
Ce manuel peut contenir des références à <<HP>> ou <<Hewlett-Packard.>> Veuillez noter que les produits de test et mesure, de semi-conducteur et d'analyse chimique qui avaient fait partie de la société Hewlett-Packard sont maintenant une partie de la société Agilent Technologies. Pour réduire la confusion potentielle, le seul changement aux noms de référence a été dans le préfixe de nom de société : là où un nom de référence était HP XXXX, le nouveau nom de référence est maintenant Agilent XXXX. Par exemple, le HP 8648 s'appelle maintenant Agilent 8648.

Utilisation

Analyseurs de réseau RF HP 8712ET et HP 8714ET



Numéro de référence HP 08714-90008

Imprimé aux Etats-Unis

Novembre 1998

© Copyright 1998 Hewlett-Packard Company

Avertissement

Les informations contenues dans ce document sont sujettes à modifications sans préavis. La société Hewlett-Packard ne garantit rien concernant ce document, et en particulier, ne se porte nullement garante de sa valeur commerciale ni de son adaptation à un objectif particulier. La société Hewlett-Packard décline toute responsabilité quant aux éventuelles erreurs qui pourraient être contenues dans le présent document et ne saurait être tenue pour responsable de dommages indirects ou incidents susceptibles d'avoir découlé de la fourniture de ce document, de ses performances ou de son usage.

Conventions concernant les touches

Les conventions suivantes sont employées dans ce manuel :

FRONT PANEL KEY

Ceci représente une touche située physiquement sur l'instrument (une touche de commande "normale").

Softkey

Ceci représente une "touche de fonction", touche dont le libellé est déterminé par le micrologiciel de l'instrument, et affiché sur le côté droit de l'écran près des huit touches non étiquetées.

Texte affiché à l'écran

Ceci représente du texte affiché sur l'écran de l'instrument.

Garantie et assistance

Toutes les informations relatives à la garantie et à l'assistance se trouvent au chapitre 5.

Révision du micrologiciel

Ce manuel s'applique aux analyseurs dont la révision du micrologiciel est égale ou supérieure à C.05.00.

Déclarations

Lotus® 1-2-3® sont des marques déposées aux Etats-Unis de Lotus Development Corporation.

Windows® est une marque déposée de Microsoft Corp.

Des portions du logiciel comprennent du code source en provenance du groupe Info-ZIP. Ce code est disponible gratuitement sur Internet par ftp anonymous dans le fichier `asftp.uu.net:/pub/archiving/zip/unzip51/.tar.Z`, et sur CompuServe dans le fichier `asunz51.zip` du forum IBMPRO, bibliothèque 10 (compression de données).

Présentation des analyseurs

Les HP 8712ET et HP 8714ET sont des analyseurs de réseau RF simples d'emploi, optimisés pour réaliser des mesures en production des paramètres de réflexion et de transmission. Ces instruments comprennent une source RF synthétisée, un dispositif de mesure de transmission/réflexion, des récepteurs à modes multiples et un écran dans un seul boîtier compact.

La source présente une résolution de 1 Hz, un temps de balayage de 40 ms (ou plus rapide) et une puissance de sortie atteignant +16 dBm.

Les récepteurs à trois voies et double mode assurent une dynamique supérieure à 100 dB en mode de mesure à bande étroite. Pour les mesures sur systèmes de conversion de fréquence, ces analyseurs de réseau possèdent des détecteurs internes en large bande et des entrées pour détecteurs externes. Les récepteurs comprennent un système de traitement numérique du signal et une commande par microprocesseur pour accélérer les opérations et le débit des mesures.

Deux voies de mesure indépendantes et un écran de grandes dimensions présentent les résultats de l'une ou des deux voies des récepteurs selon plusieurs formats au choix de l'utilisateur. Il est possible de brancher un moniteur VGA externe sur le panneau arrière pour améliorer la visibilité des résultats de mesure en couleur.

Les fonctions de mesure sont sélectionnées par les touches de commande du panneau avant et des menus de touches de fonction. Les résultats sont imprimables ou traçables directement par un périphérique compatible. Des états de l'instrument peuvent être enregistrés sur la disquette interne ou sur les mémoires internes volatiles ou non. Des diagnostics de maintenance intégrés sont disponibles pour simplifier les procédures de dépannage.

Les étalonnages de mesure et le calcul de la moyenne des résultats permettent d'améliorer les performances et la souplesse d'utilisation. Ces étalonnages consistent à normaliser les résultats, utiliser l'étalonnage interne en usine, ou à utiliser des étalons externes. Ils réduisent aussi les erreurs associées à la diaphonie, à la directivité, à la réponse en fréquence et à l'adaptation de la source.

Table des matières

1. Mise en route

Introduction	1-2
Présentation de la face avant	1-3
Entrée des paramètres de mesure	1-4
Réinitialisation de l'analyseur	1-5
Entrée de la gamme de fréquences	1-7
Entrée du niveau de puissance de la source	1-7
Réglage de l'échelle de la trace de mesure	1-7
Choix de la voie de mesure active et du type de mesure	1-8
Visualisation des voies de mesure	1-9
Contrôles de l'opérateur	1-11
Liste des équipements	1-11
Exécution d'une mesure de transmission	1-12
Exécution d'une mesure de puissance en large bande	1-14
Exécution d'une mesure de réflexion	1-15
Si l'analyseur échoue aux contrôles de l'opérateur	1-18

2. Exécution de mesures

Introduction	2-2
Mesure de composants avec l'analyseur de réseau	2-3
Atténuation et amplification dans une configuration de mesure ...	2-7
Quand changer d'impédance système	2-8
Séquence de mesure typique	2-9
Utilisation de la touche BEGIN pour exécuter des mesures	2-11
Présentation de la touche BEGIN	2-12
Utilisation de la touche BEGIN pour configurer les mesures ...	2-13
Fonction de la touche User BEGIN	2-16
Mesure de réponse en transmission	2-17
Entrée des paramètres de mesure	2-17

Table des matières

Etalonnage étendu de la réponse	2-18
Raccordement du CST	2-21
Visualisation et interprétation des résultats de la mesure de transmission	2-21
Mesure de réponse en réflexion	2-24
Entrée des paramètres de mesure	2-24
Etalonnage sur un port de la mesure de réflexion	2-25
Raccordement du CST	2-27
Visualisation et interprétation des résultats de la mesure de réflexion	2-29
Exécution d'une mesure de puissance avec le mode de détection à large bande	2-31
Entrée des paramètres de mesure	2-31
Etalonnage de normalisation	2-32
Raccordement du CST	2-33
Visualisation et interprétation des résultats de la mesure de puissance	2-34
Mesure de perte de conversion	2-36
Entrée des paramètres de mesure	2-37
Etalonnage de normalisation	2-38
Raccordement du CST	2-40
Visualisation et interprétation des résultats de la mesure de perte de conversion	2-41
Mesures exécutées à l'aide de l'entrée auxiliaire	2-43
Caractéristiques de l'entrée auxiliaire	2-44
Mesure du temps de propagation de groupe	2-45
Entrée des paramètres de mesure	2-46
Etalonnage étendu de la réponse	2-47
Raccordement du CST	2-47
Visualisation et interprétation des résultats de la mesure de temps de propagation de groupe	2-47

Table des matières

Mesure d'impédance à l'aide de l'abaque de Smith	2-50
Entrée des paramètres de mesure	2-50
Etalonnage sur un port de la mesure de réflexion	2-51
Raccordement du CST	2-51
Visualisation et interprétation des résultats de la mesure d'impédance	2-52
Mesure de l'amplitude d'impédance	2-56
Principe de la mesure de réflexion	2-56
Principe de la mesure de transmission	2-57

3. Utilisation des fonctions de l'instrument

Introduction	3-2
Utilisation des marqueurs	3-3
Activation des marqueurs	3-6
Désactivation des marqueurs	3-6
Fonctions de recherche par marqueur	3-7
Fonctions mathématiques de marqueur	3-21
Mode marqueur delta (Δ)	3-27
Autres fonctions de marqueur	3-29
Marqueurs du format polaire	3-30
Marqueurs du format abaque de Smith	3-30
Tests de limite	3-31
Définition d'une limite horizontale	3-32
Définition d'une limite oblique	3-33
Définition d'une limite ponctuelle	3-35
Fonctions de limite des marqueurs	3-35
Limites relatives	3-40
Autres fonctions de limite	3-41
Remarques sur les tests de limite	3-43

Table des matières

Fonctions de poursuite de référence	3-46
Poursuite du point de crête	3-47
Poursuite d'une fréquence	3-48
Personnalisation de l'écran	3-49
Division de l'écran en deux	3-50
Affichage / masquage d'éléments d'affichage	3-51
Modification des annotations à l'écran	3-52
Agrandissement de la trace affichée	3-57
Sauvegarde et rappel de résultats de mesure	3-60
Sauvegarde des données de l'instrument 3-62	
Rappel de données à partir d'une disquette ou de la mémoire interne	3-65
Autres utilitaires de fichiers	3-68
Utilitaires de répertoire	3-71
Formatage d'une disquette	3-73
Raccordement et configuration d'une imprimante ou d'un traceur ..	3-74
Sélection d'une imprimante ou d'un traceur compatible	3-74
Sélection d'un câble d'interface	3-75
Raccordement de l'imprimante ou du traceur	3-76
Configuration du port de sortie des données d'impression	3-77
Définition des paramètres de l'imprimante ou du traceur	3-80
Impression ou traçage d'un résultat de mesure	3-85
Sélection de la destination des données d'impression	3-85
Définition des éléments à imprimer	3-86
Utilisation d'un clavier (externe)	3-90
Raccordement du clavier à l'analyseur	3-90
Utilisation du clavier	3-90
Commande de la face avant à partir d'un clavier externe	3-91
Utilisation d'un écran VGA externe	3-94
Personnalisation des couleurs affichées par l'écran externe	3-94

Table des matières

Synchronisation et positionnement de l'image-écran 3-96

4. Optimisation des mesures

Introduction	4-2
Augmentation de la vitesse de balayage	4-3
Augmentation de la fréquence de départ	4-3
Réglage du temps de balayage en mode AUTO	4-4
Élargissement de la bande passante système	4-4
Réduction du facteur de moyennage	4-5
Réduction du nombre de points de mesure	4-5
Affichage d'une seule voie de mesure	4-6
Désactivation du balayage alterné	4-7
Désactivation des marqueurs et des fonctions de poursuite de marqueur	4-7
Désactivation de la fonction d'évitement des réponses parasites ..	4-8
Croisements de bandes de fréquence à éviter (HP 8714ET uniquement)	4-8
Augmentation de la dynamique de l'analyseur de réseau	4-9
Augmentation de la puissance d'entrée du récepteur	4-9
Réduction du niveau du plancher de bruit du récepteur	4-10
Réduction du bruit de trace	4-12
Activation du moyennage pour réduire le bruit de trace	4-12
Réduction de la bande passante système pour diminuer le bruit de trace	4-12
Élimination des réponses parasites du récepteur	4-13
Réduction des erreurs d'adaptation d'impédance	4-15
Réduction des erreurs d'adaptation d'impédance dans les mesures de réflexion	4-15
Réduction des erreurs d'adaptation d'impédance dans les mesures de transmission	4-16

Table des matières

Réduction des erreurs d'adaptation d'impédance dans les mesures simultanées de réflexion et de transmission	4-16
Compensation du déphasage dans les montages de mesure	4-17
Extension des ports	4-17
Retard électrique	4-19
Mesures de dispositifs produisant un retard électrique important ..	4-20
5. Méthodes d'étalonnage pour une plus grande précision	
Introduction	5-2
Principes de base des étalonnages	5-2
Plan de référence de l'étalonnage	5-5
Étalonnages par défaut et définis par l'utilisateur	5-6
Un étalonnage par défaut suffira si...	5-6
Un étalonnage défini par l'utilisateur est indispensable si...	5-6
Choix de la méthode d'étalonnage	5-8
Récupération d'étalonnages antérieurs définis par l'utilisateur ...	5-11
Réinitialisation de l'analyseur : effet sur l'étalonnage	5-12
Exécution d'un étalonnage de normalisation	5-12
Exécution d'un étalonnage de transmission	5-13
Exécution d'un étalonnage de réflexion	5-15
Exécution d'un étalonnage de perte de conversion	5-17
Kits d'étalonnage	5-18
Sélection d'un kit d'étalonnage préenregistré	5-18
Création d'un kit d'étalonnage défini par l'utilisateur	5-19
Sauvegarde et rappel d'un étalonnage	5-27
Sauvegarde d'un étalonnage	5-27
Rappel d'un étalonnage	5-28

Table des matières

Vérification d'un étalonnage	5-29
Utilisation de la vérification d'étalonnage en vue d'une analyse ou d'un dépannage	5-29
Exécution d'une vérification d'étalonnage	5-31
Description et valeurs normales des termes (facteurs) d'erreur ...	5-33
Garantie	5-42
Limites de la garantie	5-43
Limites du recours	5-43
Bureaux de vente et de service après-vente Hewlett-Packard	5-44

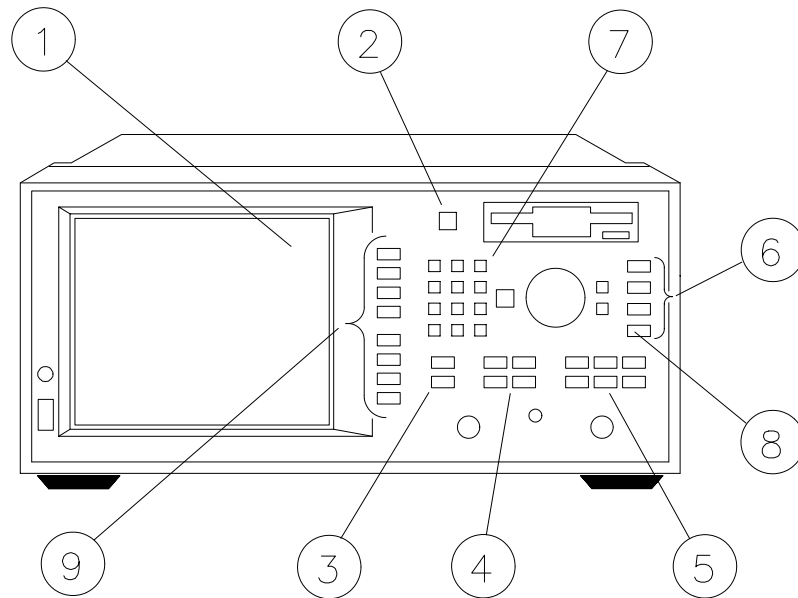
Table des matières

1 **Mise en route**

Introduction



Simple d'emploi et entièrement intégrés, les instruments HP 8712ET et HP 8714ET servent au test de composants radiofréquence. Chaque instrument comprend une source synthétisée, un récepteur à large dynamique et un dispositif de mesure intégré. Les contrôles sont groupés par blocs fonctionnels sur la face avant et les réglages s'affichent sur l'écran de l'instrument. Cette section permettra aux nouveaux utilisateurs de se familiariser avec les éléments de la face avant et leur apprendra à entrer des paramètres de mesure dans l'analyseur.

Figure 1-1 Face avant de l'analyseur de réseau



po648b

Présentation de la face avant

1 Ecran cathodique	L'écran cathodique de l'analyseur sert à l'affichage des marqueurs, des lignes de limite, du code de programmation IBASIC (Instrument BASIC), des menus de fonctions et des paramètres de mesure.
2 BEGIN	La touche BEGIN simplifie la configuration des mesures. Elle permet de sélectionner rapidement et simplement les principaux paramètres de mesure applicables à une catégorie particulière de composants (filtres, amplificateurs ou mélangeurs, par exemple). Ainsi, dans le cas d'une mesure de transmission, la sélection de Filter comme type de composant place automatiquement l'analyseur en mode de détection à bande étroite, la gamme dynamique de mesure étant alors maximale. En revanche, la sélection de Mixer (mélangeur) place l'analyseur en mode de détection à large bande, permettant ainsi des mesures de transposition en fréquence. Grâce à l'extrême simplicité de ce mode de configuration, les nouveaux utilisateurs peuvent commencer à effectuer des mesures en actionnant seulement quatre touches.
3 MEAS	Les touches de mesure permettent de sélectionner le type de mesure voulu sur chaque voie de l'instrument. L'analyseur permet d'effectuer des mesures de transmission, de réflexion, de puissance et de perte de conversion. Il offre aussi une possibilité de sélection multiport (prévue pour une utilisation avec un HP 87075C ou tout autre dispositif de mesure multiport HP).
4 SOURCE	Les touches de cette catégorie servent à sélectionner et à paramétrer le signal de sortie à appliquer au composant sous test (CST). Vous pouvez par exemple choisir la gamme de fréquences de la source ou la puissance émise. Ces touches contrôlent également le temps de balayage (wobulation), le nombre de points de données et le mode de déclenchement du balayage.
5 CONFIGURE	Les touches de configuration contrôlent les paramètres du récepteur et de l'écran, notamment la largeur de bande et le moyennage du récepteur, l'échelle et le format d'affichage, les fonctions de marqueur et l'étalonnage de l'instrument.
6 SYSTEM	Les touches système agissent sur les fonctions du système proprement dit, notamment la réinitialisation de l'instrument, la sauvegarde et le rappel de configurations ainsi que les fonctions d'impression. C'est également au moyen de ces touches que sont contrôlés les paramètres HP-IB et la programmation IBASIC.
7 Bloc de touches numériques	Ces touches servent à entrer la valeur numérique d'un paramètre préalablement sélectionné. Utilisez la touche ENTER ou les touches de fonction pour valider votre saisie en lui associant l'unité de mesure appropriée. Vous pouvez également régler la valeur d'un paramètre au moyen du bouton rotatif de la face avant ou à l'aide des touches de progression pas à pas  et  .
8 TOUCHE DE FACE AVANT	Il s'agit des touches ordinaires situées sur la face avant de l'instrument. Dans le texte du présent document, elles sont désignées par leur libellé encadré. Exemple : PRESET .
9 Touches de fonction	Il s'agit des huit touches non gravées, disposées le long du bord droit de l'écran. Leur libellé, qui varie en fonction du contexte, est affiché à l'écran. Dans le texte du présent document, leur nom apparaît dans un cadre ombré tel que celui-ci : Sweep Time .



Mise en route

Entrée des paramètres de mesure







Entrée des paramètres de mesure

Cette section explique comment entrer les paramètres de mesure dans l'analyseur de réseau.

REMARQUE

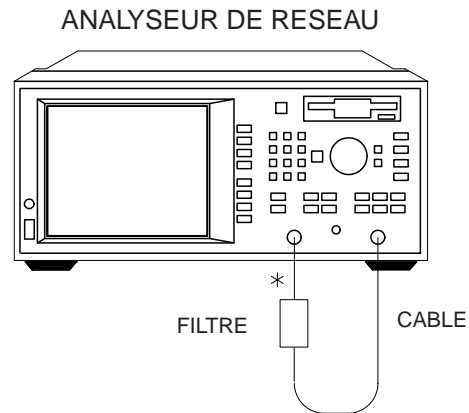
Pour saisir la valeur d'un paramètre, vous pouvez utiliser le bloc de touches numériques, comme cela est décrit dans chaque exemple, mais vous pouvez aussi recourir aux touches   ou au bouton rotatif de la face avant.

REMARQUE

Dans le présent manuel, les touches numériques à utiliser pour saisir des valeurs ne sont pas détaillées une à une, ceci dans un souci de simplification. Chaque valeur à entrer (quel que soit le nombre de caractères qui la compose) apparaît donc dans un même cadre. Par exemple, si vous devez entrer la valeur **-42.5**, celle-ci sera représentée dans une seule touche, comme ceci : . En réalité, pour entrer cette valeur, vous devez appuyer tour à tour sur les touches suivantes :     .

Vous pouvez suivre les exemples ci-après en connectant le filtre et le câble livrés avec l'instrument conformément aux indications de la figure 1-2.

Figure 1-2 Connexion du filtre à l'analyseur



* CONNEXION DIRECTE

pp61es

Réinitialisation de l'analyseur Appuyez sur la touche **PRESET**. Lorsque l'analyseur est réinitialisé au moyen de cette touche, il adopte un état de fonctionnement connu. Ses paramètres de mesure sont alors les suivants :

Mise en route

Entrée des paramètres de mesure

Gamme de fréquences (HP 8712ET)	0,3 à 1 300 MHz
Gamme de fréquences (HP 8714ET)	0,3 à 3 000 MHz
Niveau de puissance ¹	0 dBm
Mesure sur la voie 1	Transmission
Mesure sur la voie 2	Désactivée (Off)
Format	Echelle logarithmique (Log Mag)
Nombre de points	201
Temps de balayage	Auto
Echelle	10 dB/div
Référence	0 dB
Largeur de bande système	Moyennement large (Med Wide)

1. Au besoin, le niveau de puissance prédéfini peut être réglé sur une valeur autre que 0 dBm. Pour plus de détails, reportez-vous à la section “Entrée du niveau de puissance de la source”, plus loin dans ce chapitre.

REMARQUE

Les paramètres de mesure que vous entrez sont conservés dans la mémoire de l'analyseur, même lorsqu'il est mis hors tension. Vous les retrouvez donc à la remise sous tension suivante.

**Entrée de la
gamme de
fréquences**

1. Appuyez sur la touche **(FREQ)** pour accéder au menu de réglage des fréquences.
2. Pour changer la limite basse de la gamme de fréquences à 10 MHz, appuyez sur **Start (10) MHz**.
3. Pour changer la limite haute de la gamme de fréquences à 900 MHz, appuyez sur **Stop (900) MHz**.
4. Vous pouvez également régler la gamme de fréquences en utilisant les touches de fonction **Center** et **Span**. Par exemple, si vous fixez la fréquence centrale à 160 MHz et la bande d'analyse (span) à 300 MHz, la gamme résultante s'étendra de 10 à 310 MHz.

REMARQUE

Lorsque vous entrez une fréquence, veillez à terminer votre saisie par la touche de fonction appropriée afin d'obtenir l'unité correcte. Si vous terminez votre saisie par la touche **(ENTER)**, le système considère qu'il s'agit d'une valeur exprimée en hertz (Hz).

Par défaut, les fréquences affichées sont exprimées en kilohertz (kHz). Vous pouvez changer de résolution en appuyant sur **(FREQ) Disp Freq Resolution**, puis en sélectionnant la nouvelle résolution souhaitée.

**Entrée du niveau
de puissance de la
source**

1. Appuyez sur la touche **(POWER)** pour accéder au menu de réglage du niveau de puissance.
2. Pour régler le niveau de puissance à 3 dBm, appuyez sur **Level (3) dBm** ou **(ENTER)**.
3. Pour régler le niveau de puissance à -1,6 dBm, appuyez sur **Level (-1.6) dBm** ou **(ENTER)**.
4. Pour changer le niveau de puissance prédéfini (c'est-à-dire celui qui est systématiquement rétabli lorsque vous réinitialisez l'instrument), appuyez sur **Pwr Level at Preset (2.5) dBm** ou **(ENTER)**. Ce réglage n'affecte en rien le niveau de puissance en cours.

**Réglage de
l'échelle de la
trace de mesure**

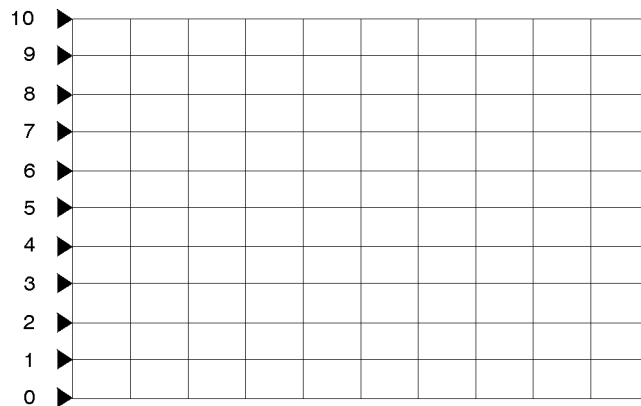
1. Appuyez sur la touche **(SCALE)** pour accéder au menu de réglage de l'échelle.
2. Pour que la totalité de la trace de mesure soit visible à l'écran, appuyez sur **Autoscale**.
3. Pour obtenir une échelle de 5 dB/division, appuyez sur **Scale/Div (5) Enter**.

Mise en route

Entrée des paramètres de mesure

4. Pour amener la position de référence (indiquée par le symbole ► sur le côté gauche de l'écran) à la première division en partant du haut de l'écran, appuyez sur **Reference Position** (9) **Enter**. La figure 1-3 montre comment chaque position de référence est identifiée.
5. Pour fixer le niveau de référence à 0 dB, appuyez sur **Reference Level** (0) **Enter**.

Figure 1-3 Positions de référence



po652b_c

Choix de la voie de mesure active et du type de mesure

Les touches (MEAS 1) et (MEAS 2) permettent de choisir la voie de mesure active et de définir les paramètres de mesure pour cette voie. Lorsqu'une voie particulière est active, son affichage est plus lumineux que celui de la voie inactive. Toute modification des paramètres de mesure s'applique uniquement à la voie active. (A noter cependant que certains paramètres de mesure ne peuvent pas être réglés indépendamment pour chaque voie. Ils s'appliquent alors aux deux voies.)

