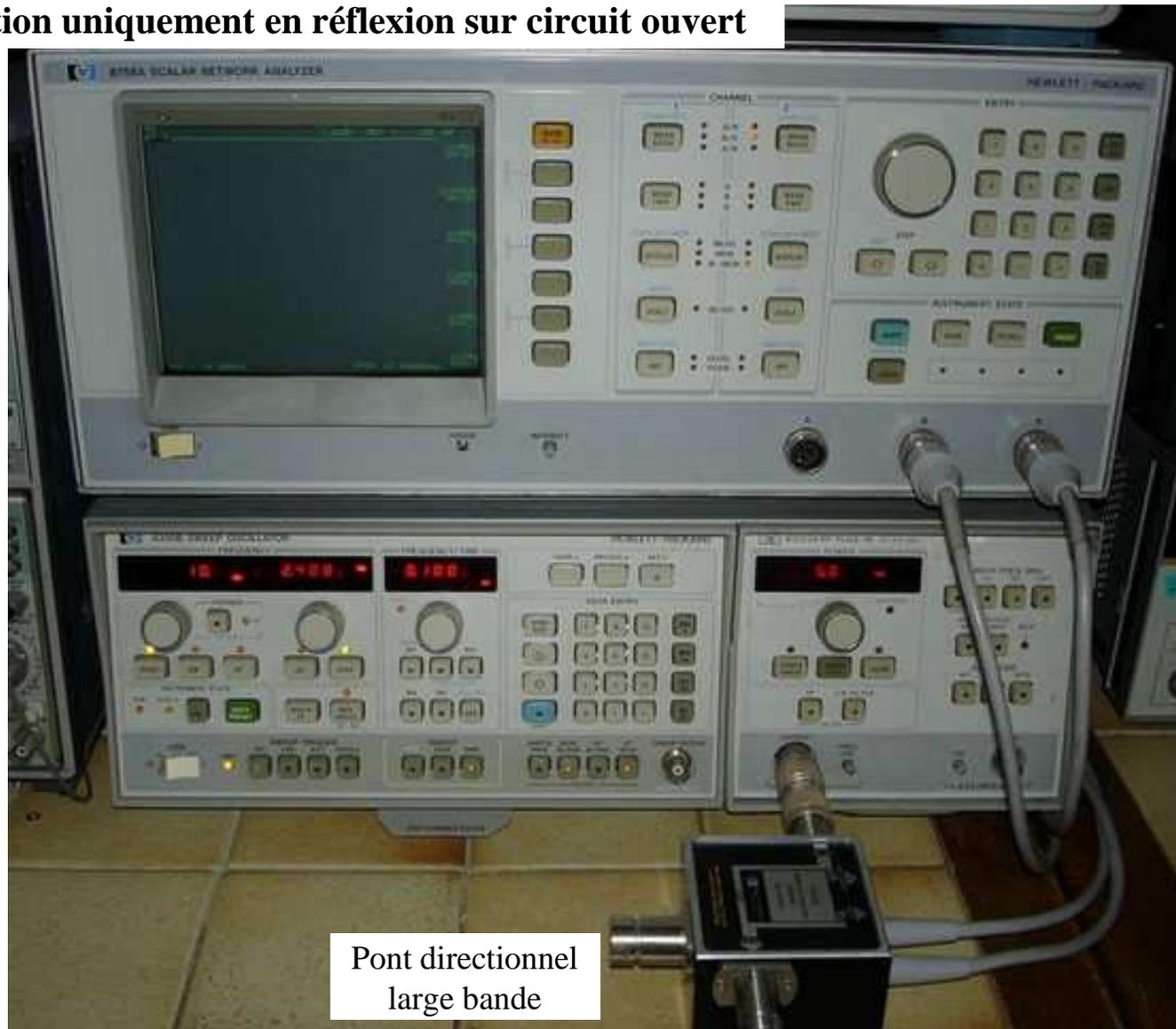
- Analyseur scalaire HP 8756a + sweep HP 8350b
- Tiroir sweep HP 83522a 10 MHz - 2.4 GHz
- Pont directif HP 11666a (tout coupleur directionnel large bande + détecteur HP 11664a conviennent)