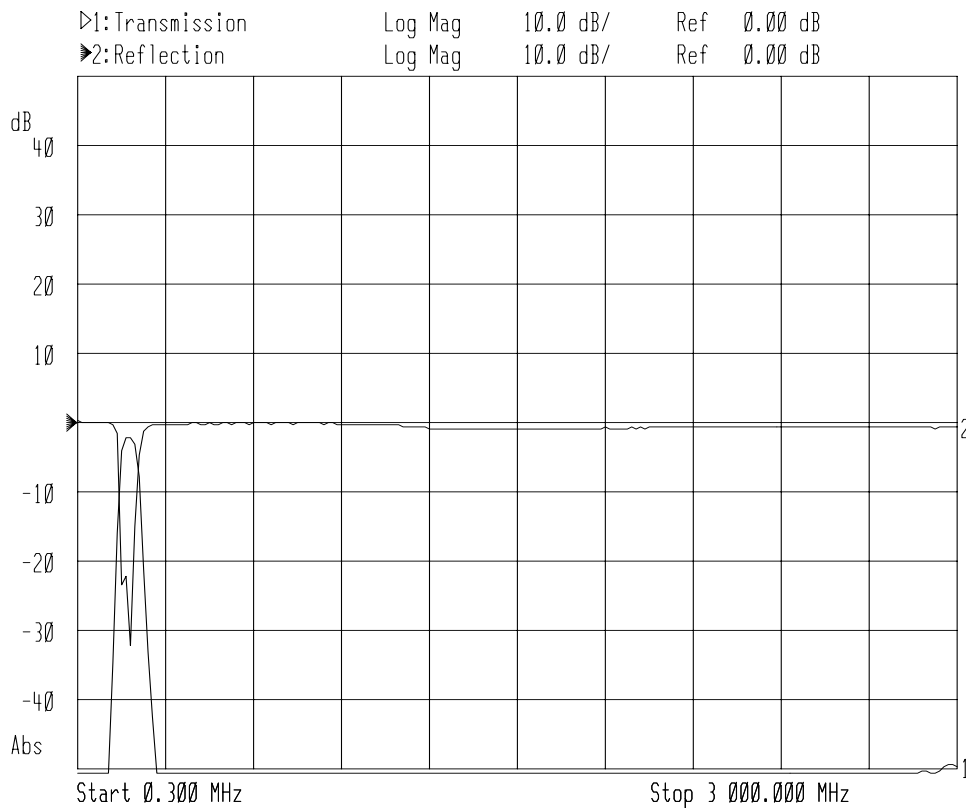
1. Pour mesurer la transmission sur la voie 1 et la réflexion sur la voie 2, appuyez sur les touches suivantes :

(PRESET) (MEAS 1) **Transmissn**

(MEAS 2) **Reflection**

2. Les mesures sur les deux voies sont maintenant visibles à l'écran. Notez que la trace correspondant à la voie de mesure active (voie 2) est plus lumineuse que celle de l'autre voie. Référez-vous à la figure 1-4.

Figure 1-4 Traces des deux voies de mesure actives



Visualisation des voies de mesure

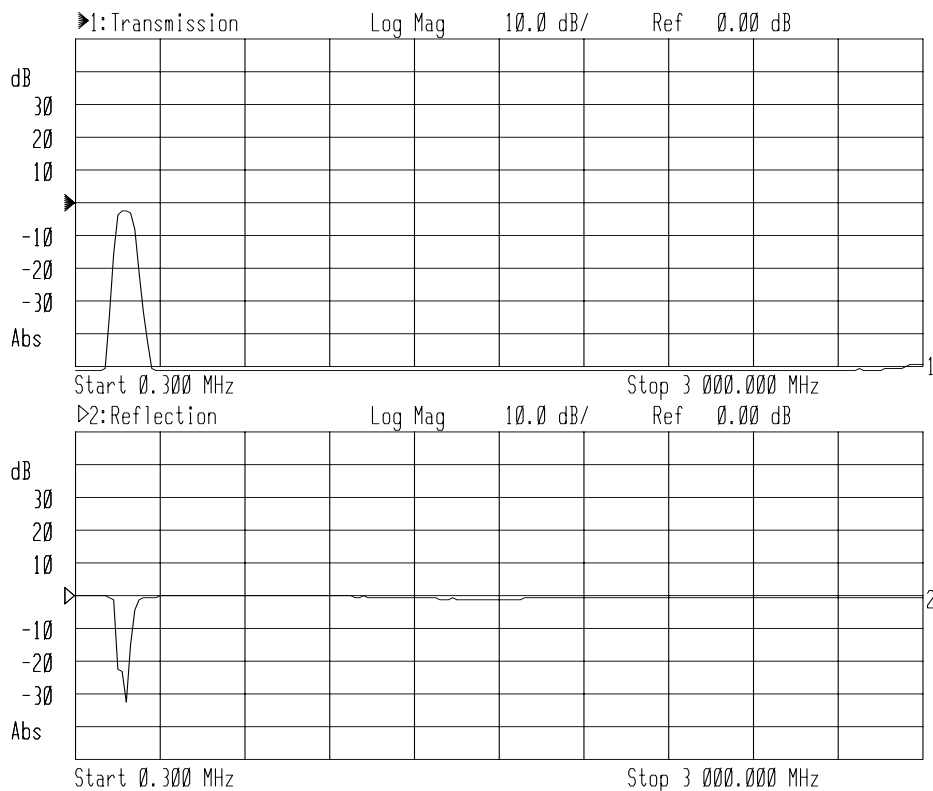
3. Pour visualiser uniquement la mesure de réflexion (voie 2), appuyez sur **MEAS 1** **Meas OFF**.

Mise en route

Entrée des paramètres de mesure

4. Pour rétablir l'affichage des deux voies de mesure, appuyez sur **MEAS 1**.
5. Pour visualiser séparément les deux voies de mesure sur un écran scindé en deux parties, appuyez sur **DISPLAY More Display Split Disp FULL split**. Référez-vous à la figure 1-5, "Ecran partagé."

Figure 1-5 Ecran partagé



Vous savez maintenant comment entrer les paramètres de mesure courants et comment configurer l'écran pour optimiser l'affichage des mesures. Vous pouvez poursuivre la lecture de ce chapitre, consacrée aux vérifications incombant à l'opérateur, ou passer directement au chapitre 2, "Exécution de mesures," qui décrit en détail comment exécuter différents types de mesure spécifiques.

Contrôles de l'opérateur

Ces contrôles doivent être effectués lorsque vous recevez l'instrument et chaque fois que vous souhaitez vous assurer de son bon fonctionnement. Leur objectif n'est pas de vérifier les performances de l'instrument par rapport aux spécifications du constructeur. Il s'agit plutôt d'une série de tests visant à contrôler qu'il est en parfait état de marche.

Pour ce faire, vous devez procéder aux mesures suivantes avec le câble fourni avec l'analyseur :

- transmission,
- puissance en large bande,
- réflexion,
- réflexion (avec une charge de 50 Ω ou 75 Ω à la place du câble).

Liste des équipements

Pour effectuer ces contrôles, vous devez disposer du matériel suivant :

- Un câble en lequel vous avez toute confiance, tel que celui qui est fourni avec l'analyseur. Il doit induire une perte par insertion inférieure ou égale à 0,5 dB jusqu'à 1,3 GHz, et inférieure ou égale à 0,75 dB entre 1,3 et 3,0 GHz.
- Une charge en laquelle vous avez toute confiance (perte par réflexion > 40 dB), dont l'impédance est adaptée à celle du port de test de l'analyseur. Il peut s'agir de l'une des charges fournies dans le kit d'étalonnage HP 85032B/E (50 Ω) ou HP 85036B/E (75 Ω).

Mise en route
Contrôles de l'opérateur

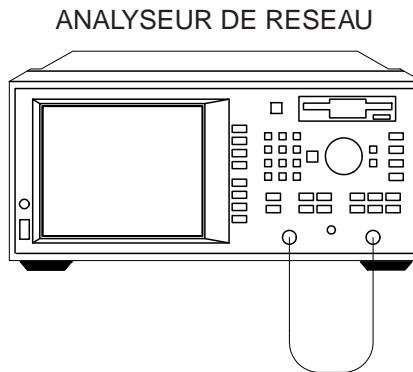
Exécution d'une mesure de transmission

1. Connectez l'équipement comme indiqué par la figure 1-6. Utilisez un câble en bon état, tel que celui qui est livré avec l'analyseur.

REMARQUE

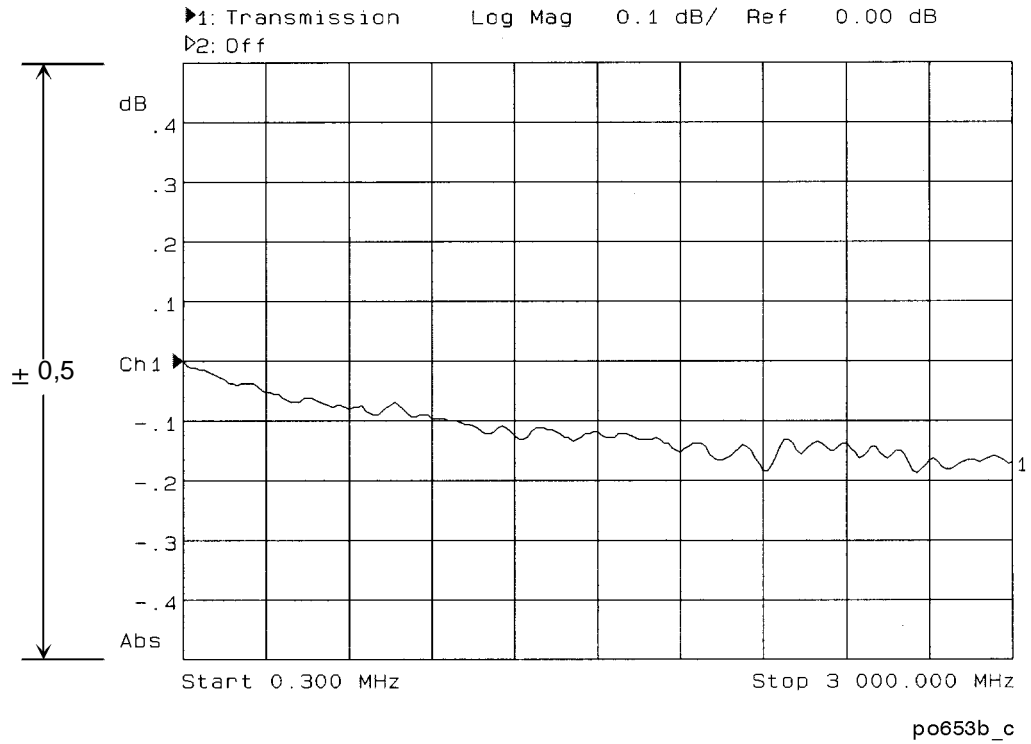
La qualité du câble affecte le résultat des mesures. Aussi, veillez à utiliser un câble répondant aux caractéristiques énoncées dans la section "Liste des équipements".

Figure 1-6 Configuration de l'équipement pour l'exécution des contrôles de l'opérateur



2. Appuyez sur **PRESET** **SCALE** **.1** **Enter** .
3. Appuyez sur **POWER** **0** **dBm** .
4. Appuyez sur **CAL** **Default Response** .
5. Vérifiez que la trace de mesure reste à $\pm 0,5$ dB de 0 dB. La figure 1-7 présente un résultat de mesure type obtenu avec l'analyseur HP 8714ET. La trace relevée avec le HP 8712ET est semblable, à ceci près que l'excursion de fréquence s'arrête à 1300 MHz.

Figure 1-7 **Contrôle de la mesure de transmission**



Mise en route
Contrôles de l'opérateur

Exécution d'une mesure de puissance en large bande

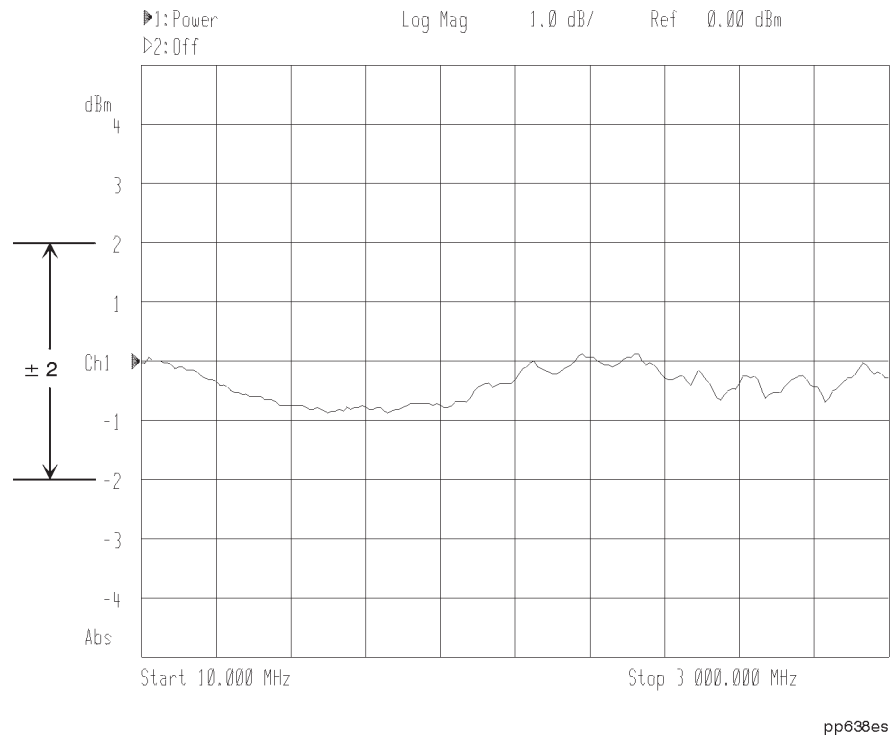
1. Laissez le câble connecté à l'analyseur comme illustré par la figure 1-6.

REMARQUE

La qualité du câble affecte le résultat des mesures. Aussi, veillez à utiliser un câble répondant aux caractéristiques énoncées dans la section "Liste des équipements".

2. Appuyez sur **MEAS 1** **Power** **FREQ** **Start** **10** **MHz** **SCALE** **1** **Enter** .
3. Appuyez sur **POWER** **0** **dBm** (sauf si cela a déjà été fait lors de la précédente mesure).
4. Vérifiez que la trace de mesure reste à ± 2 dB de 0 dBm. La figure 1-8 présente un résultat de mesure type obtenu avec l'analyseur HP 8714ET. La trace relevée avec le HP 8712ET est semblable, à ceci près que l'excursion de fréquence s'arrête à 1300 MHz.

Figure 1-8 **Contrôle de la mesure de puissance en large bande**



Exécution d'une mesure de réflexion

1. Laissez le câble connecté à l'analyseur comme illustré par la figure 1-6.

REMARQUE

La qualité du câble affecte le résultat des mesures. Aussi, veillez à utiliser un câble répondant aux caractéristiques énoncées dans la section "Liste des équipements".

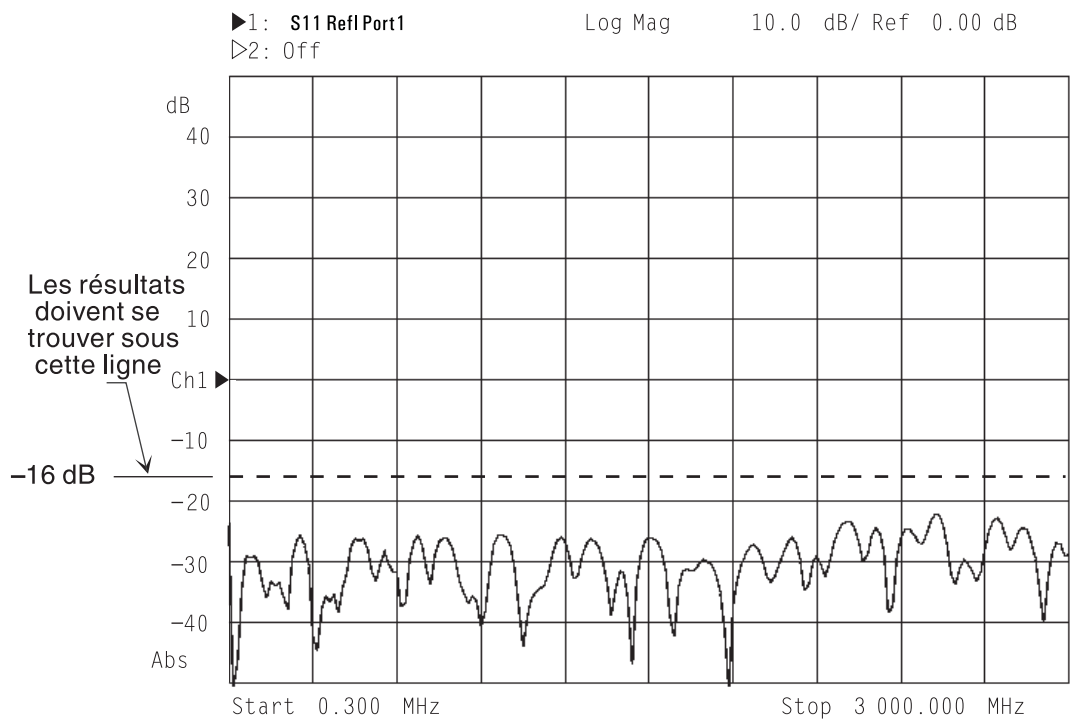
2. Appuyez sur **PRESET** **MEAS 1** **Reflection** **SCALE** **10** **Enter**.
3. Appuyez sur **POWER** **0** **dBm**.
4. Appuyez sur **CAL** **Default 1-Port**.

Mise en route

Contrôles de l'opérateur

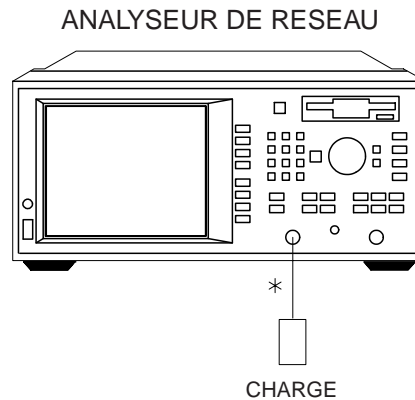
- Vérifiez que la trace de mesure est toujours en dessous de -16 dB. La figure 1-9 présente un résultat de mesure type obtenu avec l'analyseur HP 8714ET. La trace relevée avec le HP 8712ET est semblable, à ceci près que l'excursion de fréquence s'arrête à 1300 MHz.

Figure 1-9 **Contrôle de la mesure de réflexion**




- Débranchez le câble et connectez une charge en bon état au port RF OUT de l'analyseur, comme indiqué à la figure 1-10.

Figure 1-10 Connexion de la charge



* CONNEXION DIRECTE

7. Vérifiez que la trace de mesure reste en dessous de -30 dB. Si elle descend trop bas au point de sortir de l'écran, appuyez sur **SCALE** ^{pp63es} **Reference Level**, puis sur  jusqu'à ce qu'elle remonte suffisamment.

Les contrôles de base sont terminés. Vous pouvez toutefois les compléter en procédant aux vérifications suivantes :

- Mesurez un filtre aux caractéristiques connues afin de vérifier que la réponse mesurée est conforme à celle qui est attendue. (Un filtre à 175 MHz est fourni avec l'analyseur.) Contrôlez la précision de mesure de la fréquence (compte tenu de la fréquence nominale du filtre) ainsi que le plancher de bruit.
- Vérifiez la réponse large bande avec le filtre, en utilisant le mode de mesure de perte de conversion (identique à B*/R*).
- Si la précision de mesure des fréquences est capitale dans votre domaine d'application, contrôlez-la à l'aide d'une fréquence d'onde entretenue (CW) et d'un fréquencemètre numérique. Vérifiez que la précision obtenue est de $\pm 0,005$ % (par exemple, ± 2500 Hz à 500 MHz). Pour les mesures de fréquences, assurez-vous que l'analyseur est en mode d'inhibition du déclenchement (pour cela, appuyez sur **MENU** **Trigger Hold**).

Mise en route
Contrôles de l'opérateur

Si l'analyseur échoue aux contrôles de l'opérateur

En premier lieu, reprenez les contrôles de base en utilisant une charge et un câble différents afin de vérifier qu'ils ne sont pas en cause. Si l'analyseur ne répond pas aux critères énoncés dans ces contrôles, il est possible qu'il ait besoin d'un réglage ou d'une révision. Dans ce cas, adressez-vous à votre distributeur agréé Hewlett-Packard. Pour trouver les coordonnées du représentant le plus proche, reportez-vous au tableau 5-3 dans le chapitre 5. Avant d'expédier votre analyseur, remplissez l'étiquette de demande de réparation bleue (située au dos du manuel *Service Guide*) et apposez-la sur l'instrument.

Introduction

Ce chapitre commence par présenter les principes de mesure avec l'analyseur de réseau. Viennent ensuite une section décrivant comment se déroule une séquence de mesure typique, une partie traitant de l'utilisation de la touche **BEGIN**, et enfin une série d'exemples détaillés qui illustrent les mesures suivantes :

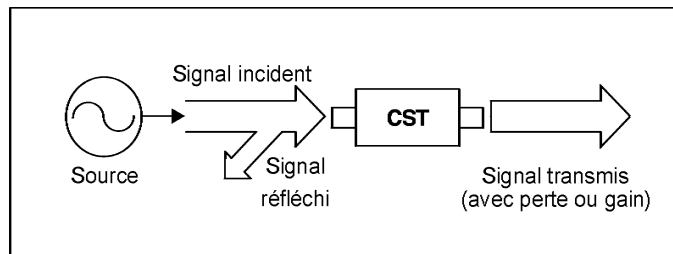
- Mesure de réponse en transmission
- Mesure de réponse en réflexion
- Exécution d'une mesure de puissance en mode de détection à large bande
- Mesure de perte de conversion
- Exécution de mesures avec l'entrée auxiliaire
- Mesure du temps de propagation de groupe
- Mesure d'impédance à l'aide de l'abaque de Smith
- Mesure d'amplitude d'impédance

Mesure de composants avec l'analyseur de réseau

Cette section décrit succinctement le principe utilisé par l'analyseur de réseau pour mesurer des composants. L'analyseur comporte une source radiofréquence qui produit un signal incident auquel est soumis le composant à tester. Ce dernier répond en réfléchissant une partie du signal incident et en transmettant la partie restante. S'il s'agit d'un composant passif, une partie du signal transmis est absorbée, révélant ainsi un dispositif avec perte (ou de type "dissipatif"). S'il s'agit d'un composant actif, le signal transmis peut être amplifié, révélant alors un dispositif avec gain. La figure 2-1 montre comment un composant sous test (CST) répond à une source de signal RF.

Figure 2-1

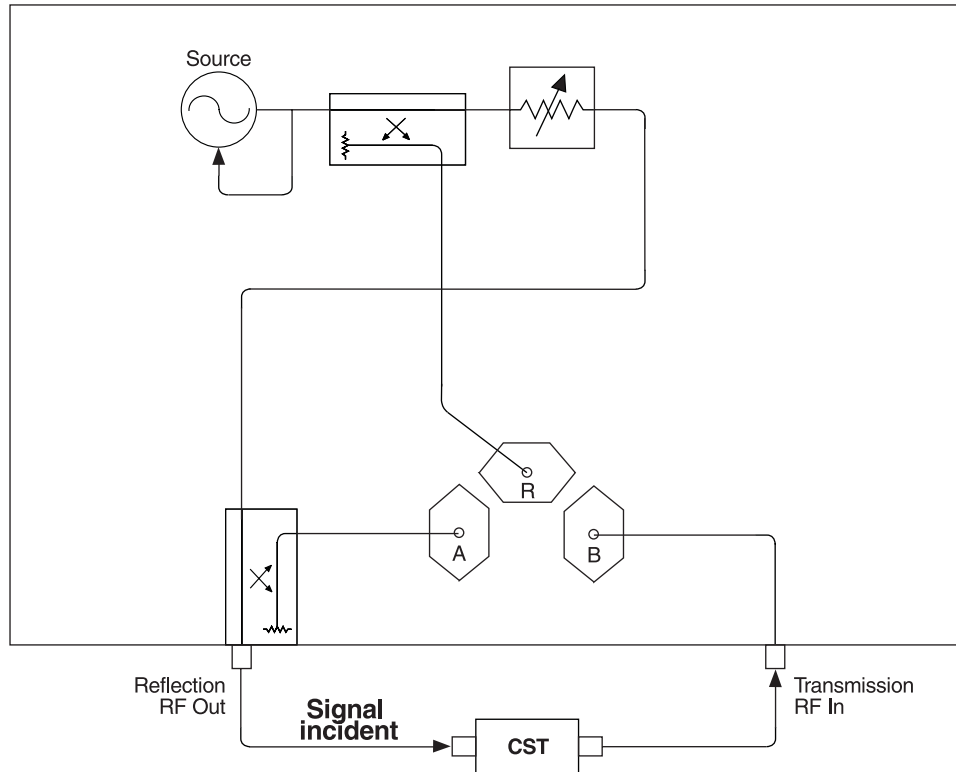
Réponse du CST à un signal RF



pp639es

Lisez la description suivante, qui a trait aux méthodes et aux modes de détection, en vous référant à la figure 2-2. Le signal transmis (acheminé à l'entrée B) et le signal réfléchi (entrée A) sont mesurés par comparaison au signal incident. L'analyseur prélève au moyen d'un coupleur une petite partie du signal incident afin de l'utiliser comme signal de référence (acheminé à l'entrée R). En balayant la source en fréquence, l'analyseur mesure et affiche la réponse du composant sous test. La figure 2-2 montre les entrées des signaux transmis, réfléchi et de référence.

Figure 2-2 Schéma fonctionnel simplifié



pp612es

Pour la description suivante, référez-vous à la figure 2-3. Le récepteur de l'analyseur de réseau possède deux modes de détection de signal :

- mode de détection à large bande
- mode de détection à bande étroite

Il y a deux détecteurs large bande internes : B* et R*. Des détecteurs large bande externes peuvent également être utilisés ; il faut dans ce cas les connecter aux ports X et Y, sur la face arrière de l'instrument. Lorsque l'analyseur est en mode de détection à large bande, il mesure la puissance totale des signaux présents sur ces ports de mesure, indépendamment de leur fréquence. Cela permet de caractériser des dispositifs de transposition en fréquence (mélangeurs, récepteurs et syntoniseurs, par exemple), dont les signaux RF en entrée et en sortie ne

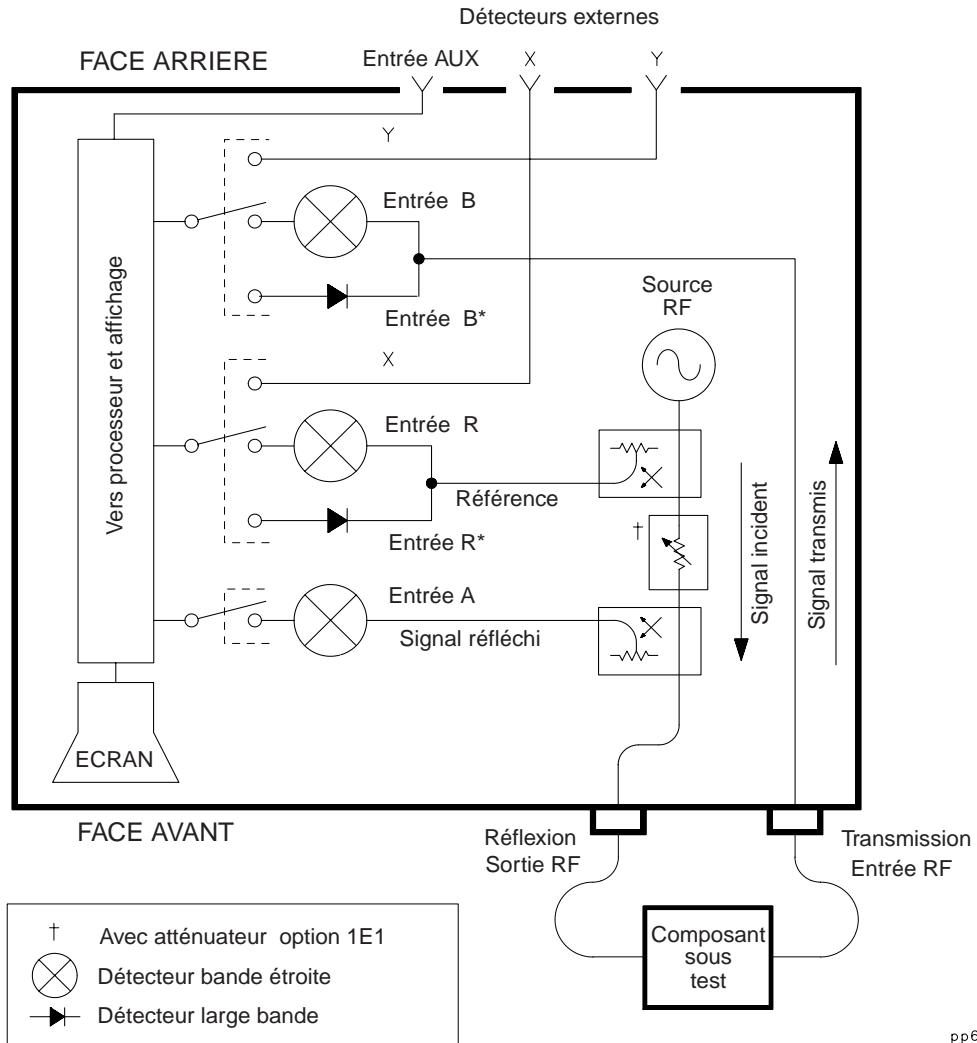
Mesure de composants avec l'analyseur de réseau

sont pas à la même fréquence. Sur la figure 2-3, l'entrée de détection à large bande qui reçoit le signal transmis porte le libellé B* ; le signal de référence porte le libellé R*.

Lorsque l'analyseur de réseau est en mode de détection à bande étroite, son récepteur est accordé sur la fréquence de la source. On obtient ainsi une plus grande gamme dynamique en réduisant la largeur de bande du récepteur. La figure 2-3 désigne comme récepteur B l'entrée de détection à bande étroite qui reçoit le signal transmis, et comme récepteur R l'entrée de détection à bande étroite qui reçoit le signal de référence.

Exécution de mesures
Mesure de composants avec l'analyseur de réseau

Figure 2-3 Schéma fonctionnel



Le tableau suivant établit la corrélation entre différents types de mesures, de voies d'entrée et de signaux.

Mesure	Mode de détection	Voies d'entrée	Signaux d'entrée
Transmission	Bande étroite	B/R	transmis/incident
Réflexion	Bande étroite	A/R	réfléchi/incident
Puissance	Large bande	B*	transmis
Perte de conversion	Large bande	B*/R*	transmis/incident

Atténuation et amplification dans une configuration de mesure

La configuration de mesure utilisée peut nécessiter une atténuation ou une amplification. Les sections suivantes indiquent dans quels cas cela s'impose.

Quand utiliser une atténuation

- Pour obtenir des mesures précises, utilisez une atténuation externe afin de limiter la puissance reçue sur le port RF IN à +10 dBm (pour les mesures en bande étroite) ou à +16 dBm (pour les mesures en large bande).

ATTENTION

Veillez à *toujours* utiliser une atténuation sur le port TRANSMISSION RF IN si la puissance délivrée en sortie du composant sous test dépasse la limite d'endommagement du récepteur, c'est-à-dire +20 dBm ou ± 30 Vcc.

- Utilisez une atténuation sur le port RF IN afin de minimiser les erreurs liées à une désadaptation d'impédance. Pour plus de détails, reportez-vous à la section "Réduction des erreurs d'adaptation d'impédance", au chapitre 4.

Exécution de mesures

Mesure de composants avec l'analyseur de réseau

Quand utiliser une amplification

- Pour obtenir des mesures précises, il est possible que vous deviez amplifier le signal délivré sur le port RF OUT de l'analyseur. Utilisez une amplification lorsque le composant sous test exige une puissance d'entrée supérieure à la puissance maximale que peut fournir la source de l'analyseur.

REMARQUE

Si vous intercalez un amplificateur entre le port de sortie de l'analyseur et le composant à tester, il ne sera pas possible de mesurer la réponse en réflexion de ce composant.

La puissance maximale disponible sur le port de sortie de l'analyseur dépend de la configuration de ce dernier en termes d'options, mais aussi de la gamme de fréquences de votre montage de test. Elle est comprise entre +6 et +16 dBm.

Quand changer d'impédance système

Votre analyseur possède une impédance caractéristique système qui, selon la version, est de 50 ou 75 ohms ; il est cependant possible de choisir l'impédance secondaire (autrement dit, dans le cas d'un instrument dont l'impédance nominale, ou principale, est de 50 ohms, vous avez la possibilité de le configurer pour des mesures en 75 ohms, et inversement). Si vous utilisez des adaptateurs à pertes minimales pour les conversions d'impédance, sélectionnez l'impédance secondaire afin que les résultats des mesures soient présentés par rapport à cette impédance.

Par exemple, si votre instrument possède une impédance système de 50 ohms et que vous effectuez des mesures sur un composant dont l'impédance caractéristique est de 75 ohms, vous pouvez intercaler des adaptateurs 50-75 ohms dans votre montage de mesure. Dans ce cas, en sélectionnant l'impédance système secondaire (75 ohms), vous obtiendrez des mesures exprimées sur la base d'une impédance caractéristique de 75 ohms au lieu de 50 ohms. Cela comprend les indications chiffrées des marqueurs, les résultats présentés sur les diagrammes de Smith et les calculs d'impédance dans les mesures de SRL (Option 100).

Pour changer d'impédance système, appuyez sur les touches suivantes de l'analyseur :

CAL

More Cal

System Z0

50 Ω ou **75 Ω**

Les sélections du kit d'étalonnage intégré seront converties en fonction de l'impédance système choisie.

Séquence de mesure typique

Une séquence de mesure typique se déroule en quatre étapes majeures :

Etape 1. Entrée des paramètres de mesure

Pour une mesure simple, le moyen le plus rapide de paramétrer l'analyseur est d'utiliser la touche **BEGIN**. Lorsque vous sélectionnez cette touche, l'analyseur adopte automatiquement un ensemble générique de paramètres adapté au type de composant choisi. (Voir "Utilisation de la touche BEGIN pour exécuter des mesures", plus loin dans ce chapitre.)

Pour les mesures exigeant l'entrée de paramètres spécifiques (tels que la gamme de fréquences, le niveau de puissance de la source, le nombre de points de mesure et le temps de balayage), utilisez les touches de l'instrument prévues à cet effet. Pour plus de détails, reportez-vous aux exemples de mesures, plus loin dans ce chapitre.

Etape 2. Etalonnage de l'analyseur

Pour autant que certaines conditions soient remplies, l'analyseur peut fournir des mesures très précises sans qu'il soit nécessaire de procéder à un étalonnage additionnel. Le chapitre 5, "Méthodes d'étalonnage pour une plus grande précision," indique dans quels cas l'instrument nécessite un étalonnage additionnel défini par l'utilisateur.

Etape 3. Connexion de l'équipement

Connectez le CST et tout autre équipement de test nécessaire. Pour les configurations de mesure les plus courantes, reportez-vous aux exemples, plus loin dans ce chapitre.

Exécution de mesures

Mesure de composants avec l'analyseur de réseau

Etape 4. Affichage et interprétation de la mesure

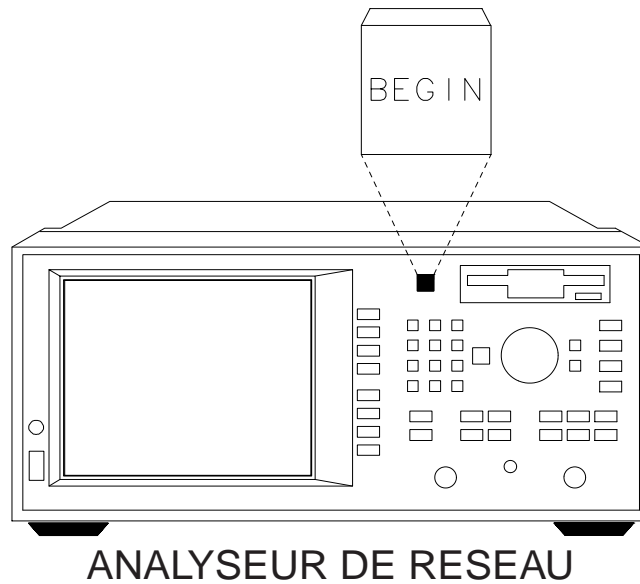
Utilisez les fonctions **SCALE**, **DISPLAY** et **FORMAT** pour optimiser l'affichage des résultats de mesures.

Les marqueurs, les lignes de limite et l'impression d'écran sont quelques-uns des moyens dont vous disposez pour interpréter plus facilement les résultats de vos mesures.

Le chapitre 3, "Utilisation des fonctions de l'instrument," explique en détail comment utiliser les fonctions de l'instrument pour visualiser et interpréter les mesures.

Utilisation de la touche BEGIN pour exécuter des mesures

Figure 2-4 Touche BEGIN



po610b.

La touche **BEGIN** permet de configurer rapidement et facilement l'analyseur (en partant des conditions initiales définies par la touche **PRESET**) pour effectuer des mesures sur les types de composants suivants :

- amplificateurs,
- filtres,
- composants passifs large bande (un câble, par exemple),
- mélangeurs,
- câbles - Mesures de localisation de défauts et de pertes par réflexion structurelle (Option 100 uniquement).

Exécution de mesures

Utilisation de la touche BEGIN pour exécuter des mesures

En utilisant la touche **BEGIN** pour les mesures courantes, vous êtes certain de configurer correctement l'instrument, car c'est lui qui vous guide à travers les étapes initiales et qui s'autoconfigure en fonction du type de composant que vous sélectionnez.

Présentation de la touche BEGIN

La touche **BEGIN** donne à l'instrument un état générique qui le rend prêt à tester divers types de composants.

Cette touche peut se comporter de deux manières différentes, selon que vous choisissiez un nouveau type de *composant* ou un nouveau type de *mesure*.

Sélection d'un nouveau type de composant

Lorsque vous utilisez la touche **BEGIN** pour sélectionner un nouveau type de composant et une mesure, l'analyseur :

- se réinitialise (sauf en ce qui concerne les paramètres de référence et externe et le mode de déclenchement) ;
- effectue un balayage ;
- procède à une mise à l'échelle automatique (autoscale) de la mesure ;
- place un marqueur au point maximum ou minimum (selon le type de mesure) ;
- rend le marqueur actif ;
- modifie le temps de balayage (Option 100 uniquement).

Le tableau 2-1, "Configurations de mesure accessibles via la touche BEGIN," dresse la liste des paramètres correspondant à chaque type de mesure.

Sélection d'une nouvelle mesure

Une fois le type de composant choisi, vous pouvez utiliser les touches de fonction pour sélectionner la mesure à exécuter. La sélection d'une nouvelle mesure n'entraîne pas la réinitialisation de l'instrument. Celui-ci considère en effet que vous changez simplement de type de mesure et que vous avez peut-être déjà adapté certains des paramètres de mesure (tels que la fréquence, le niveau de puissance, etc.) aux caractéristiques du composant à tester. Dans une telle situation, il est probable que vous souhaitiez conserver ces paramètres afin de procéder à d'autres mesures sur le même composant.

REMARQUE

Si la nouvelle mesure sélectionnée est de type large bande (par exemple, une mesure de puissance ou de perte de conversion), la fréquence initiale ne peut pas descendre en dessous de 10 MHz. Par conséquent, si votre configuration personnalisée contient une fréquence initiale inférieure à cette valeur plancher et que vous choisissiez une mesure de puissance ou de perte de conversion, la fréquence initiale est ramenée à 10 MHz. La fréquence finale reste inchangée, sauf si elle a été définie à une valeur inférieure à 10 MHz.

Touche BEGIN et voies de mesure

La touche **BEGIN** est conçue pour fonctionner lorsque la voie de mesure 1 est active. Cependant, elle change également le mode de la voie de mesure 2.

Si la voie 2 est active lorsque vous utilisez la touche **BEGIN** pour sélectionner un nouveau type de *composant*, elle est mise hors fonction et c'est la voie 1 qui devient active.

Si la voie 2 est active lorsque vous utilisez la touche **BEGIN** pour sélectionner un nouveau type de *mesure*, elle reste en fonction et active. Cependant, c'est la voie 1 qui est configurée pour le type de mesure demandé, même si la voie 2 est toujours la voie active.

Utilisation de la touche BEGIN pour configurer les mesures

Cette procédure indique comment configurer l'analyseur de réseau pour les mesures.

1. Appuyez sur **PRESET**. La réinitialisation a pour but de donner à l'instrument un état connu, constitué d'un ensemble de paramètres prédéfinis.
2. Appuyez sur **BEGIN** et utilisez une touche de fonction pour sélectionner le type de composant que vous allez mesurer (amplificateur, filtre, composant passif large bande, mélangeur ou câble—Option 100 uniquement).
3. Connectez le composant à tester à l'analyseur.
4. Utilisez les touches de fonction pour sélectionner le type de mesure souhaité :

Exécution de mesures

Utilisation de la touche BEGIN pour exécuter des mesures

- Appuyez sur **Transmissn** si vous voulez mesurer les caractéristiques de transmission d'un amplificateur, d'un filtre ou d'un composant passif large bande.
- Appuyez sur **Reflection** si vous voulez mesurer les caractéristiques de réflexion de votre composant.
- Appuyez sur **Power** si vous voulez mesurer la puissance RF d'un composant (l'option **Power** se trouve dans le menu **Amplifier**).
- Appuyez sur **Conversion Loss** si vous voulez mesurer la perte de conversion d'un composant (l'option **Conversion Loss** se trouve dans le menu **Mixer**).
- Appuyez sur **SRL** (Option 100 uniquement) si vous voulez mesurer la perte par réflexion structurelle d'un câble (l'option **SRL** se trouve dans le menu **Cable**).
- Appuyez sur **Fault Location** (Option 100 uniquement) si vous voulez procéder à la localisation des défauts d'un câble (l'option **Fault Location** se trouve dans le menu **Cable**).

En fonction de votre sélection, l'analyseur adopte l'une des configurations suivantes (les configurations **SRL** et **Fault Location** sont décrites dans l' *Option 100 User's Guide Supplement* - en anglais).

Tableau 2-1 Configurations de mesure accessibles via la touche BEGIN

	Transmission	Réflexion	Puissance	Perte de conversion
Gamme de fréquences (HP 8712ET)	0,300 MHz à 1300 MHz	0,300 MHz à 1300 MHz	10 MHz à 1300 MHz	10 MHz à 1300 MHz
Gamme de fréquences (HP 8714ET)	0,300 MHz à 3000 MHz	0,300 MHz à 3000 MHz	10 MHz à 3000 MHz	10 MHz à 3000 MHz
Voie de mesure 1	Transmission	Réflexion	Puissance	Perte de conversion
Mode de détection	Bande étroite (Narrowband)	Bande étroite (Narrowband)	Large bande interne (Broadband Internal)	Large bande interne (Broadband Internal)
Circuits de mesure	B/R	A/R	B*	B*/R*

Les paramètres suivants s'appliquent à *tous* les types de mesures du tableau précédent :

Niveau de puissance	niveau prédéfini ¹
Voie de mesure 2	Désactivée (Off)
Format	Echelle logarithmique (Log Mag)
Nombre de points	201
Temps de balayage	Auto
Déclenchement du balayage	Continu
Moyennage	Désactivé (Off)
Largeur de bande système	Moyennement large (Med Wide)

1. Le niveau de puissance prédéfini peut être réglé par l'utilisateur, à l'aide de la touche de fonction "Pwr Level at Preset". Sa valeur usine est de 0 dBm.

Exécution de mesures

Utilisation de la touche BEGIN pour exécuter des mesures

Fonction de la touche User BEGIN

La touche de fonction **User BEGIN** permet de redéfinir le menu des fonctions accessibles par la touche (BEGIN) et de mettre en oeuvre des macros définies par vos soins. Utilisez-la pour définir des macros telles que les suivantes :

- touches de fonction pour *accélérer* la sauvegarde et le rappel de configurations,
- touches d'accès aux fonctions les plus utilisées,
- touches d'accès aux fonctions souvent employées et qui obligent à passer par un certain nombre d'étapes.

Les macros doivent être définies avec un programme IBASIC. Si aucun programme **User BEGIN** n'est installé (soit par AUTOST, soit par **Recall Program**), l'analyseur crée automatiquement un programme par défaut.

User BEGIN on OFF permet d'alterner entre le mode "user" pour la touche (BEGIN) (lorsque la valeur sélectionnée est "on") et le mode de fonctionnement normal de cette touche (lorsque la valeur sélectionnée est "off").

Dès lors que vous activez (on) le mode **User BEGIN**, le même menu est proposé chaque fois que vous appuyez sur la touche (BEGIN) (sauf si votre programme IBASIC a changé ; dans ce cas particulier, le mode **User BEGIN** est systématiquement désactivé).

L'utilisation de la fonction **User BEGIN** ne limite en rien l'accès aux fonctions de l'instrument qui sont normalement disponibles (par exemple, les fonctions de marqueur), pas plus qu'elle n'affecte les taux de rafraîchissement du balayage.

Pour connaître les modalités d'utilisation de cette fonction, référez-vous aux exemples de programmes fournis sur la disquette *Example Programs Disk*. Il est possible d'utiliser l'enregistrement des frappes de touches pour modifier ou mettre à jour les programmes **User BEGIN**.

Pour plus d'informations, reportez-vous au document *Automating Measurements User's Guide Supplement* - en anglais.

Mesure de réponse en transmission

Cette section s'appuie sur un exemple pour montrer comment étalonner l'instrument et l'utiliser pour effectuer une simple mesure de réponse en transmission. Dans cet exemple, on procède à l'étalonnage étendu de la réponse en transmission (enhanced response). Le tableau suivant dresse la liste des choix possibles en matière d'étalonnage d'une mesure de réponse en transmission.

CONSEIL

Pour obtenir la meilleure précision de mesure, il est essentiel de procéder à un étalonnage optimal. Reportez-vous au chapitre 5, "Méthodes d'étalonnage pour une plus grande précision," pour des informations détaillées sur les divers aspects de l'étalonnage.

Tableau 2-2

Options d'étalonnage disponibles pour une mesure de réponse en transmission

Type de mesure	Options d'étalonnage
Transmission	Default Response Response Response & Isolation Enhanced Response Normalize

Dans cet exemple, on utilise un filtre passe-bande tel que celui qui est livré avec votre analyseur de réseau.

Entrée des paramètres de mesure

Appuyez sur **PRESET** pour placer l'analyseur en mode par défaut, ce qui inclut la mesure de transmission sur la voie 1.

REMARQUE

Dans cet exemple, on utilise les paramètres par défaut de l'instrument pour effectuer une mesure de transmission. Si votre application nécessite des valeurs spécifiques (telles que la gamme de fréquences, le niveau de puissance de la source, le nombre de points de données et le temps de balayage), entrez-les maintenant.

Étalonnage étendu de la réponse

Ce type d'étalonnage fait appel à des étalons connus ; il a pour but de corriger les erreurs dues à la désadaptation de la source et à la réponse en fréquence lorsque l'on utilise le mode de détection à bande étroite. Lorsque vous effectuez un étalonnage étendu de la mesure de réponse en transmission, l'analyseur applique des corrections à chaque point de données, sur toute la bande de fréquences sélectionnée. Par défaut, le nombre de points de données par excursion est de 201, mais vous pouvez choisir n'importe quel nombre compris entre 3 et 1601. En procédant par interpolation, l'analyseur recalcule le tableau de corrections d'erreurs pour les bandes de fréquences d'analyse plus étroites. En revanche, si la bande d'analyse est élargie, l'étalonnage étendu est invalidé, et c'est l'étalonnage de réponse par défaut (Default Response) qui est rétabli.

Pour effectuer l'étalonnage étendu de la réponse en transmission, vous avez besoin de l'un des kits d'étalonnage suivants, selon l'impédance nominale de votre analyseur :

Numéro de modèle du kit	Impédance	Type de connecteur	Utilisation avec ports de test mâles	Utilisation avec ports de test femelles
HP 85032E	50 Ω	type-N		✓
HP 85032B	50 Ω	type-N	✓	✓
HP 85036E	75 Ω	type-N		✓
HP 85036B	75 Ω	type-N	✓	✓
HP 85033D	50 Ω	3,5 mm	✓	✓
HP 85039B	75 Ω	type-F	✓	✓
HP 85031B	50 Ω	APC-7	N/D	N/D

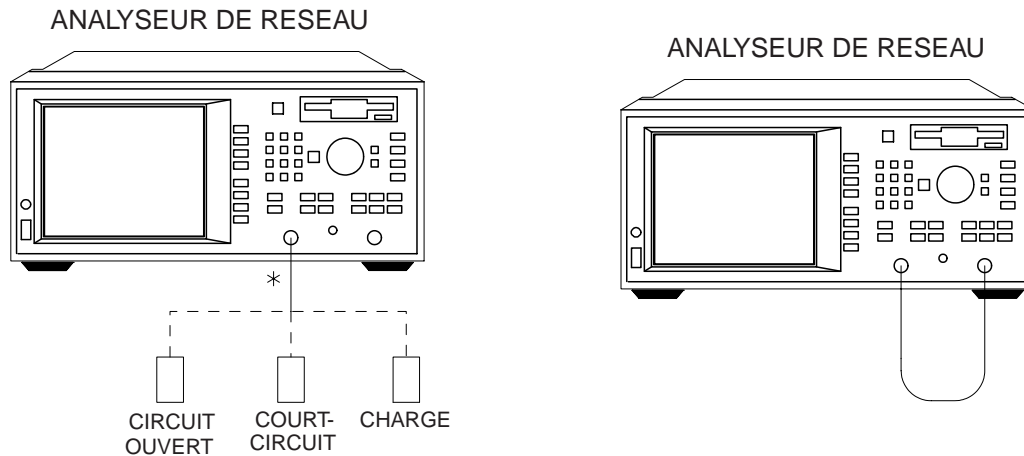
REMARQUE Par convention, les kits d'étalonnage indiquent le sexe du *port* avec lequel ils s'utilisent. Par exemple, le kit par défaut de l'analyseur est de type N *femelle*, car les ports RF de la face avant sont du genre femelle (les étalons, quant à eux, possèdent des connecteurs mâles).

REMARQUE Si vous comptez utiliser des étalons autres que ceux du kit par défaut (type N femelle), vous devez sélectionner le type de connecteur. Pour ce faire, appuyez sur **CAL** **More Cal** **Cal Kit**, puis sélectionnez le type approprié.

Le chapitre 5 indique dans quelles circonstances cet étalonnage est nécessaire et contient des informations sur les autres modes d'étalonnage disponibles pour les mesures de transmission. Si vous voulez étalonner l'instrument pour une mesure de réponse en transmission, effectuez les étapes suivantes :

1. Appuyez sur **CAL** **Enhanced Response**.
2. L'instrument vous demande de connecter tour à tour quatre étalons (circuit ouvert, court-circuit, charge et câble direct), comme illustré ci-après.

Exécution de mesures
Mesure de réponse en transmission



pp65es

* CONNEXION DIRECTE

Étalons ouvert, fermé, sur charge

Raccordement d'un câble direct

3. Appuyez sur **Measure Standard** après chaque connexion d'un étalon.
4. L'analyseur mesure chaque étalon et calcule les nouveaux coefficients d'étalonnage. Le message "Calibration complete." (étalonnage terminé) apparaît ensuite pendant quelques secondes, lorsque l'analyseur a fini de calculer le nouveau tableau de corrections d'erreurs.

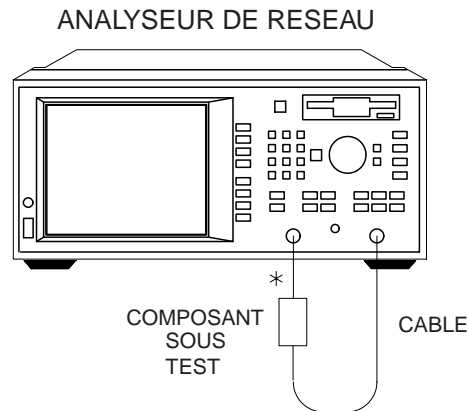
REMARQUE

Le changement des fréquences de balayage (et d'autres paramètres de la source) peut affecter l'étalonnage. Pour plus de détails à ce propos, reportez-vous au chapitre 5.

Raccordement du CST

Figure 2-5

Configuration de l'équipement pour une mesure de réponse en transmission



* CONNEXION DIRECTE

pp64es

Visualisation et interprétation des résultats de la mesure de transmission

1. Pour que la totalité de la trace de mesure soit visible à l'écran, appuyez sur **(SCALE) Autoscale**.
2. Pour interpréter la mesure de transmission, référez-vous à la figure 2-6, "Exemple de mesure de réponse en transmission," ou observez l'écran de votre analyseur si vous effectuez réellement cette mesure.

Exécution de mesures

Mesure de réponse en transmission

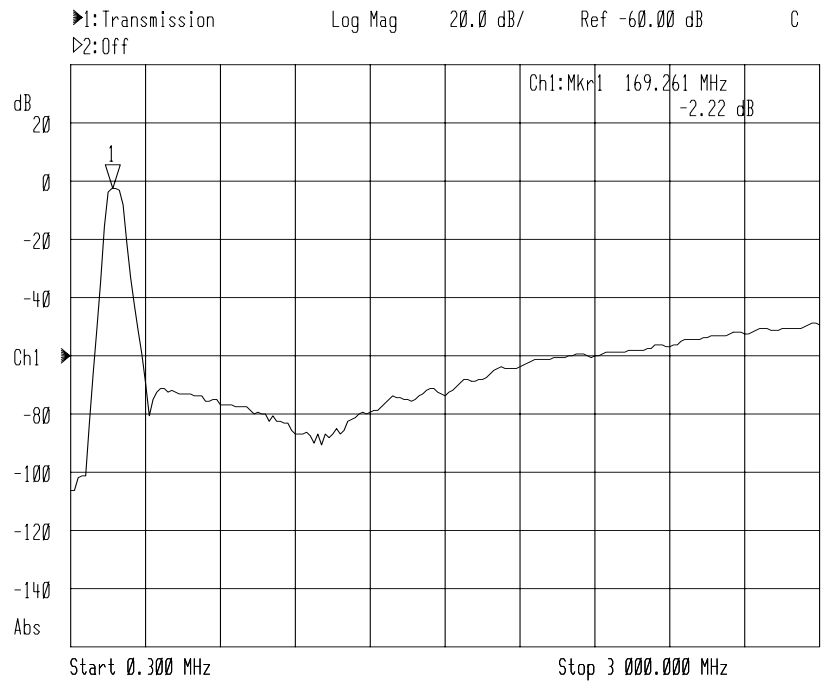
- a. L'axe horizontal représente la fréquence, en MHz, tandis que l'axe vertical exprime le rapport, en décibels (dB), de la puissance du signal transmis à travers le composant sur la puissance du signal incident. Pour afficher le résultat au format logarithmique (indiqué par la mention "Log Mag" en haut de l'écran), l'analyseur calcule la trace de mesure en appliquant la formule suivante :

$$Transmission(dB) = 10 \log\left(\frac{P_{trans}}{P_{inc}}\right)$$

où P_{trans} = la puissance transmise à travers le composant, et
 P_{inc} = la puissance du signal incident.