Cette manipe est universelle et est en fait applicable sur n'importe quel analyseur scalaire

- Voir aussi l'excellent article de F5ZV « Longueur électrique d'une ligne » à la page <http://f5zv.pagesperso-orange.fr/RADIO>
- **Il sera impératif de connaître le coefficient de vitesse  $\lambda c$  du coaxial à mesurer** (donnée constructeur)

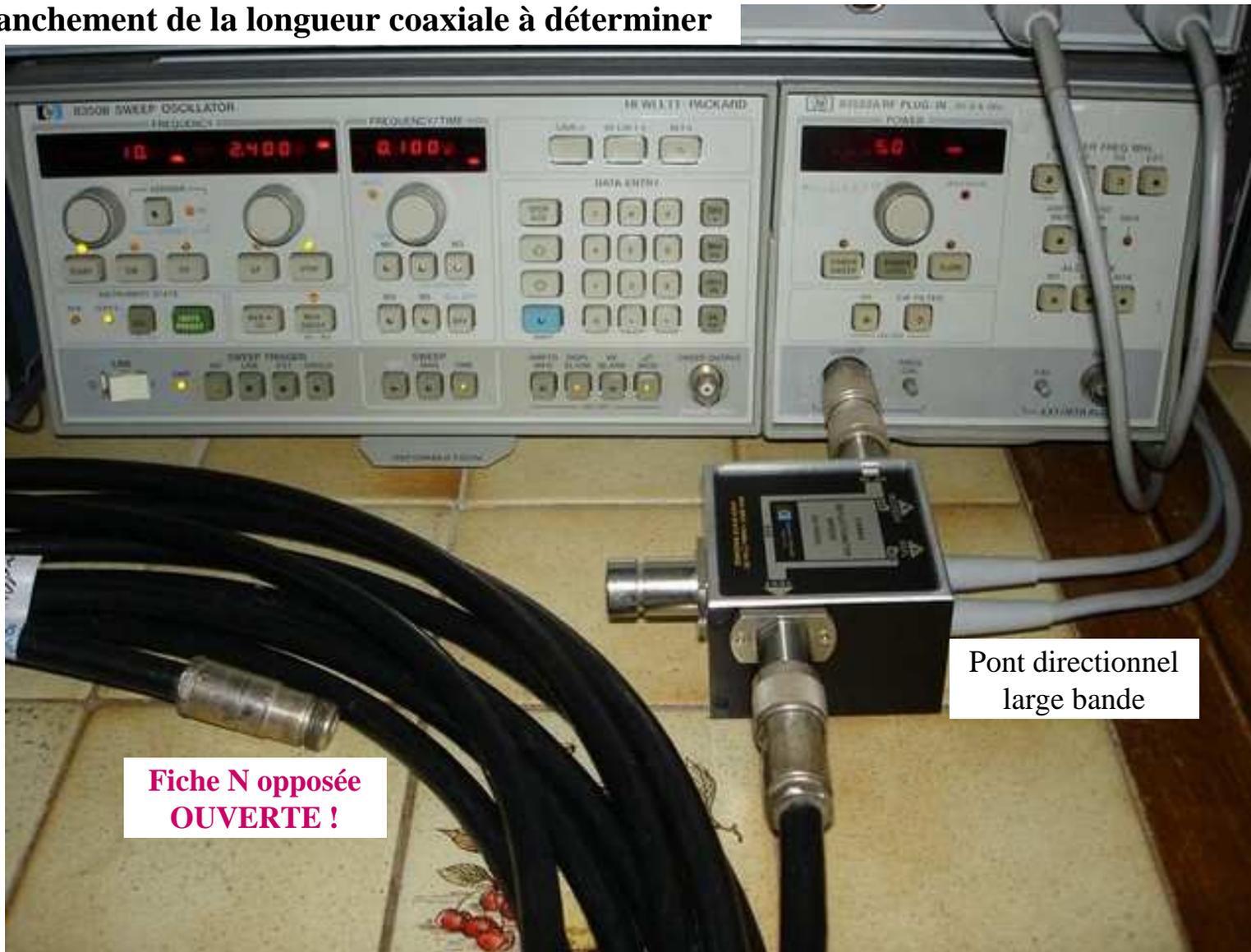
# Banc de manipe

Calibration uniquement en réflexion sur circuit ouvert



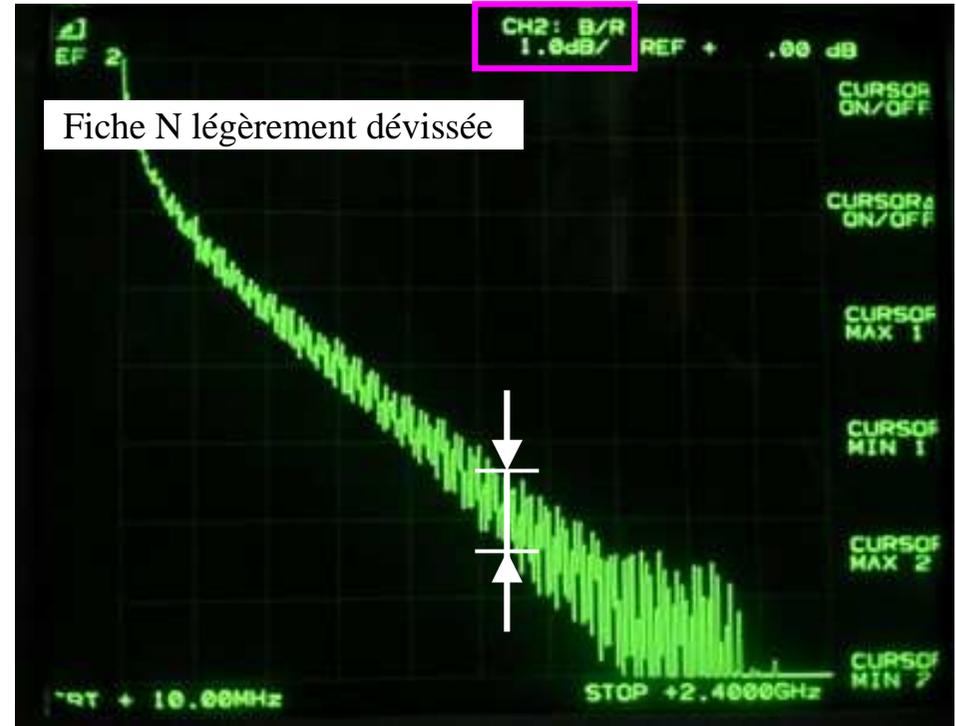
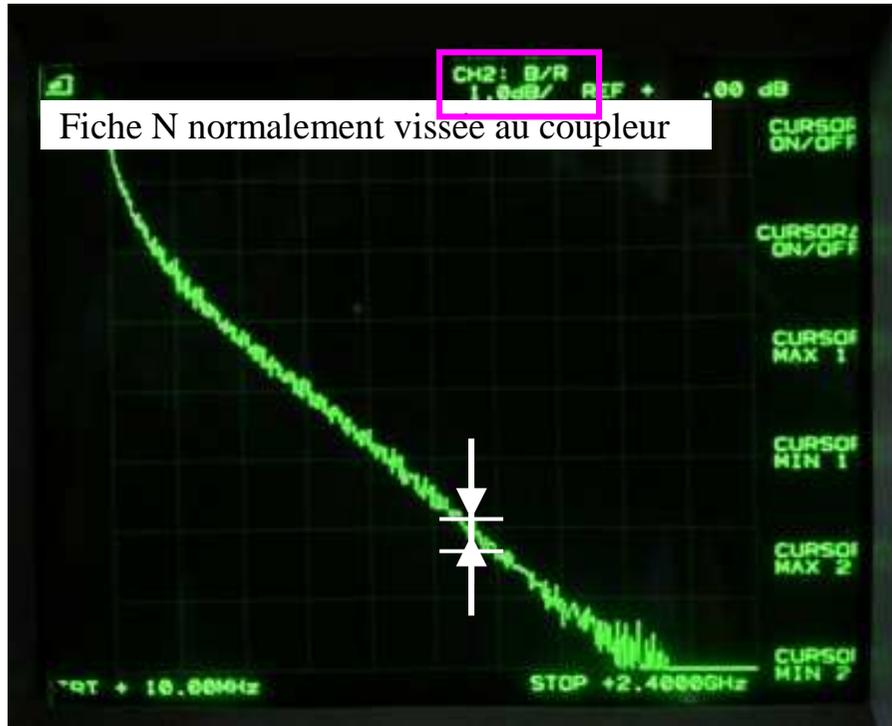
# Banc de manipe