- b. Un niveau de 0 dB indique un câble ou un composant sans perte ni gain. Des valeurs supérieures à 0 dB indiquent que le CST présente un gain, tandis que des valeurs inférieures à 0 dB signalent une perte.
3. Pour déterminer rapidement le point où la perte d'insertion du filtre est minimale, appuyez sur **MARKER** **Marker Search** **Max Search** **Mkr -> Max** .
4. Notez que les indications chiffrées du marqueur, sur la figure 2-6, fournissent la fréquence et le rapport de puissance relevés au point où se situe la perte d'insertion minimale.

Figure 2-6 Exemple de mesure de réponse en transmission



5. Pour plus de détails sur l'interprétation des mesures à l'aide des marqueurs, reportez-vous à la section "Utilisation des marqueurs", dans le chapitre 3. Pour que la mesure soit valide, les signaux d'entrée doivent se situer dans la gamme dynamique de l'analyseur. Reportez-vous au chapitre 4, "Optimisation des mesures," pour connaître les techniques qui permettent d'accroître la gamme dynamique de l'instrument.

Mesure de réponse en réflexion

Cette section s'appuie sur un exemple pour montrer comment étalonner l'instrument et l'utiliser pour effectuer une simple mesure de réponse en réflexion. Dans cet exemple, on procède à un étalonnage sur un port, cet étalonnage étant défini par l'utilisateur. Le tableau suivant dresse la liste des choix possibles en matière d'étalonnage d'une mesure de réponse en réflexion.

CONSEIL

Pour obtenir la meilleure précision de mesure, il est essentiel de procéder à un étalonnage optimal. Reportez-vous au chapitre 5, "Méthodes d'étalonnage pour une plus grande précision," pour des informations détaillées sur les divers aspects de l'étalonnage.

Tableau 2-3

Options d'étalonnage disponibles pour une mesure de réponse en réflexion

Type de mesure	Options d'étalonnage
Réflexion	Default 1-Port 1-Port

Dans cet exemple, on utilise un filtre passe-bande tel que celui qui est livré avec votre analyseur de réseau.

Entrée des paramètres de mesure

Appuyez sur les touches suivantes de l'analyseur :

PRESET

MEAS 1

Reflection

REMARQUE

Dans cet exemple, on utilise les paramètres par défaut de l'instrument pour effectuer une mesure de réflexion. Si votre application nécessite des valeurs spécifiques (telles que la gamme de fréquences, le niveau de puissance de la source, le nombre de points de données et le temps de balayage), entrez-les maintenant.

Étalonnage sur un port de la mesure de réflexion

Ce type d'étalonnage fait appel à des étalons connus ; il a pour but de corriger les erreurs dues à la directivité, à la désadaptation de la source et à la réponse en fréquence lorsque l'on utilise le mode de détection à bande étroite. Lorsque vous effectuez un étalonnage sur un port de la mesure de réponse en réflexion, l'analyseur applique des corrections à chaque point de données, sur toute la bande de fréquences sélectionnée. Par défaut, le nombre de points de données par excursion est de 201, mais vous pouvez choisir n'importe quel nombre compris entre 3 et 1601. En procédant par interpolation, l'analyseur recalcule le tableau de corrections d'erreurs pour les bandes de fréquences d'analyse plus étroites. En revanche, si la bande d'analyse est élargie, l'étalonnage est invalidé, et c'est l'étalonnage sur un port par défaut (Default 1-Port) qui est rétabli.

Pour effectuer l'étalonnage sur un port de la réponse en réflexion, vous avez besoin de l'un des kits d'étalonnage suivants, selon l'impédance nominale de votre analyseur :

Numéro de modèle du kit	Impédance	Type de connecteur	Utilisation avec ports de test mâles	Utilisation avec ports de test femelles
HP 85032E	50 Ω	type-N		✓
HP 85032B	50 Ω	type-N	✓	✓
HP 85036E	75 Ω	type-N		✓
HP 85036B	75 Ω	type-N	✓	✓
HP 85033D	50 Ω	3,5 mm	✓	✓
HP 85039B	75 Ω	type-F	✓	✓
HP 85031B	50 Ω	APC-7	N/D	N/D

Exécution de mesures
Mesure de réponse en réflexion

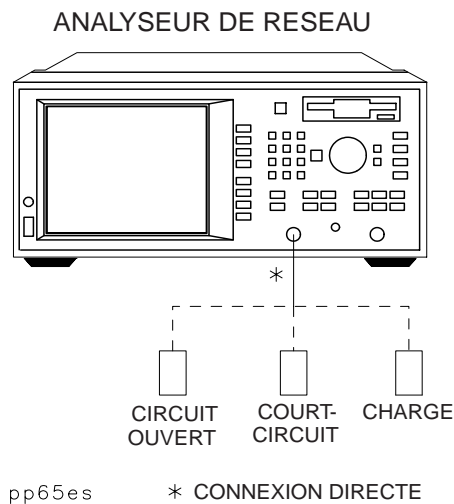
REMARQUE Par convention, les kits d'étalonnage indiquent le sexe du *port* avec lequel ils s'utilisent. Par exemple, le kit par défaut de l'analyseur est de type N *femelle*, car les ports RF de la face avant sont du genre femelle (les étalons, quant à eux, possèdent des connecteurs mâles).

REMARQUE Si vous comptez utiliser des étalons autres que ceux du kit par défaut (type N femelle), vous devez sélectionner le type de connecteur. Pour ce faire, appuyez sur **CAL** **Cal Kit**, puis sélectionnez le type approprié.

Le chapitre 5 indique dans quelles circonstances cet étalonnage est nécessaire. Si vous voulez étalonner l'instrument sur un port pour une mesure de réponse en réflexion, effectuez les étapes suivantes :

1. Appuyez sur **CAL** **1-Port**.
2. L'instrument vous demande de connecter tour à tour trois étalons (circuit ouvert, court-circuit et charge), comme le montre la figure 2-7.

Figure 2-7 Connexion des étalons circuit ouvert, court-circuit et charge



3. Appuyez sur **Measure Standard** après chaque connexion d'un étalon.

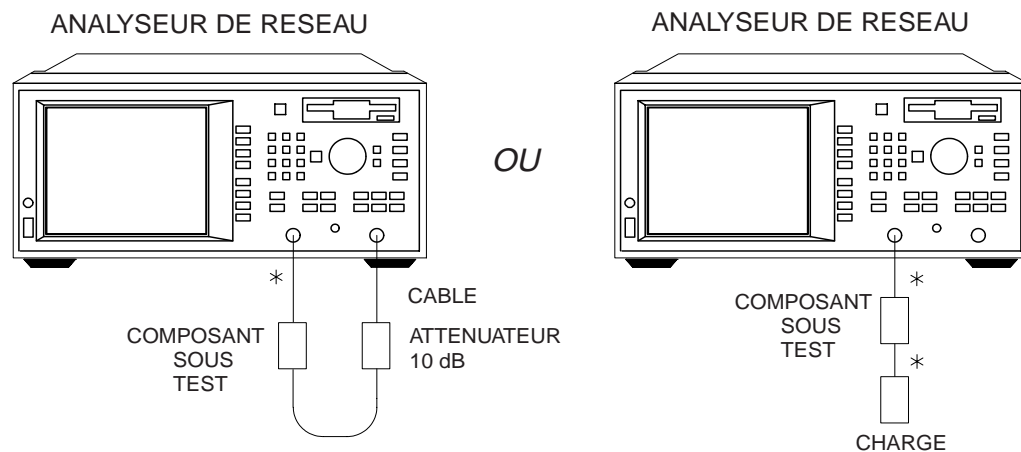
4. L'analyseur mesure chaque étalon et calcule les nouveaux coefficients d'étalonnage. Le message "Calibration complete." (étalonnage terminé) apparaît ensuite pendant quelques secondes, lorsque l'analyseur a fini de calculer le nouveau tableau de corrections d'erreurs.

REMARQUE

Le changement des fréquences de balayage (et d'autres paramètres de la source) peut affecter l'étalonnage. Pour plus de détails à ce propos, reportez-vous au chapitre 5.

Raccordement du CST

Figure 2-8 Configuration de l'équipement pour une mesure de réflexion sur un composant de type quadripôle (deux ports)



* CONNEXION DIRECTE

pp66es

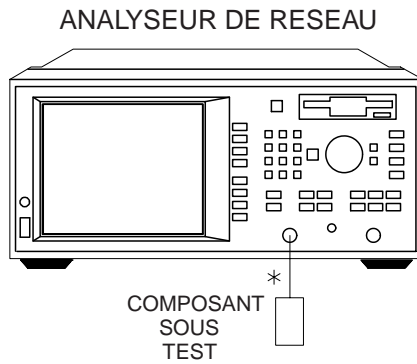
REMARQUE

Si vous connectez le CST entre les deux ports de l'analyseur, il est recommandé de placer un atténuateur 10 dB à la sortie du composant afin d'améliorer la précision de mesure. Si vous connectez un CST de type quadripôle au port REFLECTION uniquement, il est recommandé de placer une charge de haute qualité à sa sortie (par exemple, une charge étalon).

Exécution de mesures
Mesure de réponse en réflexion

Figure 2-9

Configuration de l'équipement pour une mesure de réflexion sur un composant de type dipôle (un port)



* CONNEXION DIRECTE

pp67es

Visualisation et interprétation des résultats de la mesure de réflexion

1. Pour que la totalité de la trace de mesure soit visible à l'écran, appuyez sur **(SCALE)**, **Autoscale**.
2. Pour interpréter la mesure de réflexion, référez-vous à la figure 2-10, "Exemple de mesure de réflexion," ou observez l'écran de votre analyseur si vous effectuez réellement cette mesure.
 - a. L'axe horizontal représente la fréquence, en MHz, tandis que l'axe vertical exprime le rapport, en décibels (dB), de la puissance du signal réfléchi sur la puissance du signal incident. Pour afficher le résultat au format logarithmique (indiqué par la mention "Log Mag" en haut de l'écran), l'analyseur calcule la trace de mesure en appliquant la formule suivante :

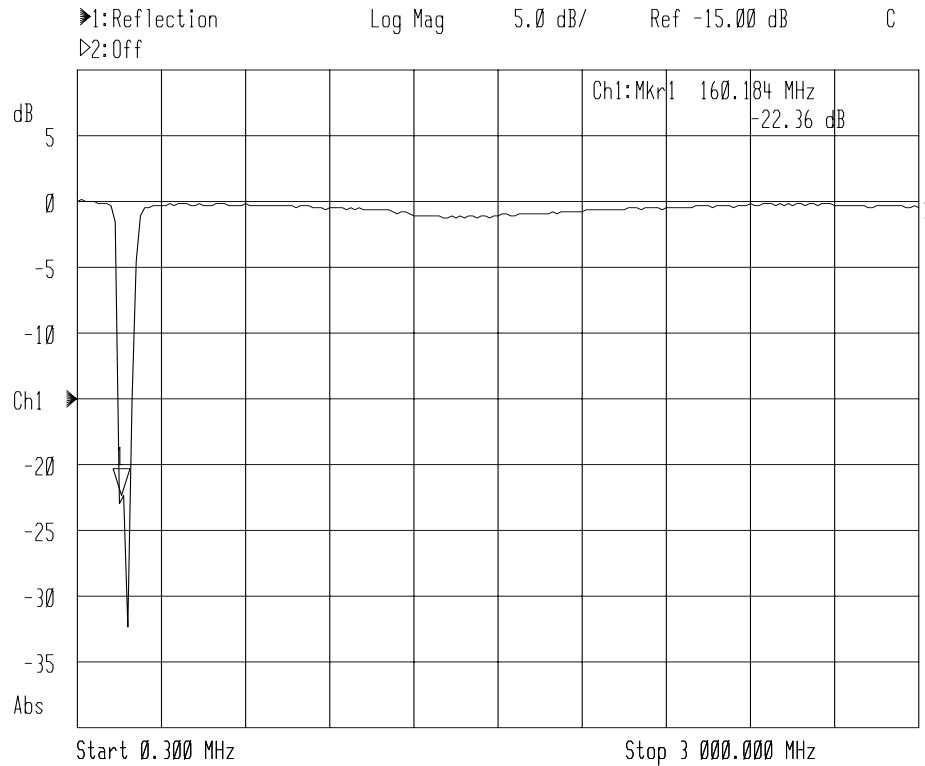
$$Reflection(dB) = 10 \log\left(\frac{P_{refl}}{P_{inc}}\right)$$



où P_{refl} = la puissance du signal réfléchi par le composant, et
 P_{inc} = la puissance du signal incident.

- b. Un niveau de 0 dB indique que la totalité de la puissance appliquée au CST est réfléchi par celui-ci, et qu'il n'en transmet ni n'en absorbe aucune partie.
- c. Les valeurs inférieures à 0 dB indiquent que la puissance est soit absorbée, soit transmise par le CST. Les valeurs supérieures à 0 dB se rencontrent dans de rares circonstances, par exemple lorsque la mesure nécessite un étalonnage étendu, ou quand le composant est actif (amplificateur, par exemple) et éventuellement oscillant.

Exécution de mesures
Mesure de réponse en réflexion

Figure 2-10 Exemple de mesure de réflexion



3. Pour déterminer rapidement la perte par réflexion du filtre, appuyez sur **MARKER**, puis utilisez le bouton rotatif de la face avant, les touches   ou les touches numériques pour lire la valeur de la perte observée à la fréquence désirée.
4. Pour plus de détails sur l'interprétation des mesures à l'aide des marqueurs, reportez-vous à la section "Utilisation des marqueurs", dans le chapitre 3.

Exécution d'une mesure de puissance avec le mode de détection à large bande

Les mesures de puissance peuvent être réalisées soit en mode de détection à bande étroite, soit en mode de détection à large bande. L'exemple présenté dans cette section est une mesure de puissance en mode large bande. Si vous souhaitez seulement mesurer la puissance obtenue en sortie de votre composant à la même fréquence que celle de la source de l'analyseur, vous pouvez sélectionner **MEAS 1**

Detection Options **Narrowband Internal** **B** afin d'exécuter une mesure en mode bande étroite. Dans ce mode, on mesure uniquement la puissance dans la bande d'accord du récepteur, cette dernière étant centrée sur la fréquence de la source de l'analyseur.

Lorsque vous mesurez un composant en vue de connaître la puissance de sortie absolue, l'analyseur utilise le mode de détection à large bande et mesure la puissance totale de toutes les composantes de fréquence présentes dans le signal transmis (B*). Ce signal peut contenir des fréquences autres que celle de la source, notamment lorsque le CST est un mélangeur.

Cette section s'appuie sur un exemple de mesure pour décrire comment normaliser les données et mesurer la puissance totale de sortie d'un amplificateur.

REMARQUE

Les mesures de puissance en mode large bande ne peuvent être exécutées que si la fréquence initiale est supérieure ou égale à 10 MHz.

Entrée des paramètres de mesure

Appuyez sur les touches suivantes de l'analyseur :

PRESET

MEAS 1

More **Power**

Exécution de mesures

Exécution d'une mesure de puissance avec le mode de détection à large bande

REMARQUE

Dans cet exemple, on utilise les paramètres par défaut de l'instrument pour effectuer une mesure de puissance. Si votre application nécessite des valeurs spécifiques (telles que le niveau de puissance de la source, le nombre de points de données et le temps de balayage), entrez-les maintenant.

ATTENTION

Votre analyseur risque de subir des dommages si la puissance appliquée à l'entrée du récepteur dépasse +20 dBm ou ± 30 Vcc. La source de l'analyseur ne peut pas excéder ce niveau de puissance de manière significative. Cependant, si le composant mesuré présente un gain, il est possible que vous deviez utiliser une atténuation sur le port RF IN de l'analyseur. Pour plus de détails, reportez-vous à la section "Atténuation et amplification dans une configuration de mesure", plus haut dans ce chapitre.

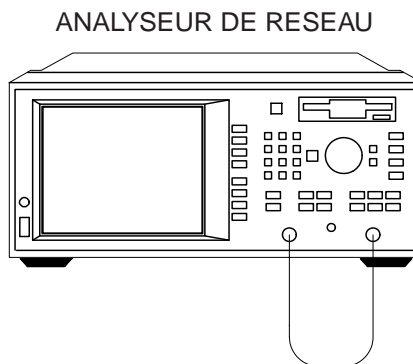
Étalonnage de normalisation

La normalisation est le type d'étalonnage le plus simple. Elle consiste, pour l'analyseur, à stocker une trace de mesure en mémoire et à diviser les mesures suivantes par les données stockées afin d'éliminer les erreurs de réponse en fréquence. Ce type d'étalonnage est utilisé pour les mesures de puissance afin d'éliminer les erreurs de perte d'insertion introduites par le cordon de test. Tout changement de la bande d'analyse ou du nombre de points de mesure entraîne l'invalidation de l'étalonnage de normalisation.

Pour effectuer un étalonnage de normalisation, procédez comme suit :

1. Connectez l'équipement comme indiqué sur la figure 2-11.

Figure 2-11 Connexion d'un câble direct



Exécution d'une mesure de puissance avec le mode de détection à large bande

- Réglez les paramètres de fréquence comme suit :

FREQ

Start **10** **MHz**

- Appuyez sur **DISPLAY** **Normalize** ou **CAL** **Normalize on OFF**.

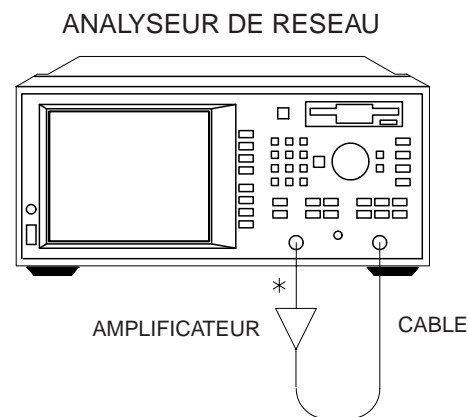
Les données sont ainsi stockées en mémoire, et les mesures effectuées par la suite seront divisées par ces données afin d'éliminer les erreurs de réponse en fréquence.

- Insérez l'amplificateur comme indiqué sur la figure 2-12.

Raccordement du CST

Figure 2-12

Configuration de l'équipement pour une mesure de puissance



* CONNEXION DIRECTE

pp629es

Exécution de mesures

Exécution d'une mesure de puissance avec le mode de détection à large bande

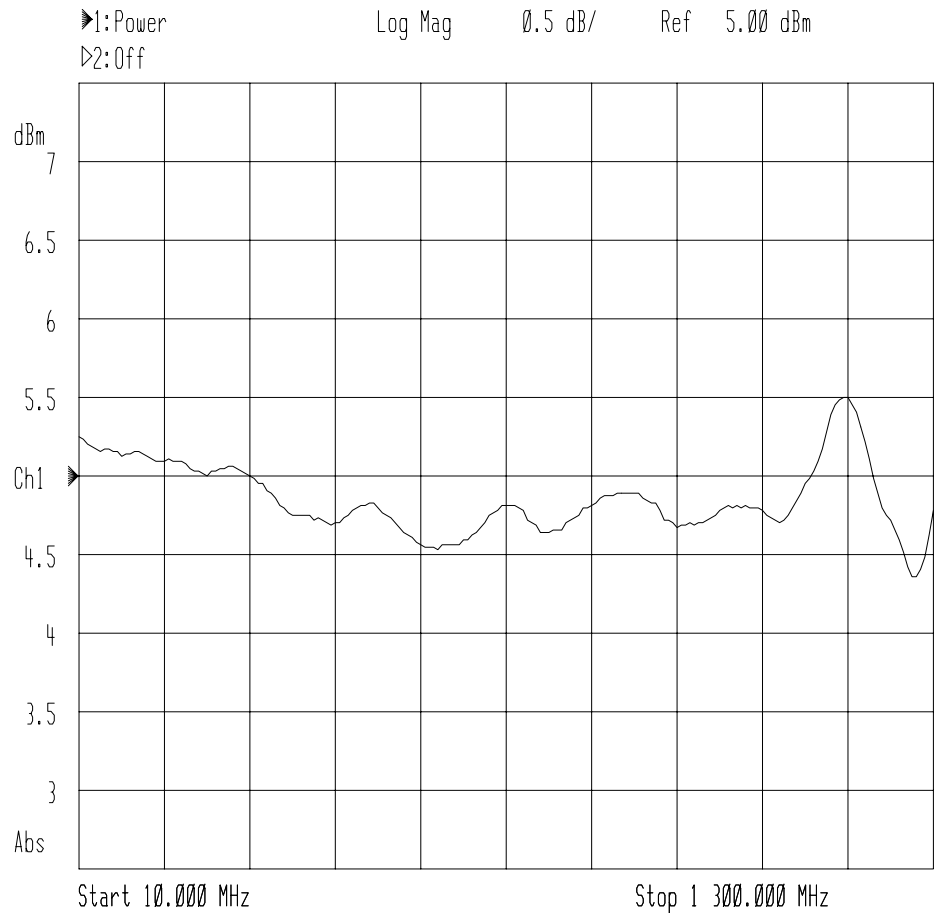
Visualisation et interprétation des résultats de la mesure de puissance

1. Pour que la totalité de la trace de mesure soit visible à l'écran, appuyez sur **SCALE** **Autoscale** .
2. Pour interpréter la mesure de puissance, référez-vous à la figure 2-13 ou observez l'écran de l'analyseur si vous effectuez réellement cette mesure.
 - a. Lors d'une mesure de puissance, l'écran montre la puissance mesurée sur le connecteur RF IN de l'analyseur. Il s'agit d'une puissance absolue, et non d'un rapport de puissance.
 - b. Notez que dans une mesure de puissance, les valeurs figurant sur l'axe vertical sont exprimées en dBm ; il s'agit de la puissance mesurée par rapport à une référence de 1 mW.
 - 0 dBm = 1 mW
 - -10 dBm = 100 μ W
 - +10 dBm = 10 mW

Les autres unités disponibles pour les mesures de puissance sont les suivantes : dBW, dB μ W, W, mW et μ W.

Exécution d'une mesure de puissance avec le mode de détection à large bande

Figure 2-13 Exemple de mesure de puissance

**ATTENTION**

Si vous réglez le niveau de puissance de la sortie RF OUT sur une valeur supérieure à la puissance de sortie nominale de l'analyseur, la source risque de ne plus être nivelée (absence de régulation de niveau). Si le composant à mesurer exige une puissance d'entrée supérieure à ce que peut fournir l'analyseur, vous devrez peut-être placer un préamplificateur dans votre montage de mesure. Veillez cependant à ce que la limite d'endommagement du récepteur (+20 dBm) ne soit pas dépassée.

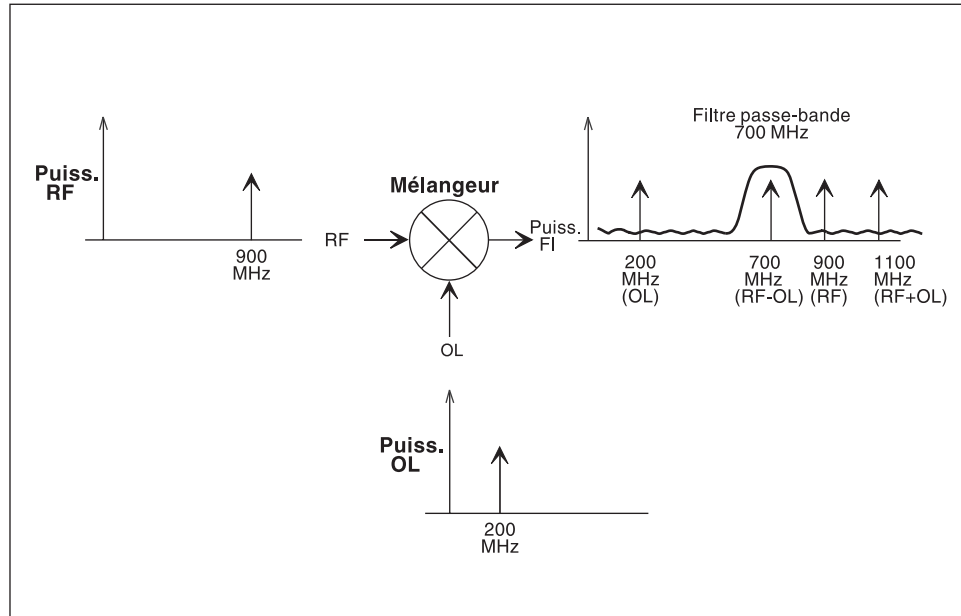
Mesure de perte de conversion

La perte de conversion est le rapport, exprimé en dB, de la puissance de sortie du signal FI sur la puissance d'entrée du signal RF. Cette section s'appuie sur un exemple d'application pour montrer comment mesurer la perte de conversion d'un mélangeur à large bande.

Lors de la caractérisation de la perte de conversion d'un composant, l'analyseur utilise le mode de détection à large bande pour comparer le signal transmis (B^*) au signal de référence (R^*). En effet, dans le cas d'un composant transposeur de fréquence, les signaux d'entrée et de sortie peuvent être à des fréquences différentes. Etant donné que la détection à large bande mesure les signaux à toutes les fréquences, la mesure de perte de conversion peut imposer l'utilisation d'un filtre afin d'éliminer les composantes indésirables telles que celles de l'oscillateur local (OL).

Par exemple, un signal RF à 900 MHz mélangé à un signal d'OL à 200 MHz se traduira par un spectre comprenant, d'une part des composantes de fréquence à 700 MHz et 1100 MHz, d'autre part les signaux originaux RF et OL à 900 MHz et 200 MHz.