Branchement de la longueur coaxiale à déterminer



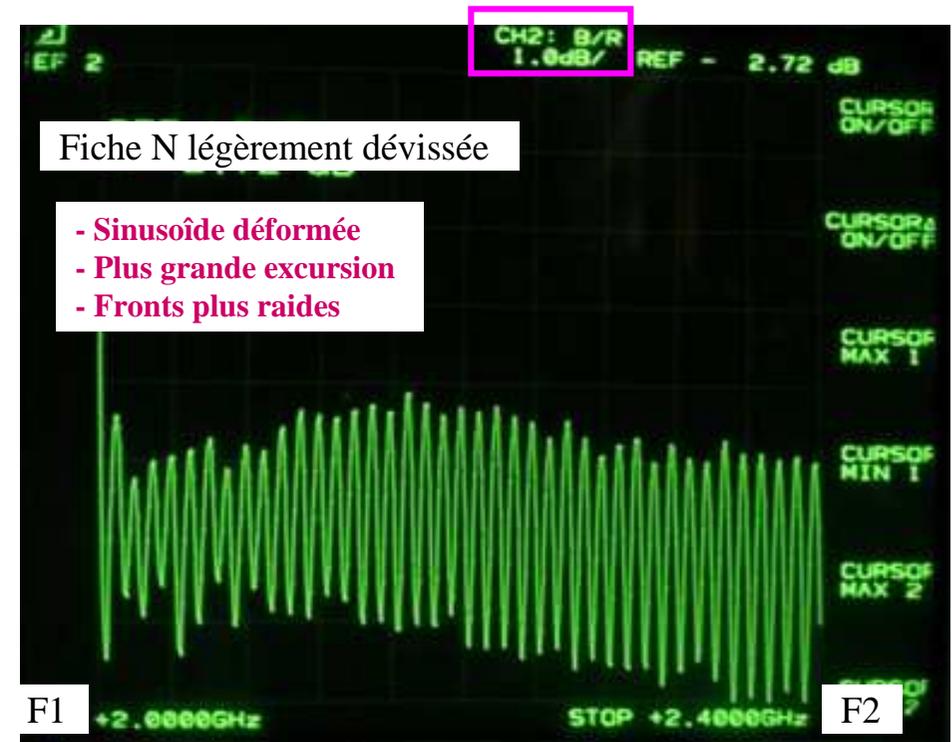
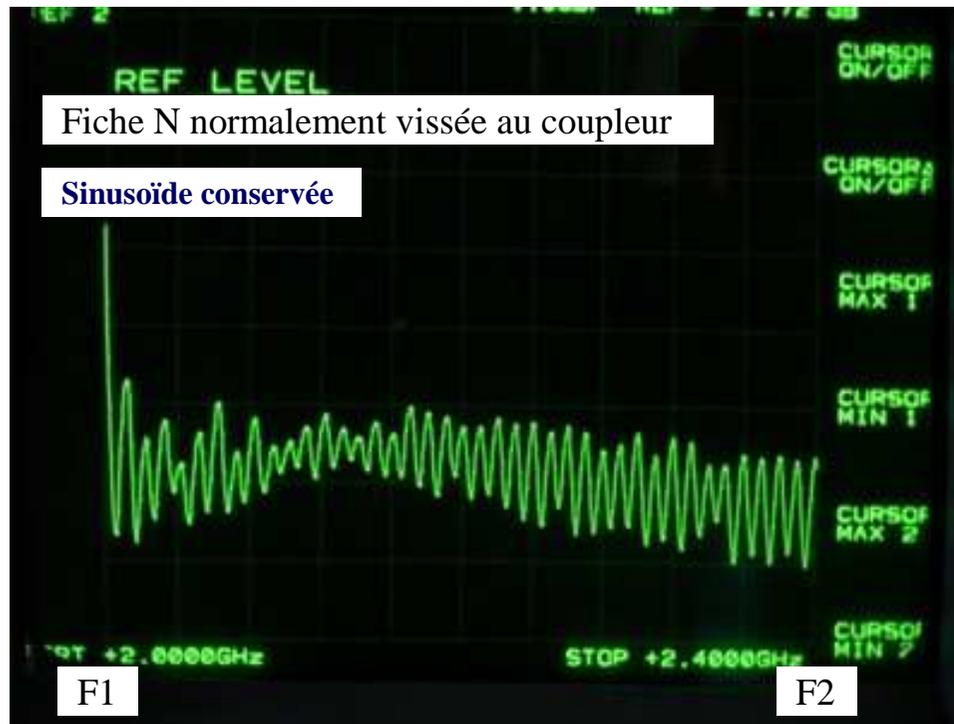
# Mode opératoire