Figure 2-14 Filtrage des composantes de mélange indésirables



po650b_c

L'insertion d'un filtre passe-bande à 700 MHz dans le montage de mesure permet d'éliminer les composantes indésirables à 200 MHz, à 900 MHz et à 1100 MHz, offrant ainsi une plus grande précision de mesure du signal de FI à 700 MHz.

Dans l'exemple suivant, on mesure la perte de conversion d'un mélangeur avec, à l'entrée, un signal RF balayé sur une bande d'analyse de 15 MHz centrée à 900 MHz. Avec une fréquence d'oscillateur local de 200 MHz, la FI extraite du mélangeur balaye une bande de 15 MHz centrée à 700 MHz.

Entrée des paramètres de mesure

Appuyez sur les touches suivantes de l'analyseur :

PRESET

MEAS 1

More Conversion Loss

Exécution de mesures

Mesure de perte de conversion

REMARQUE

Dans cet exemple, on utilise les paramètres par défaut de l'instrument pour effectuer une mesure de perte de conversion. Si votre application nécessite des valeurs spécifiques (telles que le niveau de puissance de la source, le nombre de points de données et le temps de balayage), entrez-les maintenant.

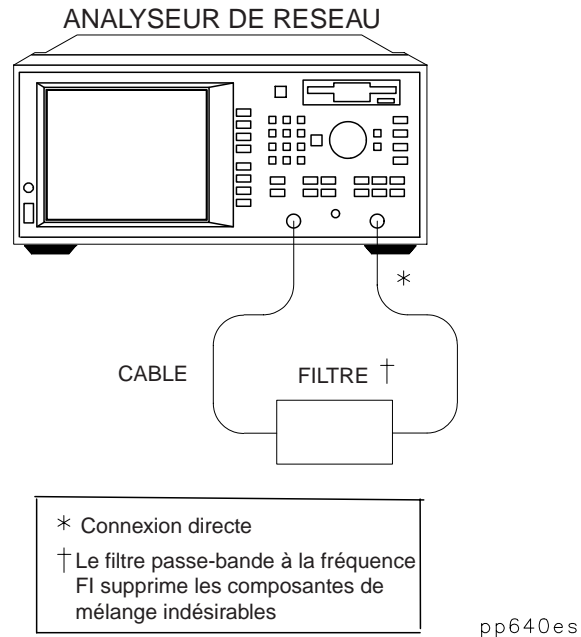
Étalonnage de normalisation

La normalisation est le type d'étalonnage le plus simple. Elle consiste, pour l'analyseur, à stocker une trace de mesure en mémoire et à diviser les mesures suivantes par les données stockées afin d'éliminer les erreurs de réponse en fréquence. On l'utilise pour cette mesure afin d'éliminer les erreurs de perte d'insertion introduites par le filtre FI et par les câbles d'interconnexion. Tout changement de la bande d'analyse ou du nombre de points de mesure entraîne l'invalidation de l'étalonnage de normalisation.

Pour effectuer un étalonnage de normalisation, procédez comme suit :

1. Connectez l'équipement comme indiqué sur la figure 2-15.

Figure 2-15 Connexion du câble et du filtre



2. Réglez les paramètres de fréquence comme suit :

FREQ
Center **700** **MHz**
Span **15** **MHz**

La gamme de fréquences de l'analyseur est ainsi réglée pour balayer la bande passante du filtre FI (700 MHz).

3. Appuyez sur **DISPLAY** **Normalize** ou **CAL** **Normalize on OFF**.

La réponse en fréquence du filtre est ainsi stockée en mémoire, et la trace est normalisée afin qu'il soit fait abstraction de cette réponse dans les mesures à venir.

4. Insérez le mélangeur comme indiqué sur la figure 2-16.

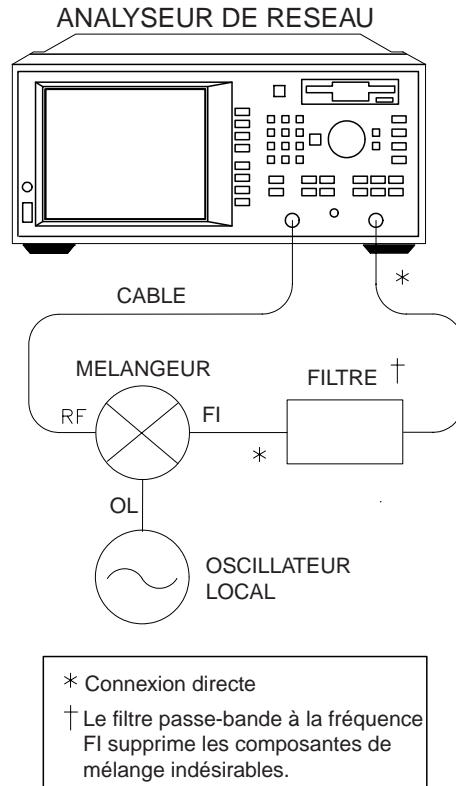
5. Appuyez sur **FREQ** **Center** **900** **MHz** pour changer la fréquence centrale de sorte que le signal de sortie du mélangeur soit dans la bande passante du filtre FI.

Exécution de mesures
Mesure de perte de conversion

Raccordement du CST

Figure 2-16

Configuration de l'équipement pour une mesure de perte de conversion



pp68es

Visualisation et interprétation des résultats de la mesure de perte de conversion

1. Au besoin, pour afficher la totalité de la trace de mesure à l'écran, appuyez sur **(SCALE) Autoscale**.
2. Pour interpréter la mesure de perte de conversion, référez-vous à la figure 2-17 ou observez l'écran de l'analyseur si vous effectuez réellement cette mesure.
 - a. L'axe horizontal représente la fréquence, en MHz, de la source RF, tandis que l'axe vertical exprime le rapport, en décibels (dB), de la puissance du signal transmis à travers le composant sur la puissance du signal incident. Pour afficher le résultat au format logarithmique (indiqué par la mention "Log Mag" en haut de l'écran), l'analyseur calcule la trace de mesure en appliquant la formule suivante :

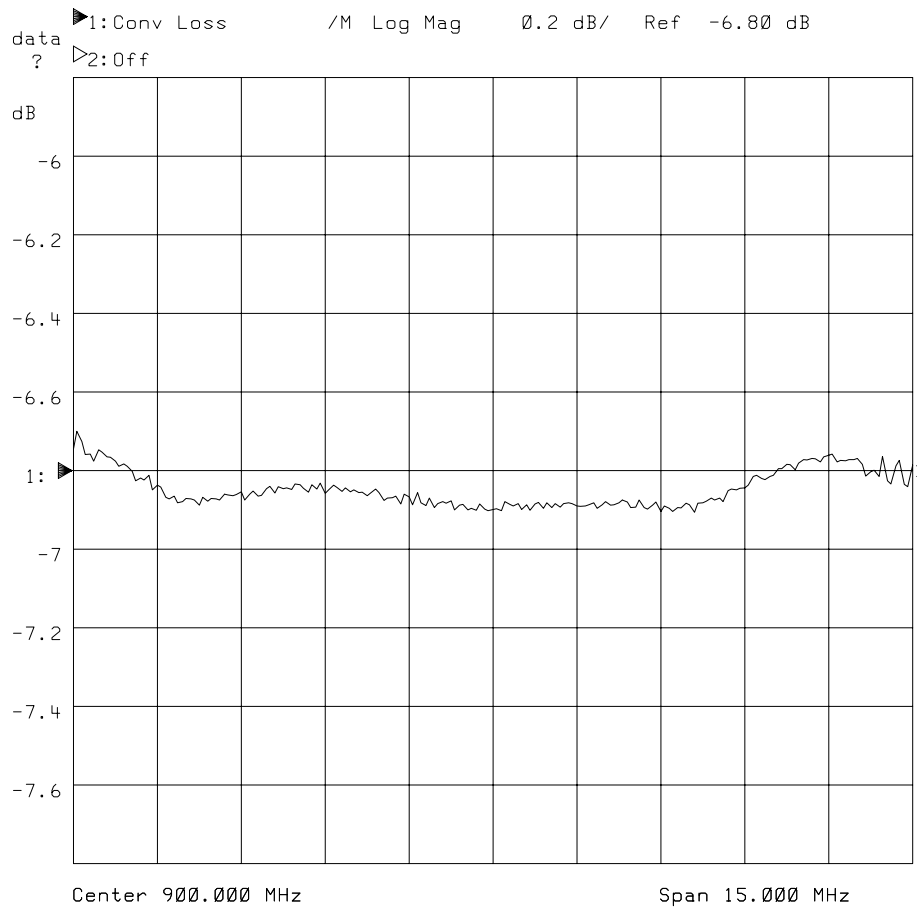
$$\text{Perte de conversion}(dB) = 10 \log\left(\frac{P_{trans}}{P_{inc}}\right)$$

où P_{trans} = la puissance mesurée à la sortie FI du mélangeur, et P_{inc} = la puissance du signal incident à l'entrée RF.

- b. Un niveau de 0 dB indiquerait un composant parfait (pas de perte ni de gain). Des valeurs supérieures à 0 dB seraient le signe d'un mélangeur présentant un gain. Quant aux valeurs inférieures à 0 dB, elles reflètent une perte de conversion.
3. Au besoin, vous pouvez rapidement déterminer la perte de conversion minimale du mélangeur en appuyant sur **(MARKER) Marker Search Max Search Mkr -> Max**.

Exécution de mesures
Mesure de perte de conversion

Figure 2-17 Exemple de mesure de perte de conversion



REMARQUE

Pour que la mesure soit valide, les signaux d'entrée doivent se situer dans la plage dynamique et dans la gamme de fréquences de l'analyseur. Pour connaître les techniques qui permettent d'accroître la gamme dynamique de l'instrument, reportez-vous au chapitre 4.

Mesures exécutées à l'aide de l'entrée auxiliaire

L'entrée auxiliaire (AUX INPUT) est située sur la face arrière de l'analyseur. Elle est prévue pour surveiller les signaux continus de commande de balayage des dispositifs généralement utilisés conjointement avec l'analyseur, tels qu'un amplificateur à polarisation continue ou un oscillateur commandé en tension (VCO).

Il est *déconseillé* d'utiliser l'entrée AUX INPUT pour piloter l'analyseur comme un oscilloscope, ceci pour plusieurs raisons. Elle est échantillonnée une seule fois par point de données, quels que soient la vitesse de balayage, la largeur de bande et le nombre de points par excursion ; par ailleurs, les points de données échantillonnés peuvent ne pas être espacés à intervalles réguliers, à moins que l'analyseur ne soit utilisé en mode d'onde entretenue (CW).

Le taux d'échantillonnage de l'entrée AUX INPUT dépend de l'état de l'instrument et du mode de balayage. En mode CW, avec la vitesse de balayage la plus rapide (**Sweep Time** réglé sur AUTO), la largeur de bande du système a l'effet le plus significatif sur ce taux d'échantillonnage. Les points de données sont généralement placés à intervalles d'environ 0,2, 0,6, 7,2 et 70 ms pour les largeurs de bande Wide, Medium, Narrow et Fine, respectivement. Tenez compte de cet effet si vous tentez de visualiser des signaux qui n'ont pas de lien direct avec la rampe de balayage. Pour une précision optimale, la vitesse de balayage (slew rate) du signal d'entrée doit être inférieure à 700 volts par seconde.

Bien qu'il ne soit pas recommandé d'utiliser l'entrée AUX INPUT comme celle d'un oscilloscope, elle peut servir à visualiser avec une précision acceptable des signaux de forme sinusoïdale, jusqu'à une fréquence d'environ 400 Hz. Il faut alors placer l'analyseur en mode d'onde entretenue (CW) et régler la largeur de bande système sur Wide (large).

Exécution de mesures

Mesures exécutées à l'aide de l'entrée auxiliaire

Caractéristiques de l'entrée auxiliaire

Impédance nominale	10 k Ω
Précision	\pm (3% de la mesure sur l'entrée auxiliaire + 20 mV)
Gamme étalonnée	\pm 10 V
Gamme utilisable	\pm 15 V
Niveau d'entrée maxi.	\pm 15 V
Niveau d'endommagement	\pm 15,1 V

Mesure du temps de propagation de groupe

La linéarité de phase de nombreux composants est exprimée en termes de temps de propagation de groupe (ou de retard de groupe). Cette caractéristique concerne notamment les composants et systèmes de télécommunications, pour lesquels la distorsion de phase est particulièrement critique.

Le temps de propagation de groupe est une mesure du temps de transit à travers le CST en fonction de la fréquence. Il est évalué par la formule suivante :

$$\frac{-\Delta\phi}{(\Delta f)(360)}$$

où $\Delta\phi$ est la différence de phase entre deux fréquences adjacentes dont l'écart est Δf . Cet écart Δf est couramment appelé ouverture. L'ouverture minimale est égale à la bande d'analyse (étendue de balayage) de l'instrument divisée par le nombre de points de mesure moins un. Elle peut être entrée sous forme de fréquence ou comme un pourcentage de la bande d'analyse. Pour que la mesure du temps de propagation de groupe soit correcte, il faut que la différence de phase, à une ouverture donnée, reste toujours inférieure à 180 degrés, ce qui revient à satisfaire la relation suivante :

$$\text{bande analyse} < \frac{\text{nombre de points} - 1}{2(\text{retard approx. CST})}$$

Si cette relation n'est pas satisfaite, la mesure ne sera pas correcte, car la différence de phase mesurée en deux points adjacents sera alors sous-échantillonnée.

Cette section s'appuie sur un exemple de mesure montrant comment étalonner l'instrument et l'utiliser pour effectuer une simple mesure de dérivée de la différence de phase (temps de propagation de groupe). Dans cet exemple, on utilise un filtre passe-bande tel que celui qui est livré avec votre analyseur de réseau.

Exécution de mesures

Mesure du temps de propagation de groupe

CONSEIL

Pour obtenir la meilleure précision de mesure, il est essentiel de procéder à un étalonnage optimal. Reportez-vous au chapitre 5, "Méthodes d'étalonnage pour une plus grande précision," pour des informations détaillées sur les divers aspects de l'étalonnage.

REMARQUE

La mesure du temps de propagation de groupe ne doit pas être effectuée sur les composants de type transposateur de fréquence.

Entrée des paramètres de mesure

1. Appuyez sur les touches suivantes de l'analyseur :

PRESET

MEAS 1

Transmissn

FORMAT

Delay

FREQ **Center** **175** **MHz**

Span **200** **MHz**

2. Choisissez une ouverture. Ce choix implique un compromis, car une ouverture minimale offre une résolution plus fine, mais une réponse plus bruitée, tandis qu'une ouverture maximale offre l'avantage d'une réponse plus lissée, mais avec une résolution moindre. Pour cet exemple, choisissez une ouverture de 4 % en appuyant sur :

AVG

Delay Aperture

Aperture (%)

4 **Enter**

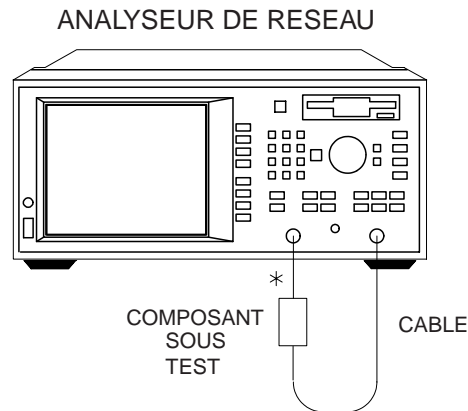
Étalonnage étendu de la réponse

Pour savoir comment procéder à cet étalonnage, reportez-vous à l'exemple décrit à la section "Étalonnage étendu de la réponse", plus haut dans ce chapitre.

Raccordement du CST

Figure 2-18

Configuration de l'équipement pour une mesure de temps de propagation de groupe



* CONNEXION DIRECTE

pp64es

Visualisation et interprétation des résultats de la mesure de temps de propagation de groupe

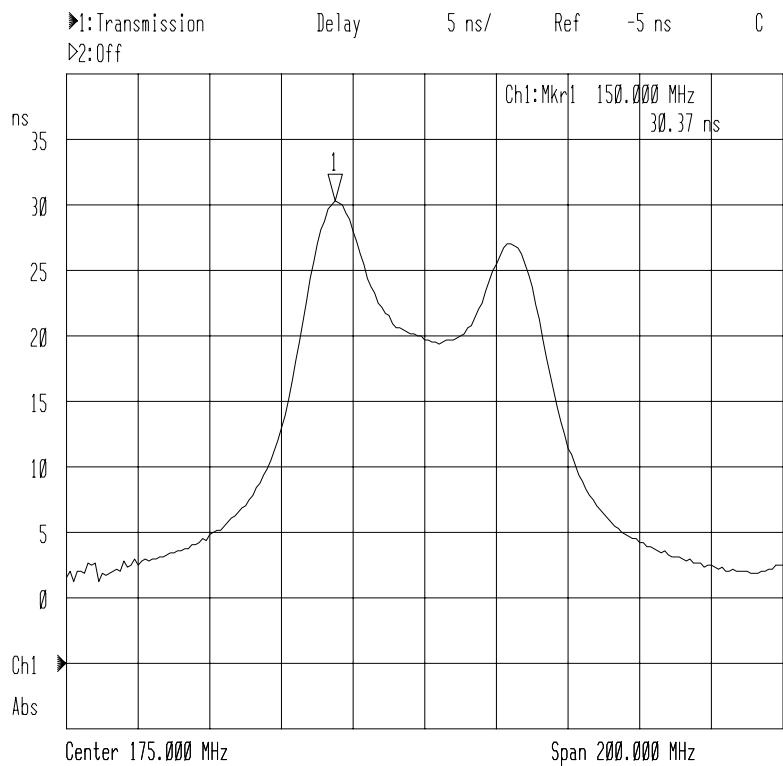
1. Pour que la totalité de la trace de mesure soit visible à l'écran, appuyez sur **(SCALE) Autoscale**.
2. Pour interpréter la mesure de temps de propagation de groupe, référez-vous à la figure 2-19, "Exemple de mesure de temps de propagation de groupe," ou observez l'écran de votre analyseur si vous effectuez réellement cette mesure.
 - a. La trace de mesure indique, pour chaque fréquence, le temps que met le signal à traverser le CST.
3. Pour déterminer rapidement le point où se situe le retard maximal du filtre, appuyez sur **(MARKER) Marker Search Max Search Mkr -> Max**.

Exécution de mesures

Mesure du temps de propagation de groupe

4. Les indications chiffrées du marqueur, à la figure 2-19, précisent la fréquence et la valeur du retard (en nanosecondes) du point de retard maximal.

Figure 2-19 Exemple de mesure de temps de propagation de groupe



5. Pour plus de détails sur l'interprétation des mesures à l'aide des marqueurs, reportez-vous à la section "Utilisation des marqueurs", dans le chapitre 3.

REMARQUE

Il est possible de tirer parti, dans les mesures de temps de propagation de groupe, des techniques de réduction de bruit décrites au chapitre 4.

Mesure d'impédance à l'aide de l'abaque de Smith

Il existe une relation directe entre la quantité de puissance réfléchie par un composant et les impédances respectives de ce composant et du système de mesure. Par exemple, la valeur du coefficient de réflexion complexe Γ est égale à 0 uniquement lorsque les deux impédances sont exactement identiques (adaptation parfaite). Chaque valeur de Γ correspond donc à une impédance de composant particulière.

Cette section s'appuie sur un exemple pour décrire comment mesurer l'impédance d'entrée d'un filtre. Dans cet exemple, on utilise un filtre passe-bande tel que celui qui est livré avec votre analyseur de réseau.

CONSEIL

Pour obtenir la meilleure précision de mesure, il est essentiel de procéder à un étalonnage optimal. Reportez-vous au chapitre 5, "Méthodes d'étalonnage pour une plus grande précision," pour des informations détaillées sur les divers aspects de l'étalonnage.

Entrée des paramètres de mesure

Appuyez sur les touches suivantes de l'analyseur :

PRESET

MEAS 1

Reflection

FREQ **Center** **175** **MHz**

Span **200** **MHz**

REMARQUE

Dans cet exemple, on utilise les paramètres par défaut de l'instrument pour effectuer une mesure de réflexion. Si votre application nécessite des valeurs spécifiques (telles que la gamme de fréquences, le niveau de puissance de la source, le nombre de points de données et le temps de balayage), entrez-les maintenant.

Exécution de mesures

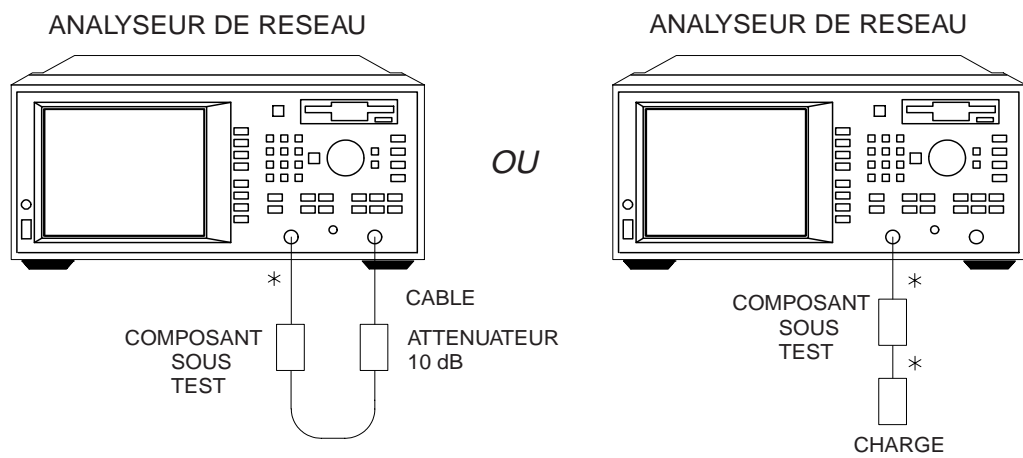
Mesure d'impédance à l'aide de l'abaque de Smith

Etalonnage sur un port de la mesure de réflexion

Etant donné que la mesure d'impédance est en réalité une mesure de réflexion, vous pouvez effectuer l'étalonnage préalable de cette mesure afin d'en augmenter la précision. Pour ce faire, reportez-vous à la section "Etalonnage sur un port de la mesure de réflexion", plus haut dans ce chapitre.

Raccordement du CST

Figure 2-20 Configuration de l'équipement pour une mesure de réflexion sur un composant de type quadripôle (deux ports)

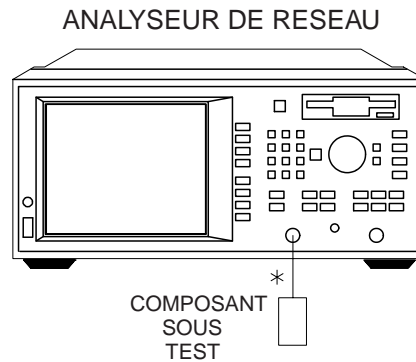


pp66es

REMARQUE

Si vous connectez le CST entre les deux ports de l'analyseur, il est recommandé de placer un atténuateur 10 dB à la sortie du composant afin d'améliorer la précision de mesure. Si vous connectez un CST de type quadripôle au port REFLECTION uniquement, il est recommandé de placer une charge de haute qualité à sa sortie (par exemple, une charge étalon).

Figure 2-21 Configuration de l'équipement pour une mesure de réflexion sur un composant de type dipôle (un port)



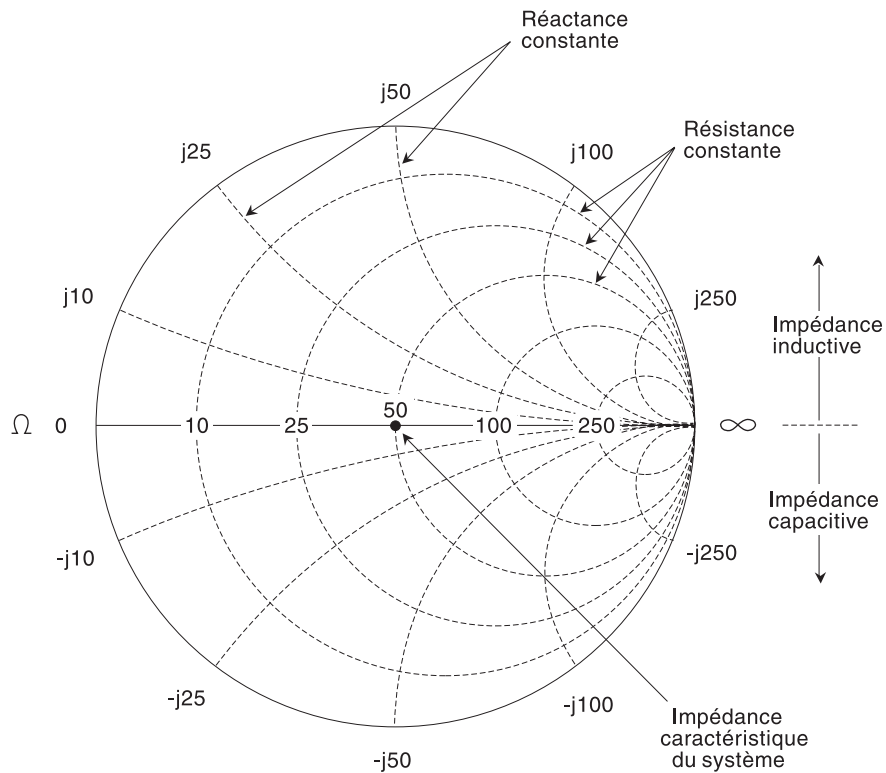
pp67es

Visualisation et interprétation des résultats de la mesure d'impédance

1. Appuyez sur **FORMAT** **Smith Chart**.
2. Pour interpréter la mesure d'impédance, lisez ce qui suit en vous référant en même temps à la figure 2-22 :
 - a. L'axe horizontal (trait plein) est la partie réelle de l'impédance, c'est-à-dire la résistance. Le milieu de cet axe correspond toujours à l'impédance caractéristique du système (50Ω dans cet exemple).
 - b. Les cercles en pointillés qui croisent l'axe horizontal représentent chacun une valeur de résistance constante. Les arcs en pointillés tangents à l'axe horizontal représentent chacun une valeur de réactance constante.
 - c. La moitié supérieure de l'abaque de Smith est la zone où la composante réactive est positive, donc inductive. La moitié inférieure est la zone où la composante réactive est négative, donc capacitive.