## Opération en large bande et première constatation



# Mode opératoire

## Premier zoom fréquentiel en rapprochant F1 de F2

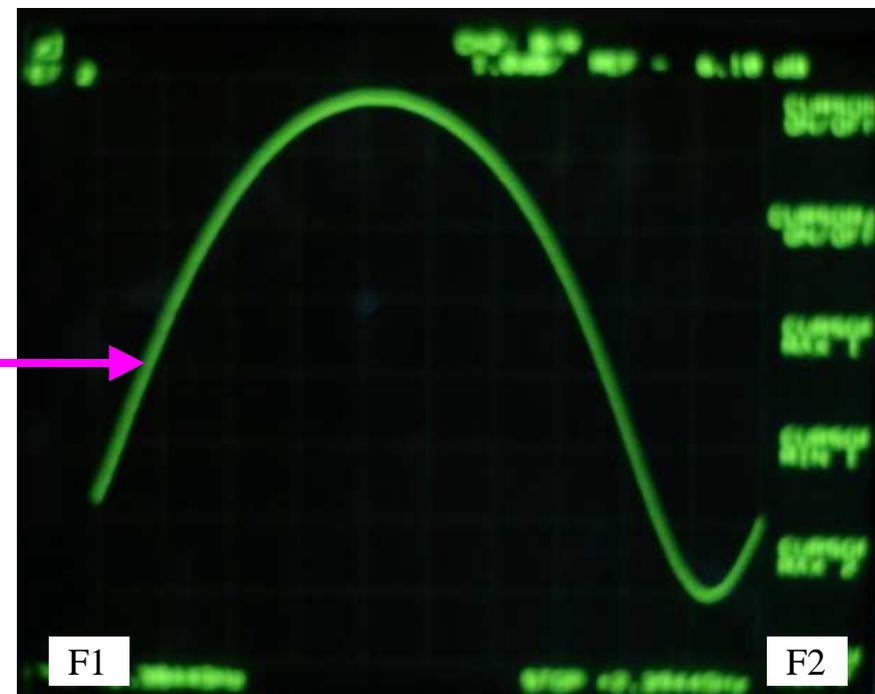
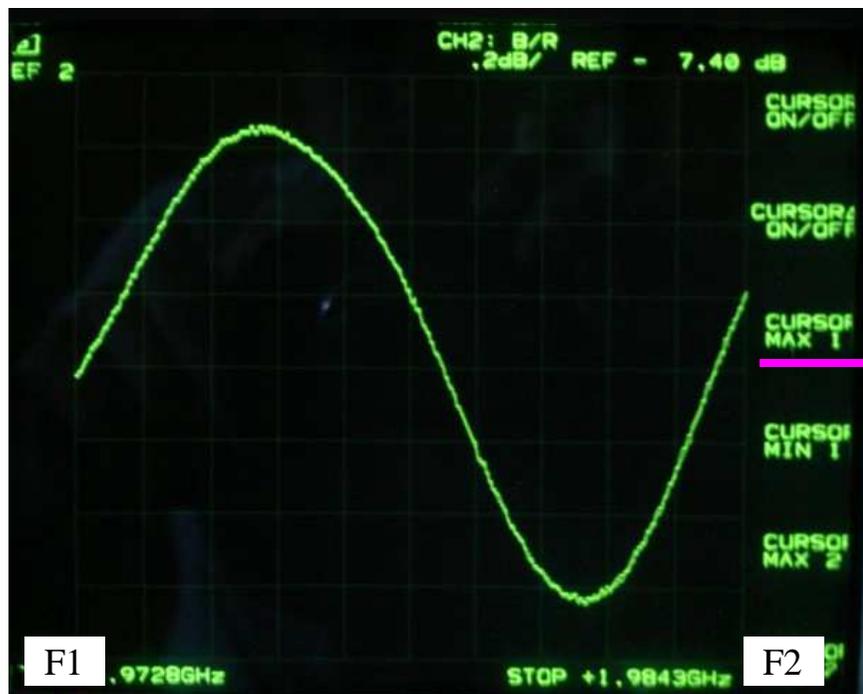