Exécution de mesures
Mesure d'impédance à l'aide de l'abaque de Smith

Figure 2-22 Interprétation de l'abaque de Smith



po645b_c

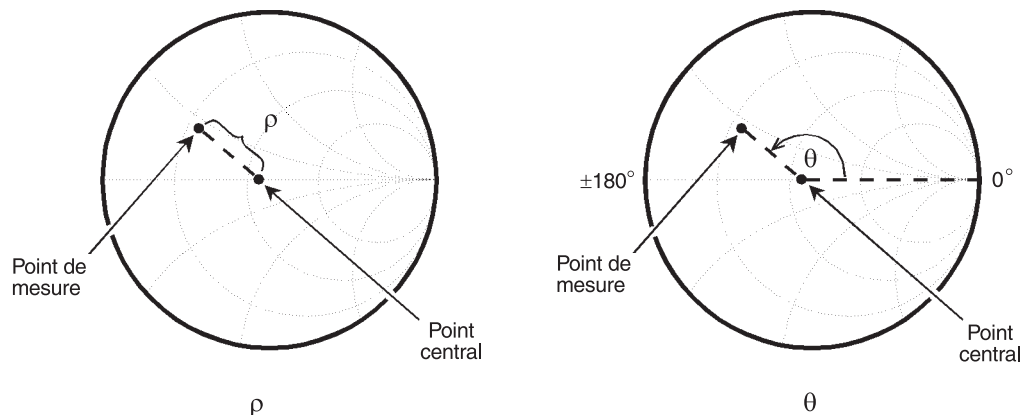
d. L'amplitude et la phase du coefficient de réflexion, Γ , peuvent être déterminées de deux manières.

i. En lisant l'abaque de Smith comme suit :

- $\rho = |\Gamma|$ = la distance entre le point de mesure et le point central du diagramme. Référez-vous à la figure 2-23, "Détermination de l'amplitude et de la phase du coefficient de réflexion."
- $\angle \Gamma = \theta$ = l'angle que forme l'axe horizontal du diagramme avec une ligne reliant le point central au point de mesure. Référez-vous à la figure 2-23.

- ii. En affichant la mesure au format en coordonnées polaires et en lisant les indications chiffrées du marqueur, qui fournissent directement l'amplitude et la phase. Pour ce faire, appuyez sur **FORMAT Polar**.

Figure 2-23 Détermination de l'amplitude et de la phase du coefficient de réflexion

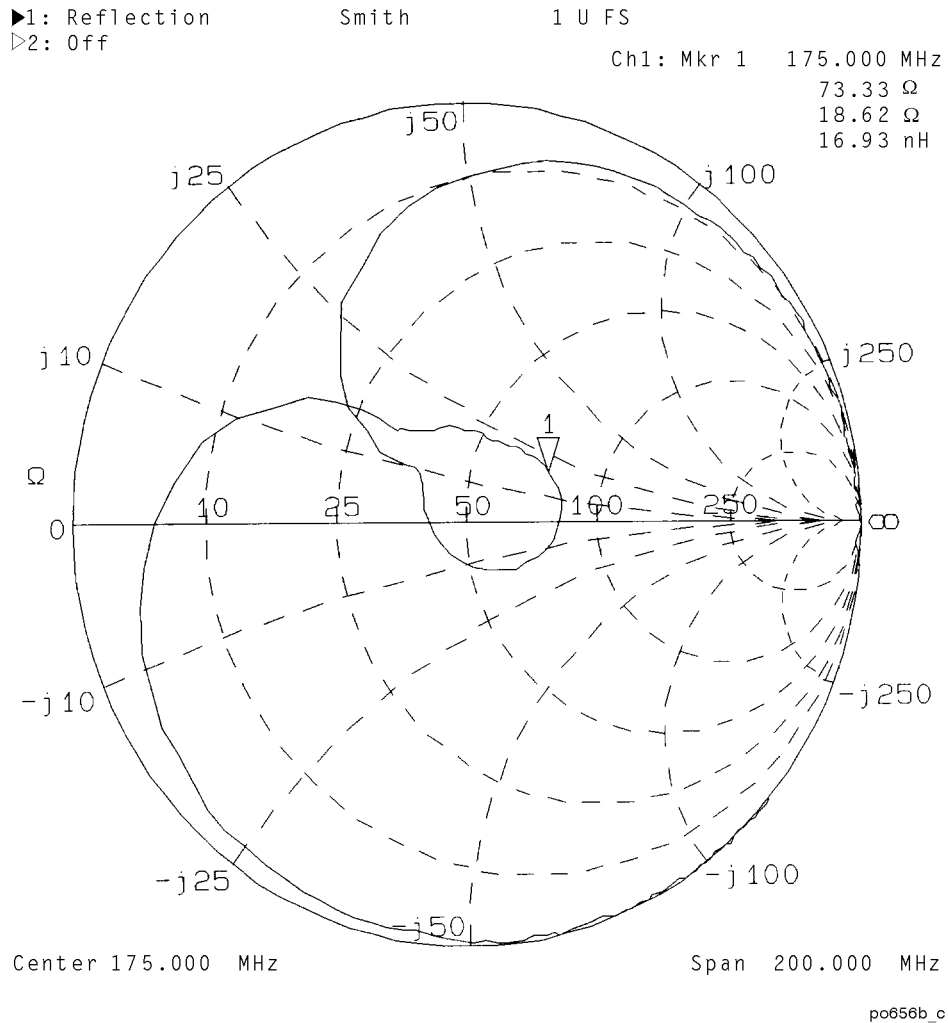


po661b_c

3. Sur la page suivante, la figure 2-24, "Exemple de mesure d'impédance," montre un exemple de mesure réelle. Observez les indications chiffrées du marqueur, dans l'angle supérieur droit de l'affichage. Les valeurs fournies sont, respectivement, la fréquence, la résistance, la réactance et la capacitance ou l'inductance équivalente.

Exécution de mesures
Mesure d'impédance à l'aide de l'abaque de Smith

Figure 2-24 Exemple de mesure d'impédance



Mesure de l'amplitude d'impédance

L'impédance (Z) d'un composant peut être calculée à partir du coefficient de réflexion ou de transmission mesuré. Le format amplitude d'impédance (Impedance Magnitude) permet de mesurer l'impédance en fonction de la fréquence ou de la puissance. Cette mesure peut se révéler utile pour de nombreux types de composants (notamment les résonateurs et les composants passifs discrets).

L'analyseur mesure la réponse du CST en réflexion ou en transmission, puis il la convertit en impédance complexe équivalente et affiche l'amplitude de celle-ci. Deux conversions simples sont disponibles, le choix de l'une ou l'autre dépendant de la configuration de mesure.

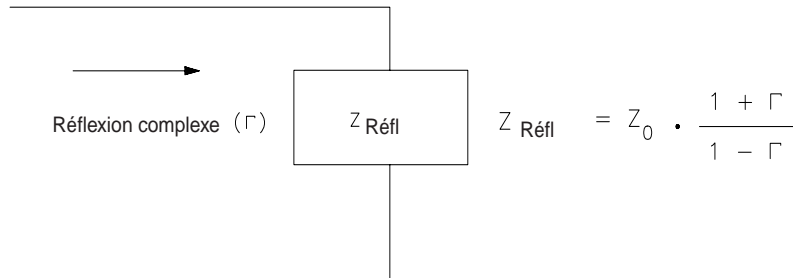
La précision d'une mesure d'impédance est étroitement liée à la qualité de l'étalonnage. Cette précision est meilleure lorsque le résultat de la mesure est proche de l'impédance système de l'analyseur (50 ou 75 ohms). La résolution est limitée (par les calculs internes) à environ 5 à 10 milliohms.

Pour utiliser le format amplitude d'impédance, appuyez sur **FORMAT** **More Format Impedance Magnitude** .

Principe de la mesure de réflexion

Une trace de mesure de réflexion peut être convertie en une impédance équivalente au moyen du modèle et de l'équation présentés sur la figure 2-25, "Calcul d'impédance dans le cas d'une mesure de réflexion." Dans la formule indiquée, Γ est le coefficient de réflexion complexe. L'impédance complexe, $Z_{\text{Réfl}}$, est calculée à partir de Γ et Z_0 . L'analyseur affiche l'amplitude de $Z_{\text{Réfl}}$. L'hypothèse de départ est que la mesure porte sur un quadripôle connecté entre le port REFLECTION RF OUT et le port TRANSMISSION RF IN de l'analyseur.

Figure 2-25 Calcul d'impédance dans le cas d'une mesure de réflexion

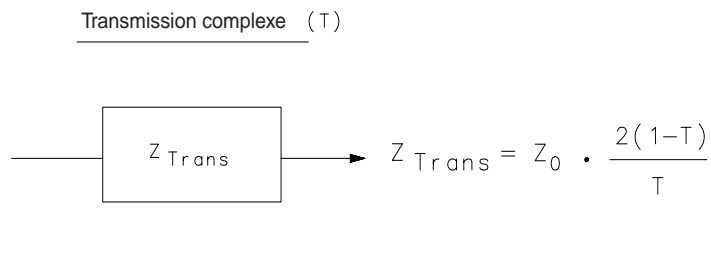


pp611c

Principe de la mesure de transmission

Dans une mesure de transmission, les données peuvent être converties en une impédance série équivalente, d'après le modèle et l'équation présentés sur la figure 2-26, "Calcul d'impédance dans le cas d'une mesure de transmission."

Figure 2-26 Calcul d'impédance dans le cas d'une mesure de transmission



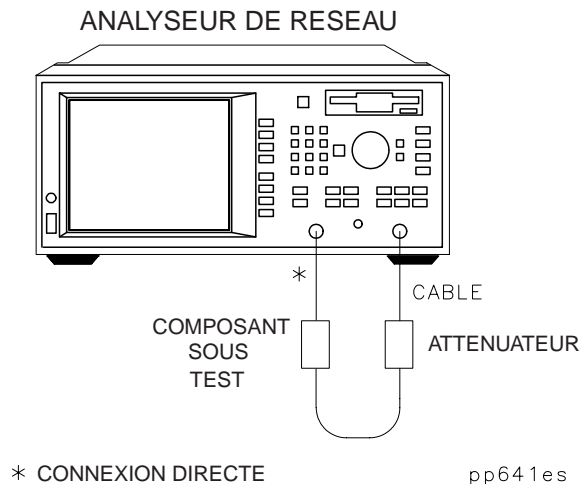
pp612c

Dans la formule ci-dessus, T est la réponse de transmission complexe. L'impédance complexe, Z_{Trans} , est calculée à partir de T et Z_0 . L'analyseur affiche l'amplitude de Z_{Trans} . Ce procédé diffère de la conversion des paramètres d'impédance (Z) d'un composant de type quadripôle, car seul le paramètre mesuré est utilisé dans l'équation.

Etant donné que l'étalonnage étendu de la réponse ne peut pas compenser les erreurs dues à la désadaptation de la charge, le résultat de la conversion d'une mesure de transmission est moins précis que dans le cas d'une mesure de réflexion. Pour que ces erreurs soient aussi faibles que possible, une bonne adaptation de la charge est recommandée. L'un

des moyens d'y parvenir est de placer un atténuateur côté charge du composant, comme illustré sur la figure 2-27. Si vous optez pour cette solution, veillez à connecter l'atténuateur avant de procéder à l'étalonnage étendu de la réponse.

Lors de l'interprétation de la mesure d'impédance résultante, n'oubliez pas que l'analyseur calcule une transformée et affiche l'impédance série équivalente. Si votre composant présente une impédance en parallèle non négligeable, il se peut que vous constatiez une différence notable entre le résultat obtenu et l'impédance série escomptée.

Figure 2-27**Configuration de l'équipement pour la détermination d'une amplitude d'impédance à partir d'une mesure de transmission**

Exécution de mesures

Mesure de l'amplitude d'impédance

3 Utilisation des fonctions de l'instrument

Introduction

Ce chapitre décrit certaines fonctions usuelles de l'analyseur que vous pouvez utiliser pour examiner, sauvegarder ou imprimer vos données de mesure.

Plus précisément, ce chapitre décrit les fonctions suivantes :

- Utilisation des marqueurs
- Tests de limite
- Poursuite d'un signal de référence
- Personnalisation de l'écran
- Sauvegarde et rappel des résultats de mesure
- Connexion et configuration d'une imprimante ou d'un traceur
- Impression ou traçage d'un résultat de mesure
- Utilisation d'un clavier externe
- Utilisation d'un écran VGA externe.

Utilisation des marqueurs

Les marqueurs permettent de lire sous forme de valeurs numériques les données de mesure qui constituent une trace. Ils ont une valeur dite de "stimulus" (abscisse, au format cartésien) et une valeur dite de "réponse" (ordonnée, au format cartésien). Dans le format abaque de Smith, les marqueurs ont une valeur de stimulus, une valeur résistive, une valeur réactive et une valeur d'impédance complexe. Dans le format polaire, les marqueurs ont une valeur de stimulus, une valeur d'amplitude (magnitude) et une valeur de phase.

Lorsqu'on active un marqueur et qu'aucune autre fonction n'est active, la valeur affichée par l'analyseur dans la zone de saisie active est la valeur de stimulus du marqueur.



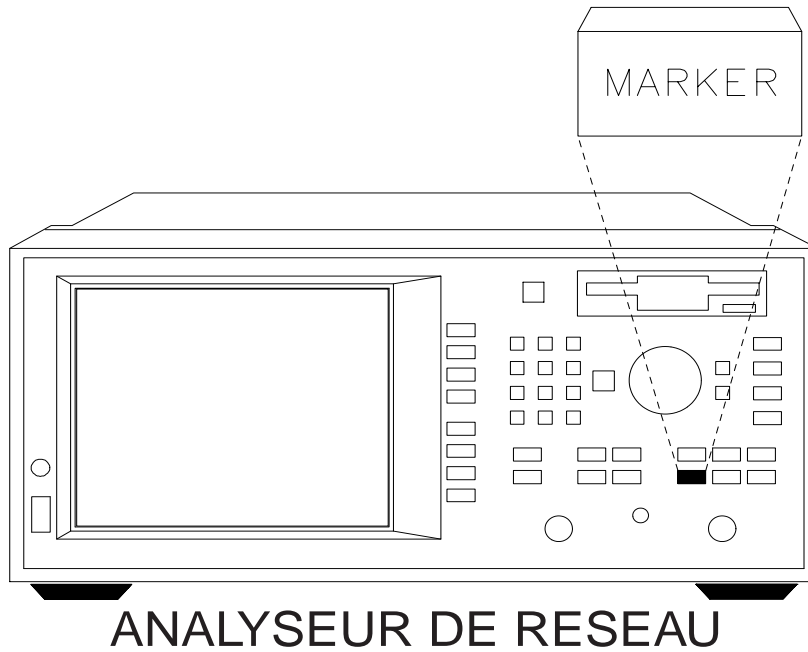
Pour placer ou déplacer les marqueurs, on peut utiliser le bouton rotatif, les touches  et  et les touches du pavé numérique de la face avant. Pour activer un marqueur, il faut appuyer sur la touche **MARKER**. Voir la figure 3-1.

Figure 3-1 **La touche MARKER**



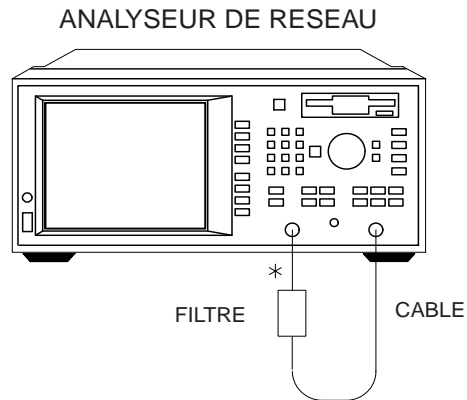
po619b.

REMARQUE

La position fréquentielle des marqueurs est couplée sur les deux voies de mesure si bien que, si l'on change la fréquence d'un marqueur sur une voie de mesure, la fréquence de ce marqueur est également modifiée sur l'autre voie de mesure.

Les exemples de ce chapitre sont basés sur la mesure de la caractéristique de transmission d'un filtre. Pour suivre et reproduire ces exemples de mesure, utilisez le filtre qui vous a été livré avec l'analyseur; réalisez le montage illustré ci-après et configurez l'analyseur en appuyant sur les touches indiquées en dessous du dessin du montage.

Figure 3-2 Raccordement du filtre à l'analyseur



pp61es

Appuyez sur :

PRESET

FREQ **Center** **175** **MHz**

Span **349** **MHz**

SCALE **Autoscale**

REMARQUE

Lorsqu'on imprime un écran de résultats de mesures sur lequel apparaissent des marqueurs, on peut imprimer également un tableau des valeurs de ces marqueurs. Voir la section "Fonction de mesure de réponse en fréquence (Flatness)", plus loin dans ce chapitre, pour savoir comment procéder.



Activation des marqueurs

1. Appuyez sur la touche **MARKER** pour activer le marqueur 1.
2. Pour activer les marqueurs 2 à 4, utilisez les touches de fonction. Ainsi par exemple, appuyez sur la touche de fonction **3:** pour activer le marqueur 3. Pour activer les marqueurs 5 à 8, appuyez d'abord sur **More Markers**, puis sur la touche de fonction portant le numéro du marqueur que vous voulez activer.
3. Lorsqu'on active l'un des marqueurs, celui-ci apparaît toujours soit au niveau de sa dernière position sur l'axe des x , soit au centre de l'axe des x .

REMARQUE

Notion de marqueur actif

Bien que l'on puisse placer jusqu'à huit marqueurs sur l'écran, seul un marqueur peut être *actif* à un instant donné. Le marqueur actif est indiqué par un triangle pointant vers le bas (∇), au-dessus duquel apparaît son numéro de marqueur. Les autres marqueurs affichés sont inactifs et sont indiqués par des triangles pointant vers le haut (Δ), au-dessous desquels figurent leurs numéros. Pour activer un marqueur, il suffit d'appuyer sur la touche de fonction portant son numéro.

Les valeurs du marqueur actif apparaissent toujours en haut à droite de l'écran ; il est possible de modifier la valeur de stimulus du marqueur actif à l'aide du bouton rotatif, des touches   ou des touches du pavé numérique de la face avant.

Désactivation des marqueurs

1. Pour désactiver d'un coup tous les marqueurs, il suffit d'appuyer sur **MARKER All Off**.
2. Pour désactiver un marqueur particulier, commencez par en faire le marqueur actif en appuyant sur la touche de fonction portant son numéro, puis appuyez sur **Active Marker Off** (il faut parfois utiliser la touche **More Markers** pour faire apparaître la touche portant le numéro du marqueur).

Fonctions de recherche par marqueur

Les marqueurs peuvent servir à :

- rechercher le point maximum ou minimum d'une trace de mesure
- rechercher une valeur donnée
- calculer automatiquement la bande passante ou la bande coupée d'un filtre
- rechercher automatiquement plusieurs maxima ou minima.

REMARQUE

Associée aux fonctions de recherche par marqueur, la fonction de poursuite (tracking) des marqueurs peut s'avérer fort utile pour syntoniser un dispositif soumis au test (DST). Lorsqu'une poursuite est en cours, la fonction de recherche par marqueur est appliquée au marqueur actif et mise à jour à chaque balayage. Pour activer le mode poursuite, commencez par appuyer sur **MARKER** **Marker Search** et spécifiez le type de recherche à effectuer. Appuyez ensuite sur **Prior Menu** (si nécessaire), puis sur **Tracking on OFF**.

ATTENTION

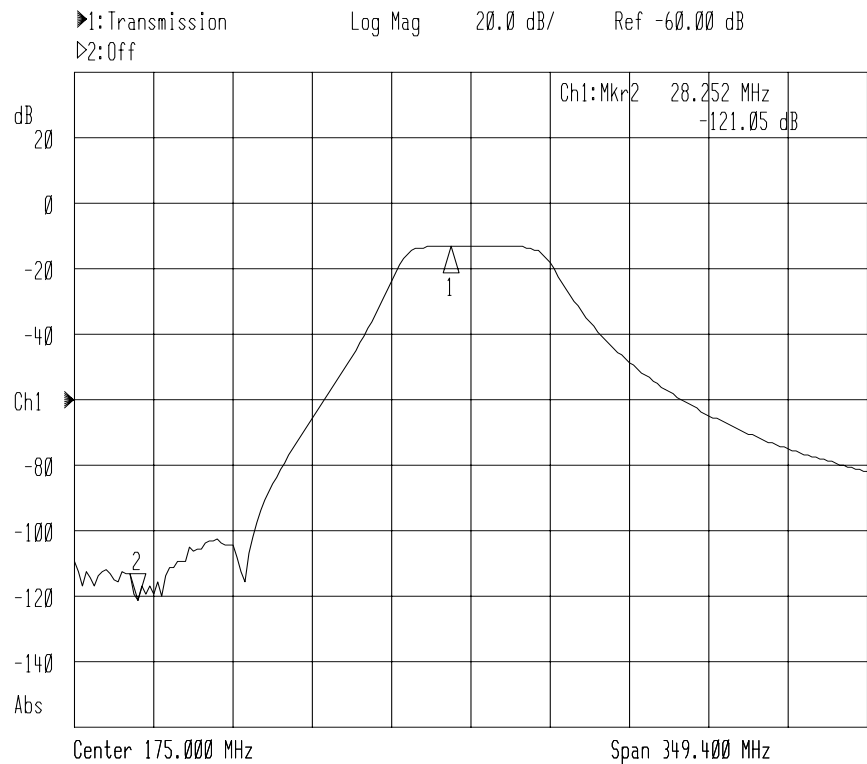
Il est possible de sélectionner des types de recherche par marqueur pour la voie de mesure 1 qui soient incompatibles avec ceux utilisés sur la voie de mesure 2, et vice versa. Lorsqu'on fait cela, les marqueurs de la voie inactive s'en trouvent généralement déplacés ; il est donc important de faire attention aux numéros des marqueurs que l'on sélectionne sur la voie de mesure que l'on utilise à chaque instant, notamment lorsqu'on emploie parallèlement la poursuite de marqueur.

Fonctions de recherche de maximum et de minimum (Max Search et Min Search)

Les fonctions de recherche de maximum (Max Search) recherchent les crêtes de la trace de mesure, tandis que les fonctions de recherche de minimum (Min Search) recherchent les points les plus bas de la trace de mesure.

1. Appuyez sur **Marker Search** **Max Search** **Mkr -> Max** pour placer le marqueur 1 sur le point de valeur maximale (la crête plus haute) de la trace.
2. Appuyez sur **Prior Menu** **Prior Menu 2: Marker Search** **Min Search** **Mkr -> Min** pour placer le marqueur 2 sur le point de valeur minimale de la trace.
3. La figure 3-3 illustre les marqueurs 1 et 2 sur les points maximum et minimum de la trace, respectivement.

Figure 3-3 Marqueurs sur les minimum et maximum de la trace

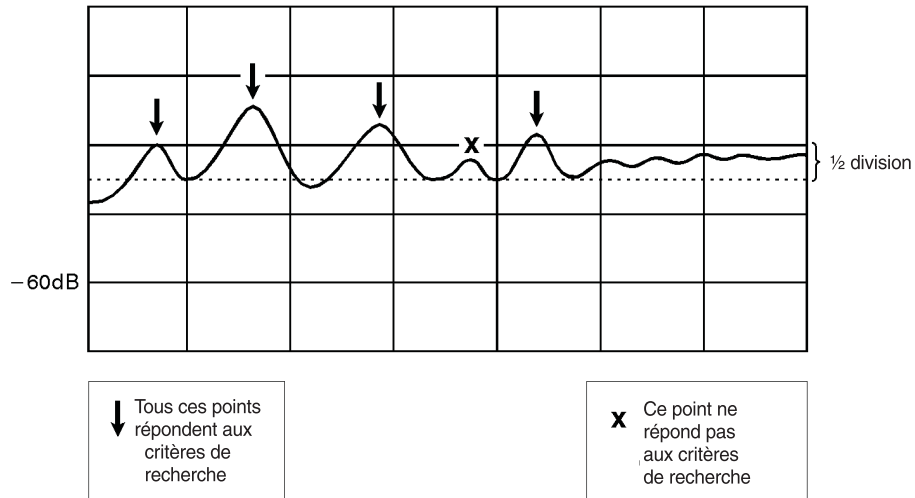


**Fonctions de recherche
Next Peak et
Next Min**

Comme nous venons de le voir, les touches **Mkr -> Max** et **Mkr -> Min** permettent respectivement de placer un marqueur sur le point maximum et un marqueur sur le point minimum de la trace de mesure. Il est ensuite possible de rechercher le point suivant le plus haut ou le plus bas à l'aide des touches de fonction **Next Peak Right**, **Next Peak Left**, **Next Min Right** et **Next Min Left**.

Un point maximum (ou minimum) ne pourra être détecté que si l'excursion d'amplitude qui le caractérise est supérieure à une demi-division. Ce critère d'une demi-division d'excursion est exigé des deux côtés (à droite et à gauche) de la crête (ou du minimum). De plus, ce point maximum (ou minimum) doit être supérieur à -60 dB. Voir la figure 3-4.

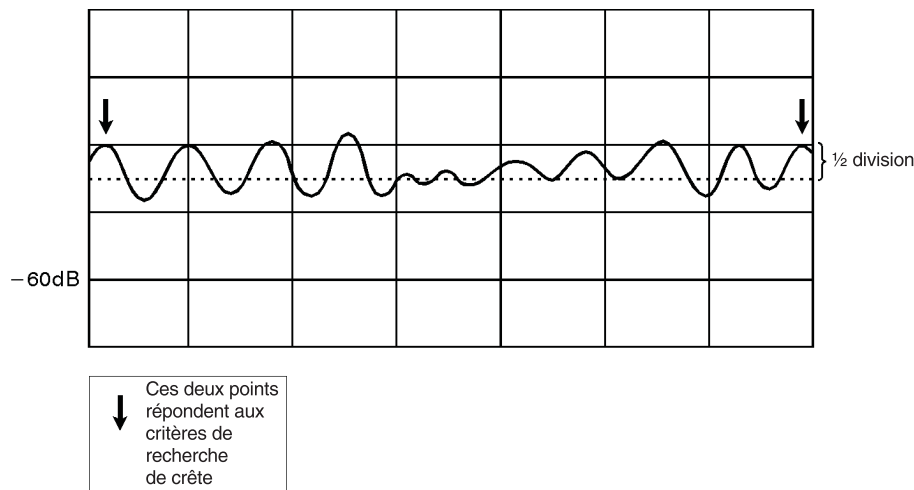
Figure 3-4 Critères de recherche d'une crête ou d'un minimum



pp618c

Cependant, si le point maximum ou minimum se trouve sur ou juste à côté du bord de l'écran, une demi-division d'excursion d'un seul côté du maximum (ou minimum) suffira à satisfaire à ce critère. Voir la figure 3-5.

Figure 3-5 Critères de recherche d'une crête ou d'un minimum en bordure d'écran



pp619c

Recherche de valeurs spécifiques (Target Value)

1. Appuyez sur **Prior Menu** **Prior Menu** **All Off** **1:** **Marker Search** **Target Search** .
2. Appuyez sur **Target Value** pour choisir le niveau recherché et entrer la valeur spécifique recherchée (dite "valeur cible") (la valeur par défaut est -3 dB).
3. Appuyez sur **Search Right** et remarquez que le marqueur s'arrête sur la première occurrence de cette valeur "cible" située sur la droite du point de départ. Cette valeur cible est toujours rapportée au niveau 0 dB.
4. Appuyez sur **Search Left** et remarquez que le marqueur s'est arrêté sur la première occurrence de cette valeur cible du côté gauche.
5. À chaque fois que l'on appuie sur **Search Right** ou sur **Search Left** , le marqueur vient se placer sur l'occurrence suivante de ce niveau cible. S'il n'existe aucune nouvelle occurrence du niveau en question, l'instrument affiche "Target not found." pendant un instant.

Recherche des caractéristiques de la bande passante (Bandwidth)

REMARQUE

La fonction de recherche des caractéristiques de la bande passante est uniquement destinée à des mesures de transmission ou de puissance au format amplitude logarithmique.

1. Appuyez sur **(MARKER)** **Marker Search Bandwidth**.

La fonction de recherche des caractéristiques de la bande passante analysera un filtre passe-bande et en calculera automatiquement la bande passante, la fréquence centrale et le facteur Q (voir remarque ci-dessous) pour le niveau de bande passante spécifié (qui est de -3 dB par défaut). Ces informations de bande passante s'afficheront en haut à droite de l'écran. Cette fonction utilise le marqueur 1 en mode delta (ce mode est expliqué plus loin dans ce chapitre).

REMARQUE

La **fréquence centrale** est définie comme la fréquence du point situé à égale distance des points de coupure de droite et de gauche de la bande passante.

La **perte** (loss) correspond à l'amplitude du marqueur de la fréquence centrale.

Le facteur **Q** ou "facteur de qualité" est défini comme le rapport ou quotient de la fréquence de résonance d'un circuit sur sa bande passante. L'analyseur, quant à lui, considère que Q est égal à la fréquence centrale divisée par la largeur de la bande passante.

2. Appuyez sur **(-6)** **(ENTER)** pour faire passer le niveau cible de -3 dB à -6 dB.
3. Si vous voulez changer la résolution de fréquence des marqueurs, appuyez sur **(FREQ)** **Disp Freq Resolution** et changez la valeur de la résolution.

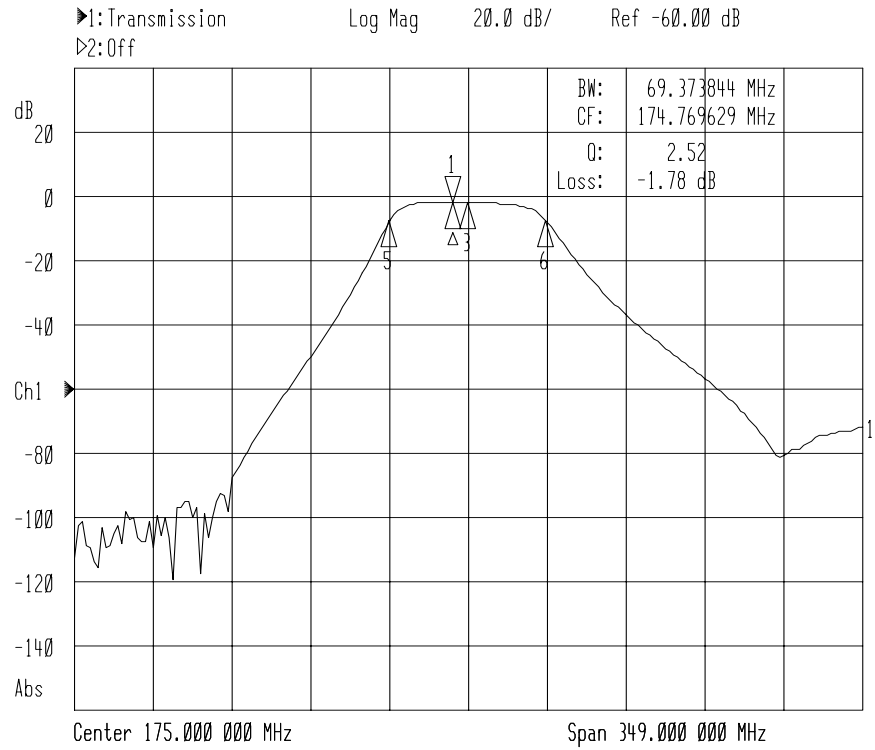
Les usages particuliers des différents marqueurs sont donnés dans le tableau suivant. La figure 3-6, "Recherche des caractéristiques de la bande passante à -6 dB", représente le résultat d'une recherche des caractéristiques de la bande passante à -6 dB sur la voie de mesure 1 à l'aide des marqueurs.

Usages particuliers des différents marqueurs en mode recherche de caractéristiques de bande passante

Usage particulier	Voie de mesure 1	Voie de mesure 2
Valeur de puissance maximale	Marqueur 1	Marqueur 2
Fréquence centrale de la bande passante ^a	Marqueur 3	Marqueur 4
Point de coupure de la bande passante du côté gauche	Marqueur 5	Marqueur 7
Point de coupure de la bande passante du côté droit	Marqueur 6	Marqueur 8

- a. L'analyseur considère que la fréquence centrale se trouve à mi-distance des deux points de coupure de la bande passante.

Figure 3-6 Recherche des caractéristiques de la bande passante à -6 dB



Recherche des caractéristiques de la bande coupée (Notch)

REMARQUE

La fonction de recherche des caractéristiques de la bande coupée (notch) est uniquement destinée à des mesures de transmission ou de puissance au format amplitude logarithmique.

1. Pour reproduire les conditions de cet exemple, vous devez remplacer le filtre passe-bande par un filtre coupe-bande dans le montage illustré à la figure 3-2.
2. Appuyez sur **MARKER** **All Off** **Marker Search** **Notch**.
3. La fonction de recherche des caractéristiques de la bande coupée analysera un filtre coupe-bande et en calculera automatiquement la largeur de la bande coupée, la fréquence centrale et le facteur Q (voir remarque ci-dessous) pour le niveau de bande coupée spécifié (qui est de -6 dB par défaut). Ces informations de bande coupée s'afficheront en haut à droite de l'écran. Cette fonction utilise le marqueur 1 en mode delta (ce mode est expliqué plus loin dans ce chapitre).

REMARQUE

Le facteur **Q** ou "facteur de qualité" est défini comme le rapport ou quotient de la fréquence de résonance d'un circuit sur sa largeur de bande. L'analyseur, quant à lui, considère que Q est égal à la fréquence centrale divisée par la largeur de bande.

Les usages particuliers des différents marqueurs sont donnés dans le tableau ci-après. La figure 3-7 représente le résultat d'une recherche de caractéristiques de bande coupée à -6 dB sur la voie de mesure 1 à l'aide des marqueurs.

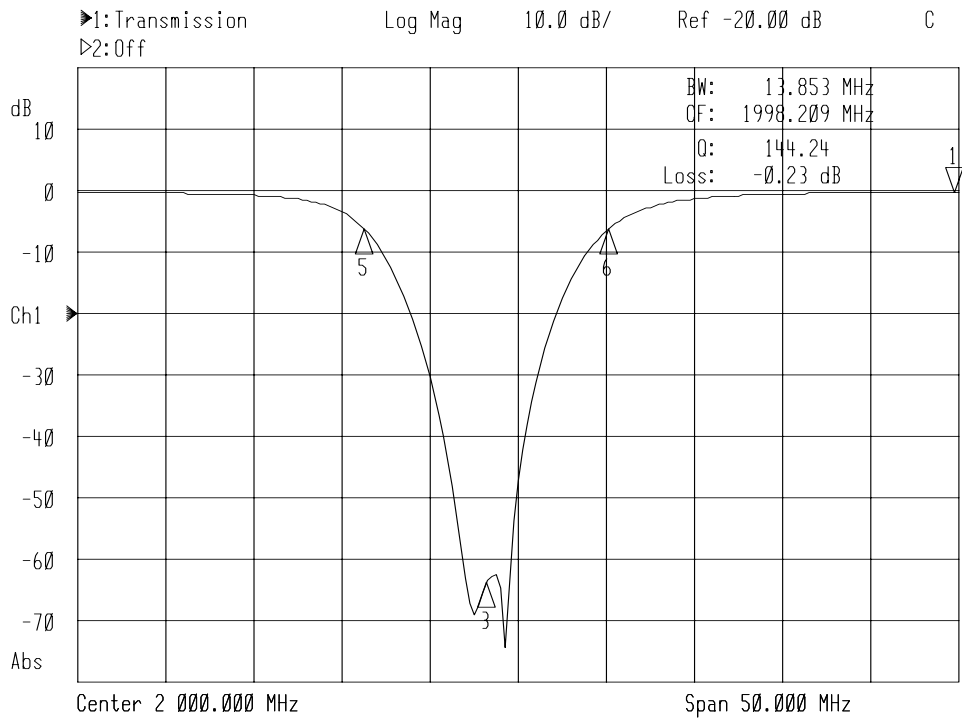
Usages particuliers des différents marqueurs en mode recherche de caractéristiques de bande coupée

Usage particulier	Voie de mesure 1	Voie de mesure 2
Valeur de puissance maximale	Marqueur 1	Marqueur 2
Fréquence centrale de la bande coupée ^a	Marqueur 3	Marqueur 4
Point de coupure $-n$ dB du côté gauche ^b	Marqueur 5	Marqueur 7
Point de coupure $-n$ dB du côté droit ^b	Marqueur 6	Marqueur 8

- a. L'analyseur considère que la fréquence centrale se trouve à mi-distance des deux points de coupure de la bande.
- b. n est la valeur cible et le point $-n$ dB est relatif au niveau de réponse maximale (marqueur 1).

Utilisation des fonctions de l'instrument
Utilisation des marqueurs

Figure 3-7 Recherche des caractéristiques de la bande coupée à -6 dB



Fonctions de recherche Multi-Peak et Multi-Notch

Les fonctions de recherche Multi-Peak (multi-crêtes) et Multi-Notch (multi-dépressions) sont conçues pour permettre des mesures de filtres multipolaires. Elles scrutent toutes deux la trace de mesure de gauche à droite et y placent un marqueur à chaque maximum ou minimum local, jusqu'à concurrence de huit maxima ou minima. Ces recherches sont limitées aux réponses supérieures à -60 dB. Si la fonction de poursuite de marqueur est active, ces recherches seront répétées après chaque balayage.

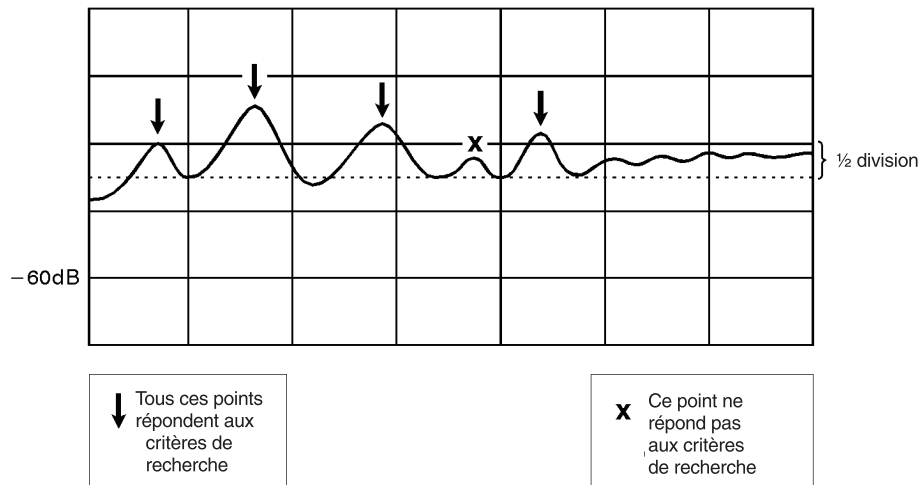
REMARQUE

Lors de toute recherche multi-crêtes ou multi-dépressions, huit marqueurs seront placés sur la trace et ce, quel que soit le nombre de crêtes ou de dépressions trouvées. Les marqueurs qui n'auront pas pu être placés sur une crête ou sur une dépression seront rangés à l'extrême droite de l'écran, sur le point de fréquence maximale affiché.

Un point maximum (ou minimum) ne pourra être détecté que si l'excursion d'amplitude qui le caractérise est supérieure à une demi-division. Ce critère d'une demi-division d'excursion est exigé des deux côtés (à droite et à gauche) de la crête (ou du minimum). De plus, ce point maximum (ou minimum) doit être supérieur à -60 dB. Voir la figure 3-8.

Figure 3-8

Critères de recherche d'une crête ou d'un minimum



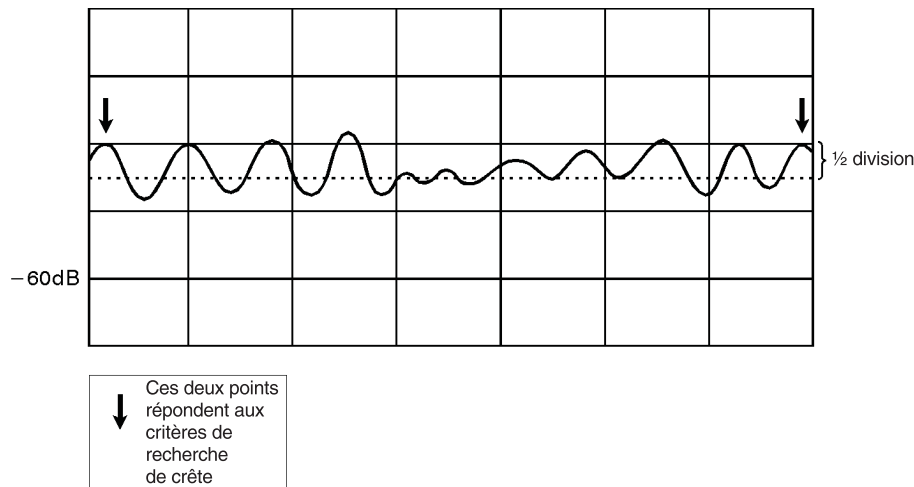
pp618c

Utilisation des marqueurs

Cependant, si le point maximum ou minimum se trouve sur ou juste à côté du bord de l'écran, une demi-division d'excursion d'un seul côté du maximum (ou minimum) suffira à satisfaire à ce critère. Voir la figure 3-9.

Figure 3-9

Critères de recherche d'une crête ou d'un minimum en bordure d'écran

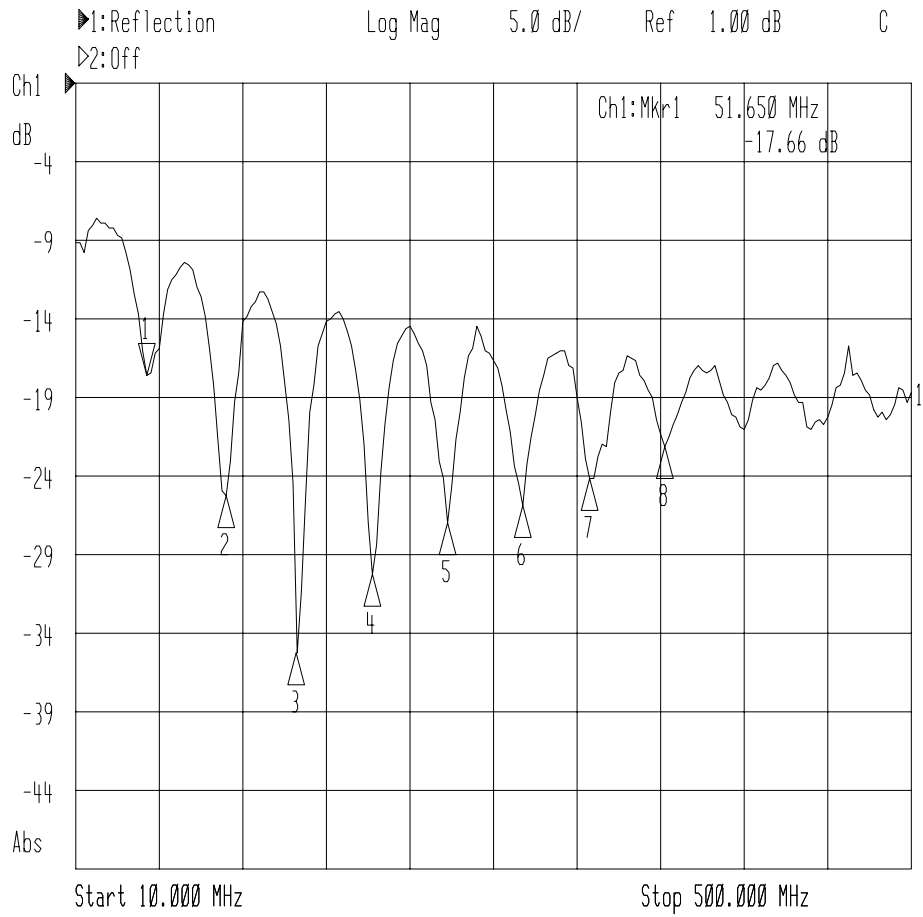


pp619c

Raccordez un filtre multipolaire à l'instrument et appuyez sur **MARKER** **Marker Search** **More** puis sur **Multi Peak** s'il s'agit de mesurer les caractéristiques d'un filtre multipolaire de type passe-bande ou sur **MultiNotch** s'il s'agit d'un filtre multipolaire de type coupe-bande.

La figure 3-10, "Mode de recherche multi-crêtes (multi-peak)" et la figure 3-11, "Mode de recherche multi-dépressions (multi-notch)" représentent respectivement des exemples d'utilisation des fonctions de recherche multi-crêtes (multi-peak) et multi-dépressions (multi-notch).

Figure 3-11 **Mode de recherche multi-dépressions (multi-notch)**



Fonctions mathématiques de marqueur

Les trois fonctions mathématiques de marqueur — statistiques, mesure de réponse en fréquence (flatness) et statistiques de filtre RF — exécutent certains calculs mathématiques sur les données d'amplitude des segments de trace définis par l'utilisateur.

Pour la voie de mesure 1, le segment de trace en question est défini par les marqueurs 1 et 2 ; pour la voie de mesure 2, il est défini par les marqueurs 3 et 4. Les paramètres mathématiques des marqueurs sont mis à jour après chaque balayage, ainsi qu'à chaque fois qu'un marqueur est déplacé. La fonction de poursuite de marqueur classique n'est pas disponible lorsqu'on utilise les fonctions mathématiques de marqueur.

REMARQUE

Il n'est pas possible d'activer en même temps une fonction mathématique de marqueur et une fonction de recherche par marqueur.

Fonction de statistiques de marqueurs

La fonction de statistiques examine le segment de trace défini par l'utilisateur et en calcule les caractéristiques suivantes :

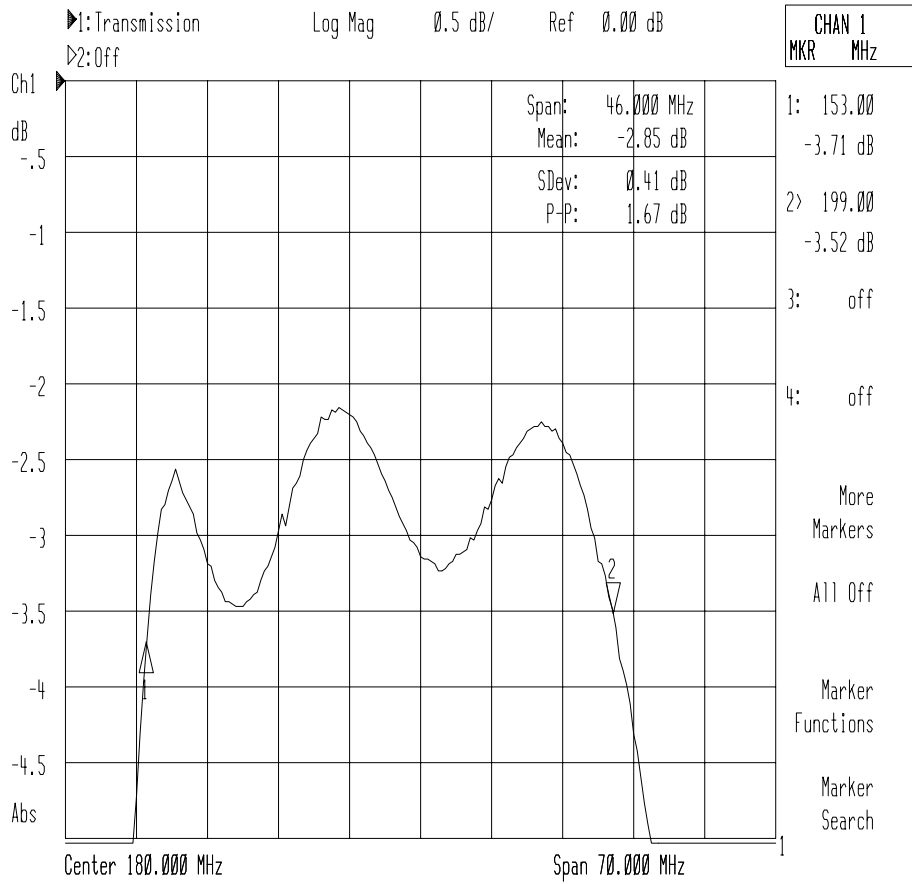
- bande d'analyse (frequency span)
- amplitude moyenne (mean amplitude)
- écart type de la réponse en amplitude (standard deviation)
- ondulation crête à crête (peak-to-peak ripple).

Des tests de limite peuvent également être exécutés sur l'amplitude moyenne et l'ondulation crête à crête. Voir la section "Fonctions de limite des marqueurs" plus loin dans ce chapitre pour plus de détails à ce sujet.

1. Sur la voie de mesure 1, appuyez sur **(MARKER)** et placez les marqueurs 1 et 2 de façon à définir le segment de trace à mesurer (si vous devez utiliser la voie de mesure 2, il vous faudra employer les marqueurs 3 et 4 pour définir ce segment de trace).
2. Appuyez sur **Marker Functions** **Marker Math** **Statistics** .
3. La figure 3-12 "Fonction de statistiques de marqueurs" représente un segment de trace dûment défini. Remarquez l'encadré de lecture de valeur de marqueur qui apparaît en haut à droite de l'écran.

Utilisation des fonctions de l'instrument
Utilisation des marqueurs

Figure 3-12 **Fonction de statistiques de marqueurs**



Fonction de mesure de réponse en fréquence (Flatness)

La fonction de mesure de réponse en fréquence par marqueurs examine un segment de trace défini par l'utilisateur et en calcule les caractéristiques suivantes :

- bande d'analyse
- gain
- pente
- rectitude (flatness).

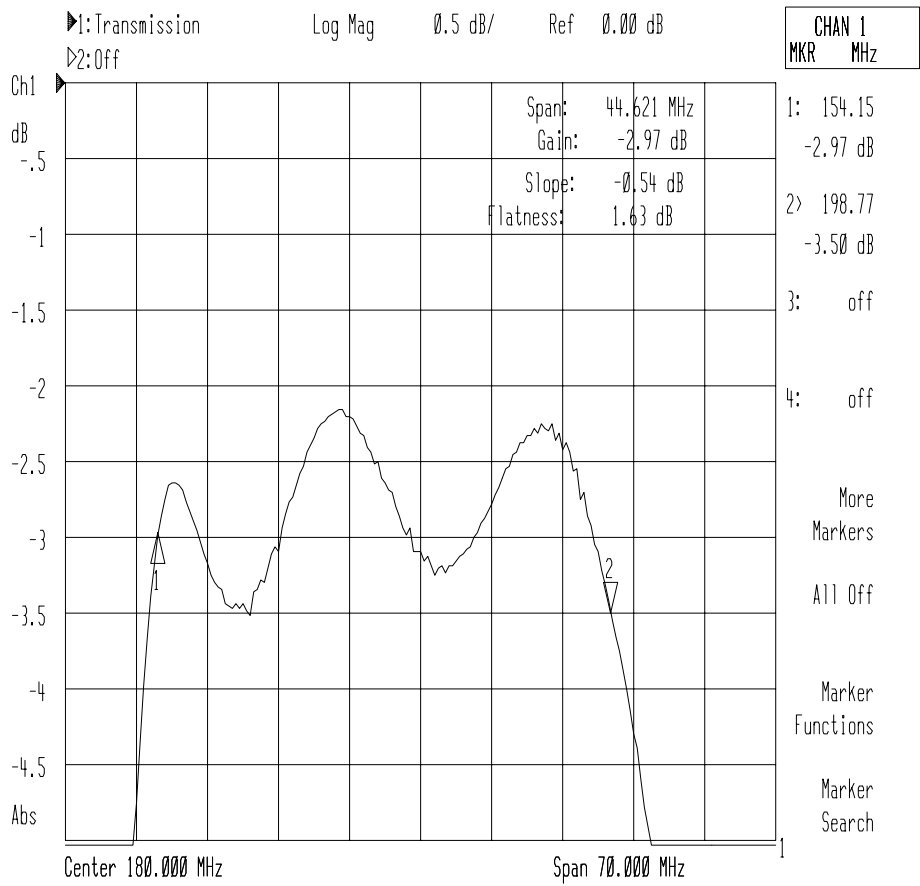
L'analyseur calcule la rectitude de la courbe de réponse en fréquence en tirant une ligne droite entre les deux marqueurs. L'écart vertical maximum de chaque point de la courbe est ensuite calculé par rapport à cette droite. La rectitude (flatness) est définie comme la différence d'amplitude entre les écarts maximum et minimum par rapport à cette droite.

Des tests de limites peuvent être exécutés sur ce paramètre de rectitude. Voir la section "Fonctions de limite des marqueurs", plus loin dans ce chapitre, pour plus de détails à ce sujet.

1. Sur la voie de mesure 1, appuyez sur **MARKER** et placez les marqueurs 1 et 2 de façon à définir le segment de trace à mesurer (si vous devez utiliser la voie de mesure 2, il vous faudra employer les marqueurs 3 et 4 pour définir ce segment de trace).
2. Appuyez sur **Marker Functions** **Marker Math** **Flatness** .
3. La figure 3-13 "Fonction de mesure de réponse en fréquence (flatness)" représente un segment de trace dûment défini. Remarquez l'encadré de lecture de valeur de marqueur qui apparaît en haut à droite de l'écran.