- Un déphasage de  $360^\circ$  correspond à une sinusoïde
- En dévissant doucement la fiche coaxiale, la capacité série ainsi créée déforme le signal initial, mais garde intacte la différence F2-F1.

# Mode opératoire

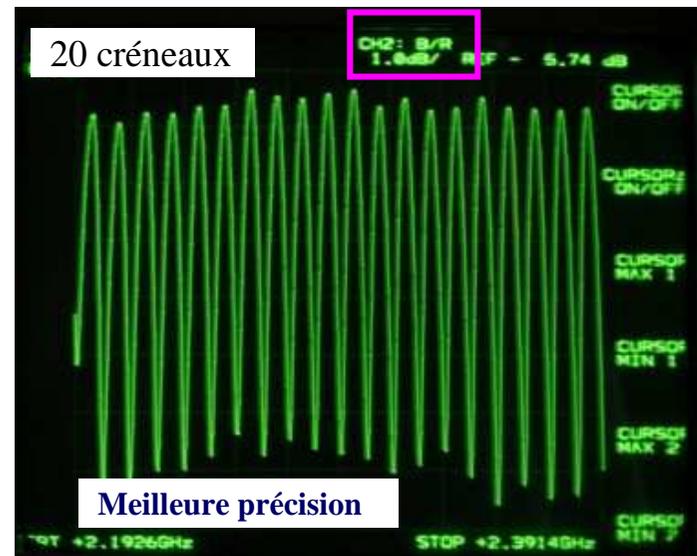
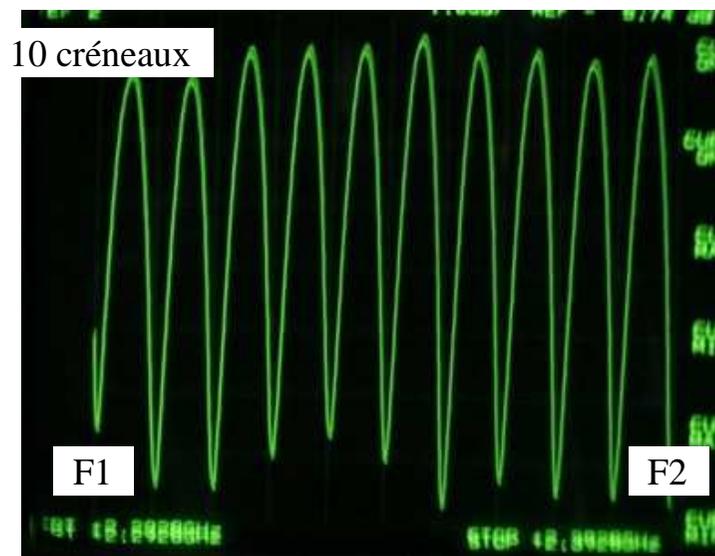
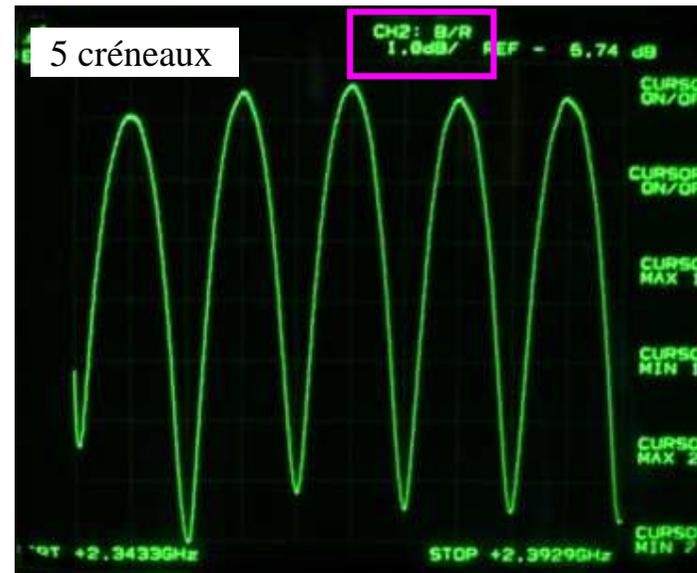
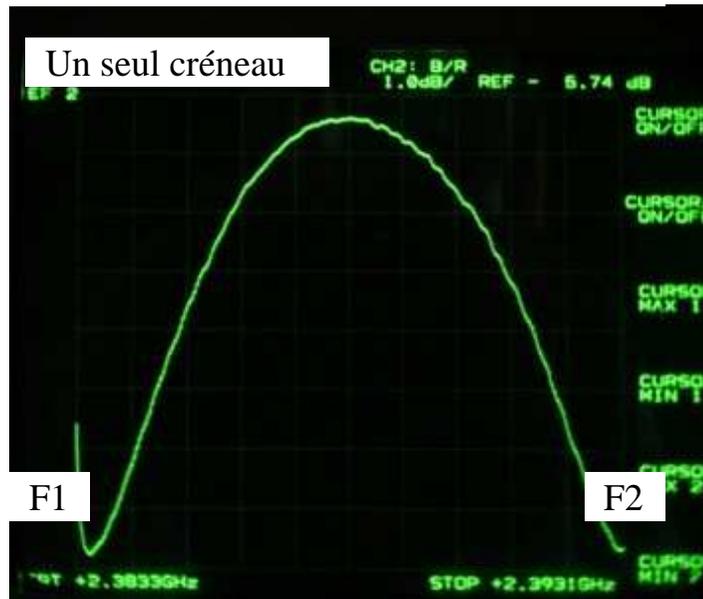
## Déformation progressive de la sinusoïde jusqu'à obtenir un créneau

La capacité série engendrée par le **dé vissage progressif** de la fiche N du câble coax permet alors la conservation de la différence F1-F2 ainsi que ma lecture plus précise de F1 et F2 sur des fronts pratiquement verticaux  
Une moyenne fréquentielle sur 5, 10 ou 20 alternances permet alors d'affiner le calcul



# Mode opératoire

## Mesure sur plusieurs créneaux



# Calcul de la longueur coaxiale ouverte

Calcul final ramené à un seul créneau :

$$\text{Longueur coaxiale vraie} = \frac{300 \times \lambda_c}{2 \times (F2-F1)} = \frac{150 \times \lambda_c \times N}{F2-F1}$$

(Mètres)

Avec :

- $\lambda_c$  = coefficient de vitesse du câble coaxial (voir spec constructeur)
- F2 fréquence haute du sweep (MHz)
- F1 fréquence basse du sweep (MHz)
- N nombre de créneaux

**Exemple : 5 créneaux sur coaxial RG 214-U** (page précédente)

$$\text{Longueur coaxiale vraie} = \frac{150 \times 0.66 \times 5}{2392.9 - 2343.3} = \mathbf{9.979 \text{ Mètres}} \quad (\text{Longueur réelle mesurée} = 10.00 \text{ mètres})$$

## Coefficient de vitesse des coaxiaux usuels

Câble coaxial	$\lambda_c$
Aircom Plus	0.84
Cu2Y	0.88
Ecoflex 10	0.85
FSJ4-50b	0.81
H 100	0.84
H 1000	0.83
LDF4-50a	0.88
LDF5-50a	0.89
LMR 400	0.85
RG-213U	0.66
RG-58U	0.66

# CONCLUSION

- Des longueurs de 30 mètres d'Ecoflex 10 ont été mesurées avec succès
- Une mesure jusqu'à une longueur de 50M est envisageable, à condition que le câble coaxial ne présente pas trop de pertes RF