Utilisation des fonctions de l'instrument
Utilisation des marqueurs

Figure 3-13 **Fonction de mesure de réponse en fréquence (flatness)**



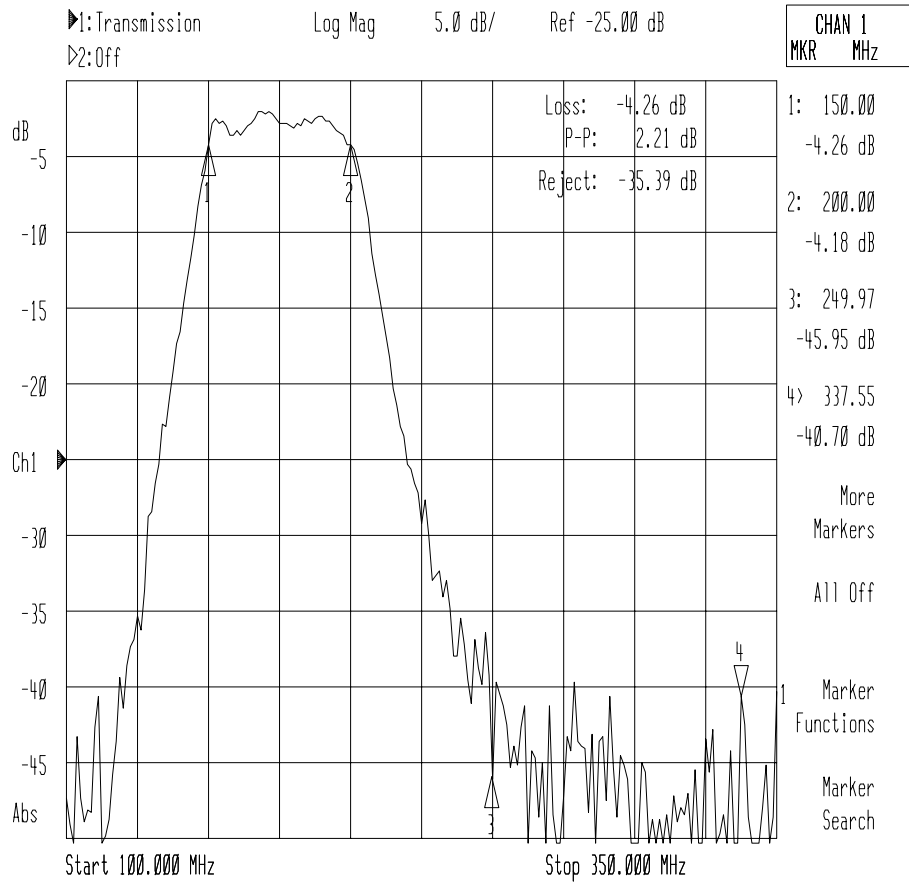
Fonction de statistiques de filtre RF

La fonction de statistiques de filtre radiofréquence (RF) mesure à la fois la bande passante et la bande coupée (ou bande rejetée) d'un filtre en un seul balayage.

1. Sur la voie de mesure 1, appuyez sur **MARKER** puis placez le marqueur 1 au début de la bande passante du filtre et le marqueur 2 à la fin de cette bande passante. Placez ensuite les marqueurs 3 et 4 au début et à la fin de la bande coupée (si vous devez utiliser la voie de mesure 2, il vous faudra employer les marqueurs 5 à 8 pour définir les bandes passante et coupée).
2. Appuyez sur **Marker Functions** **Marker Math** **RF Filter Stats** ..
3. À la fin de chaque balayage, cette fonction calcule la perte d'insertion et l'ondulation crête à crête de la bande passante, ainsi que l'amplitude maximale du signal dans la bande coupée. La perte d'insertion est définie comme le point minimum entre les marqueurs 1 et 2 par rapport à 0 dB. L'ondulation crête à crête de la bande passante est définie comme la différence entre les points maximum et minimum de la bande passante (laquelle est définie par les marqueurs 1 et 2). Le paramètre de rejet est défini comme la différence entre le point minimum de la bande passante et le point maximum de la bande coupée (bande rejetée).
4. La figure 3-14 représente un exemple de résultat d'une mesure des statistiques d'un filtre RF à l'aide de cette fonction de marqueur.

Utilisation des fonctions de l'instrument
Utilisation des marqueurs

Figure 3-14 **Fonction de statistiques de filtre RF**



Mode marqueur delta (Δ)

En mode marqueur delta, un marqueur de référence est placé au niveau du marqueur actif, à la suite de quoi toutes les valeurs mesurées par les autres marqueurs sont exprimées par rapport à ce marqueur de référence, dit "marqueur delta". Si l'on change l'amplitude de la trace de mesure, la valeur du marqueur de référence s'en trouve également modifiée. Le marqueur delta est représenté par un triangle pointant vers le haut (Δ), sous lequel se trouve la lettre grecque delta (Δ) à la place d'un numéro de marqueur.

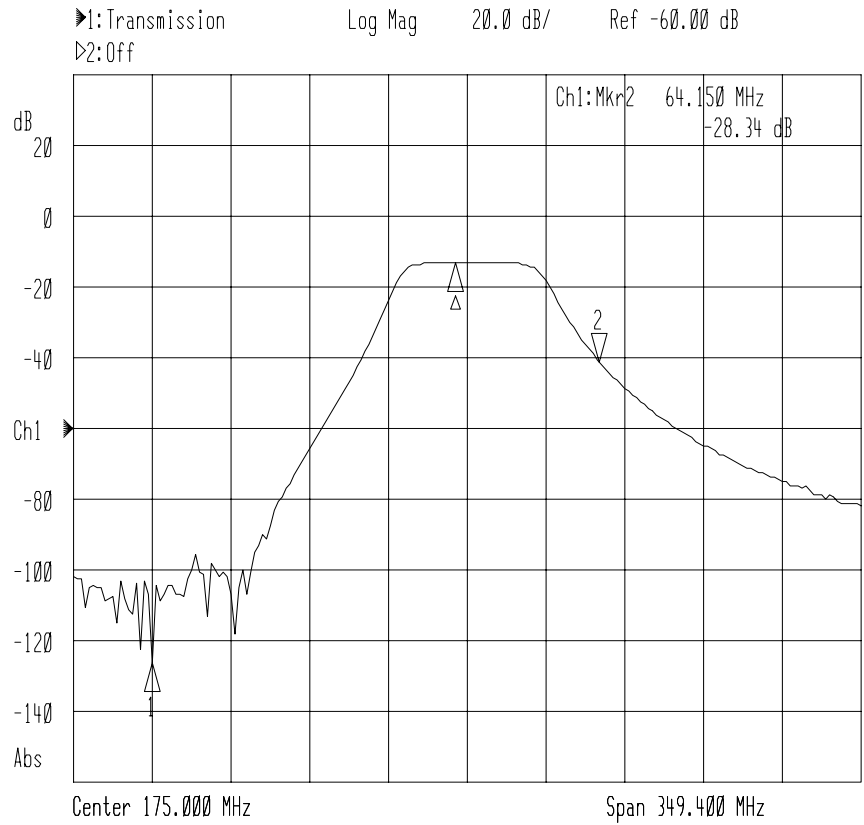
Il est possible d'exécuter des tests de limite sur l'amplitude delta (différence d'amplitude) ou sur la fréquence delta (différence de fréquence) en utilisant des marqueurs spéciaux. Voir à ce sujet la section "Fonctions de limite des marqueurs", plus loin dans ce chapitre.

Pour pouvoir reproduire les conditions de cet exemple, commencez par régler l'instrument pour mesurer les caractéristiques de transmission du filtre passe-bande qui vous a été livré avec l'instrument.

1. Appuyez sur **MARKER** **All Off** **Marker Search** **Max Search** **Mkr** \rightarrow **Max** pour placer le marqueur 1 (marqueur actif) sur la valeur maximale de la trace.
2. Appuyez sur **Prior Menu** **Prior Menu** **Marker Functions** **Delta Mkr ON** pour placer un marqueur de référence à la position du marqueur actif.
3. Appuyez sur **Prior Menu** **Marker Search** **Min Search** **Mkr** \rightarrow **Min** pour placer le marqueur 1 sur le point minimum de la trace.
4. La différence de fréquence et la différence d'amplitude entre les marqueurs apparaissent aussitôt en haut à droite de l'écran de l'analyseur.
5. Appuyez sur **Prior Menu** **Prior Menu** **2:**. À l'aide du bouton rotatif de la face avant, déplacez le marqueur 2 vers la droite de l'écran et constatez ce faisant que les valeurs du marqueur 2 sont aussi rapportées au marqueur delta.

Utilisation des fonctions de l'instrument
Utilisation des marqueurs

Figure 3-15 **Mode marqueur delta**



Autres fonctions de marqueur

Fonction de marqueur sur la fréquence centrale (Marker --> Center)

La fonction de marqueur sur la fréquence centrale a pour effet de régler l'analyseur de sorte que sa fréquence centrale soit désormais celle du marqueur actif, en limitant si nécessaire la bande d'analyse. Si les marqueurs sont tous désactivés au moment où l'on sélectionne cette fonction, cette dernière commence par activer le marqueur 1 en plaçant celui-ci à sa dernière position connue, ou à défaut, sur la fréquence centrale courante.

1. Appuyez sur **MARKER**, puis utilisez le bouton rotatif ou le pavé numérique pour placer le marqueur sur la fréquence 200 MHz.
2. Appuyez sur **Marker Functions** **Marker** --> **Center** et remarquez que la trace a été décalée et que l'analyseur a maintenant pour fréquence centrale 200 MHz.

Fonction de marqueur sur la référence (Marker --> Reference)

La fonction de marqueur sur la référence a pour effet de régler l'analyseur de sorte que son niveau de référence corresponde à l'amplitude courante du marqueur actif. Notez que cette fonction ne modifie pas la *position* de la référence. Si les marqueurs sont tous désactivés au moment où l'on sélectionne cette fonction, cette dernière commence par activer le marqueur 1, en le plaçant à sa dernière position connue, ou à défaut, sur la fréquence centrale courante.

1. Appuyez sur **MARKER** puis utilisez le bouton rotatif ou le pavé numérique pour placer le marqueur sur environ -10 dB.
2. Appuyez sur **Marker Functions** **Marker** --> **Reference** et remarquez que la trace a été décalée et que le marqueur se trouve à présent exactement sur le niveau de référence.

Fonction de marqueur sur le retard électrique (Marker --> Elec Delay)

La fonction de marqueur sur le retard électrique permet de soustraire ou d'ajouter mathématiquement à l'entrée du récepteur l'équivalent d'une longueur de conducteur électrique suffisante pour compenser la pente de phase existant à la position du marqueur actif. On parvient ainsi à aplanir de façon efficace la trace de phase dans la zone du marqueur actif. On peut utiliser cette fonction pour mesurer la longueur d'un conducteur électrique ou un écart de phase linéaire. Pour accéder à cette fonction, appuyez sur **Marker Functions** **Marker** --> **Elec Delay**.

Pour plus de détails sur les retards électriques, reportez-vous à la section "Compensation du déphasage dans les montages de mesure" du chapitre 4.

Marqueurs du format polaire

Dans le format polaire, l'analyseur fournit pour les marqueurs polaires les valeurs de l'amplitude (magnitude) et de la phase. On ne peut utiliser ces marqueurs que lorsque l'on affiche un graphique au format polaire. Pour accéder à la fonction de format polaire, appuyez sur

FORMAT **Polar** .

Marqueurs du format abaque de Smith

Dans le format abaque de Smith, l'analyseur fournit pour chaque marqueur une valeur résistive, une valeur réactive et une valeur d'impédance complexe. On accède au format abaque de Smith en appuyant sur **FORMAT** **Smith Chart** . Pour plus de détails sur l'interprétation des valeurs d'un abaque de Smith, reportez-vous à la section "Mesure d'impédance à l'aide de l'abaque de Smith" du chapitre 2.

Tests de limite

Les tests de limite constituent une technique de mesure qui consiste à comparer les données de mesure avec des contraintes prédéfinies. Selon le résultat de la comparaison, l'analyseur indique si le dispositif soumis au test a réussi ou a échoué au test.

Les tests de limite servent notamment à accorder en temps réel des dispositifs à leurs spécifications. Lorsqu'un test de limite est utilisé, le résultat succès/échec du test peut être affiché, mais aussi envoyé sur le connecteur LIMIT TEST TTL IN/OUT en face arrière.

La mise en œuvre d'un test de limite se fait en définissant une limite sous forme de droite horizontale, de droite oblique ou de point sur l'écran de l'analyseur. Ces trois types de limites possibles peuvent être combinés pour représenter les performances exigées des dispositifs testés. Il existe aussi des possibilités de test de limite applicables aux cinq fonctions de recherche par marqueur suivantes : moyenne statistique, ondulation crête à crête, réponse en fréquence (flatness), amplitude delta et fréquence delta.

REMARQUE

Les tests de limite ne peuvent être effectués que sur une trace de données de mesure courante. Ils ne peuvent pas être effectués sur une trace en mémoire.

REMARQUE

Les tests de limite ne sont pas disponibles lorsqu'on utilise l'analyseur dans le format abaque de Smith ou dans le format polaire. Si des limites sont actives au moment où l'on passe au format abaque de Smith ou au format polaire, l'analyseur les désactive automatiquement.

Les exemples qui suivent peuvent être reproduits en effectuant une mesure de transmission du filtre passe-bande livré avec l'instrument. Pour les suivre, raccordez le filtre à l'analyseur, puis appuyez sur :

```


PRESET
FREQ Center 175 MHz
Span 200 MHz
SCALE 5 Enter
Reference Level -15 Enter

```


Définition d'une limite horizontale

Dans cet exemple, nous allons définir une limite horizontale minimale entre 155 MHz et 195 MHz au niveau -3 dB.

1. Pour accéder au menu de définition de limite, appuyez sur **DISPLAY** **Limit Menu**.
2. Pour créer une ligne droite horizontale de limite minimale, appuyez sur **Add Limit** **Add Min Line**.
3. Appuyez sur **Begin Frequency**, puis entrez **155** **MHz**.
4. Appuyez sur **End Frequency**, puis entrez **195** **MHz**.
5. Appuyez sur **Begin Limit**, puis sur **-3** **Enter**.
6. Appuyez sur **End Limit**, puis sur **-3** **Enter**.
7. Remarquez que l'analyseur vient de générer une ligne droite de limite vers le milieu de l'écran.
8. Pour obtenir un affichage plus clair de cette ligne droite de limite, appuyez sur **DISPLAY** **More Display** **Graticule ON off** pour faire disparaître le graticule (grille).
9. Pour voir si votre filtre satisfait à la condition définie par cette limite minimale, appuyez sur **Prior Menu** **Limit Menu** **Limit Test ON**.
10. L'écran indique à présent si votre dispositif a réussi ou échoué au test des limites courantes. S'il s'agit du filtre livré avec l'instrument, l'indication PASS (réussi) devrait apparaître à l'écran.

Pour modifier une limite courante et pour voir par la même occasion comment est signalée un échec au test, appuyez sur **Edit Limit** et réglez les paramètres **Begin Limit** et **End Limit** sur 0 dB.
11. Remarquez que l'écran doit maintenant afficher l'indicateur FAIL (échec) .

REMARQUE

Vous pouvez déplacer l'indicateur succès/échec à l'écran, activer ou désactiver le texte qui lui est associé ou l'icône qui lui est associée, en utilisant le menu d'options des limites. Appuyez sur **DISPLAY** **Limit Menu** **Limit Options**. Voir la section "Personnalisation de l'écran", plus loin dans ce chapitre, pour plus de détails à ce sujet.



12. Avant de passer à la section suivante, modifiez à nouveau cette limite pour la ramener au niveau -3 dB du début (Begin) à la fin (End).

Définition d'une limite oblique

Une droite de limite oblique aura à ses extrémités des valeurs de limite différentes. Dans cet exemple, nous allons créer une droite de limite oblique entre les fréquences 130 MHz et 155 MHz avec un niveau de début de -35 dB et un niveau de fin de -3 dB.

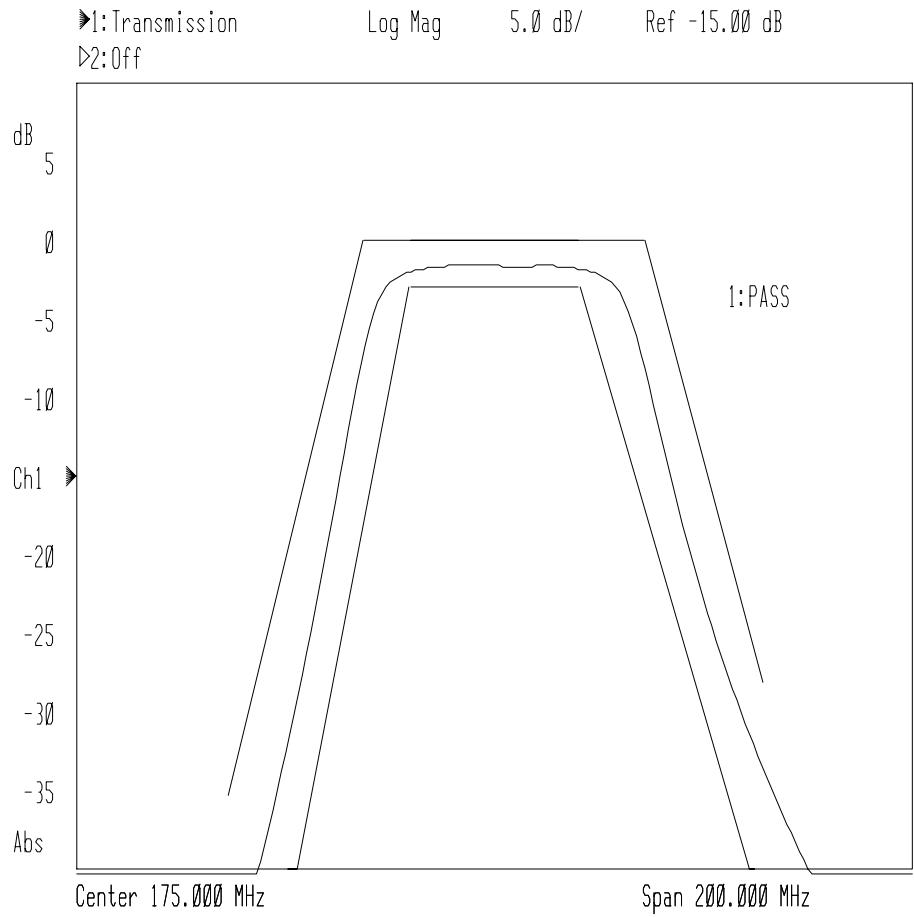
1. Appuyez sur **Prior Menu** **Add Limit** **Add Min Line** **Begin Frequency** **(130)** **MHz** .
2. Appuyez sur **End Frequency** **(155)** **MHz** .
3. Appuyez sur **Begin Limit** **(-35)** **Enter** .
4. Appuyez sur **End Limit** **(-3)** **Enter** .

REMARQUE

Lorsqu'on définit des limites, pour entrer les valeurs de fréquence et les niveaux limite, on peut utiliser le bouton rotatif, les touches  ou les touches du pavé numérique. 

La figure 3-16, "Limites définies pour un test" montre des limites définies pour spécifier la forme caractéristique d'un filtre passe-bande. Dans cet exemple, on a connecté un filtre à l'analyseur, puis on a accordé ce filtre jusqu'à ce que sa réponse ne sorte plus de ces limites prédéfinies. L'indicateur succès/échec donne une indication en temps réel de l'état du test.

Figure 3-16 **Limites définies pour un test**



Définition d'une limite ponctuelle

Il arrive que l'on ne s'intéresse guère qu'au niveau de puissance à une fréquence donnée. On peut dans ce cas spécifier une limite ponctuelle (rapportée à un point de fréquence unique). L'exemple qui suit reprend le montage des exemples précédents et suppose que l'on exige du filtre passe-bande une perte d'insertion inférieure à 3 dB à la fréquence de 174 MHz. En suivant les instructions ci-dessous, vous allez créer une limite ponctuelle de -3 dB à 174 MHz.

ATTENTION

Les tests de limites ne peuvent être effectués que sur les points de données de mesure proprement dits, et non sur les valeurs interpolées placées entre ces points pour les besoins du graphique. Lorsqu'on définit une limite ponctuelle, celle-ci est en réalité appliquée au point de donnée le plus proche de la fréquence pour laquelle elle a été spécifiée. Voir la section "Remarques sur les tests de limite", plus loin dans ce chapitre, pour plus de détails à ce sujet.

1. Appuyez sur **Prior Menu** **Add Limit** **Add Min Point** .
2. Appuyez sur **Frequency** **174** **MHz** .
3. Appuyez sur **Limit** **-3** **Enter** .

Fonctions de limite des marqueurs

Les types de tests de limite suivants sont disponibles dans la table des fonctions de limite de marqueur :

- Statistic: Mean (moyenne statistique)
- Statistic: p-p (ondulation crête à crête)
- Flatness (rectitude de la réponse en fréquence)
- Delta Ampl (amplitude différentielle)
- Delta Freq (fréquence différentielle)



Il est possible de spécifier des tests de limite succès/échec sur trois fonctions mathématiques de marqueur : la moyenne statistique (statistical mean), l'ondulation crête à crête (peak-to-peak ripple) et la rectitude de la courbe de réponse en fréquence (flatness). (Voir les sections "Fonction de statistiques de marqueurs" et "Fonction de mesure de réponse en fréquence (Flatness)" précédemment dans ce chapitre pour

Tests de limite

plus de détails sur ces fonctions de recherche par marqueurs). Il est également possible d'utiliser des marqueurs spéciaux pour tester en limite une amplitude delta ou une fréquence delta.

Toutes ces fonctions de limite spéciales de marqueur peuvent aussi être associées à des tests de limite classiques.

Moyenne statistique



1. Pour ce test de limite, vous devez d'abord définir un segment de la trace de mesure à l'aide des marqueurs 1 et 2 (ou des marqueurs 3 et 4 si vous utilisez la voie de mesure 2). Appuyez ensuite sur **(MARKER) Marker Functions Marker Math Statistics** pour activer cette fonction de recherche par marqueur et de calcul de statistique. Pour plus de détails sur l'utilisation des statistiques de marqueur, reportez-vous à la section "Fonction de statistiques de marqueurs" antérieure de ce chapitre.
2. Appuyez sur **(DISPLAY) Limit Menu Mkr Limits**.
3. Utilisez le bouton rotatif ou les touches   pour sélectionner **Statistic: Mean** dans la table des fonctions de limite de marqueur. Activez cette fonction de limite en appuyant sur la touche **Mkr Limit on OFF**. Remarquez que la valeur de la colonne On/Off de la table passe à "On".
4. Appuyez sur **Edit Limit (Min/Max) Max Limit**, puis entrez la valeur de limite maximale sur le pavé numérique, en terminant la saisie par une pression sur la touche **(ENTER)**.
5. Appuyez sur **Prior Menu Edit Limit (Min/Max) Min Limit**, puis entrez la valeur de limite minimale sur le pavé numérique, en terminant la saisie par une pression sur la touche **(ENTER)**.

REMARQUE

Remarquez que cette fonction ne fait apparaître aucune ligne ni aucun indicateur de limite visible à l'écran. La fonction **Limit Line on OFF** n'a donc aucun effet sur ces fonctions de limite de marqueur.

Ondulation crête à crête



1. Pour ce test de limite, vous devez d'abord définir un segment de la trace de mesure à l'aide des marqueurs 1 et 2 (ou des marqueurs 3 et 4 si vous utilisez la voie de mesure 2). Appuyez ensuite sur **(MARKER) Marker Functions Marker Math Statistics** pour activer cette fonction de recherche par marqueur et de calcul de statistique. Pour plus de détails sur l'utilisation des statistiques de marqueur, reportez-vous à la section "Fonction de statistiques de marqueurs" antérieure de ce chapitre.

2. Appuyez sur **DISPLAY** **Limit Menu** **Mkr Limits** .
3. Utilisez le bouton rotatif ou les touches   pour sélectionner **Statistic**: **p-p** dans la table des fonctions de limite de marqueur. Activez cette fonction de limite en appuyant sur la touche **Mkr Limit on OFF** . Remarquez que la valeur de la colonne On/Off de la table passe à "On".
4. Appuyez sur **Edit Limit (Min/Max)** **Max Limit** , puis entrez la valeur de limite maximale sur le pavé numérique, en terminant la saisie par une pression sur la touche **ENTER** .
5. Appuyez sur **Prior Menu** **Edit Limit (Min/Max)** **Min Limit** , puis entrez la valeur de limite minimale sur le pavé numérique, en terminant la saisie par une pression sur la touche **ENTER** .

REMARQUE

Remarquez que cette fonction ne fait apparaître aucune ligne ni aucun indicateur de limite visible à l'écran. La fonction **Limit Line on OFF** n'a donc aucun effet sur ces fonctions de limite de marqueur.

Rectitude de la réponse en fréquence (Flatness)





1. Pour ce test de limite, vous devez d'abord définir un segment de la trace de mesure à l'aide des marqueurs 1 et 2 (ou des marqueurs 3 et 4 si vous utilisez la voie de mesure 2). Appuyez ensuite sur **MARKER** **Marker Functions** **Marker Math** **Flatness** pour activer cette fonction de recherche par marqueur et de calcul de statistique. Pour plus de détails sur l'utilisation des statistiques de marqueur, reportez-vous à la section "Fonction de mesure de réponse en fréquence (Flatness)".
2. Appuyez sur **DISPLAY** **Limit Menu** **Mkr Limits** .
3. Utilisez le bouton rotatif ou les touches   pour sélectionner **Flatness** dans la table des fonctions de limite de marqueur. Activez cette fonction de limite en appuyant sur la touche **Mkr Limit on OFF** . Remarquez que la valeur de la colonne On/Off de la table passe à "On".
4. Appuyez sur **Edit Limit (Min/Max)** **Max Limit** , puis entrez la valeur de limite maximale sur le pavé numérique, en terminant la saisie par une pression sur la touche **ENTER** .
5. Appuyez sur **Prior Menu** **Edit Limit (Min/Max)** **Min Limit** , puis entrez la valeur de limite minimale sur le pavé numérique, en terminant la saisie par une pression sur la touche **ENTER** .

REMARQUE

Remarquez que cette fonction ne fait apparaître aucune ligne ni aucun indicateur de limite visible à l'écran. La fonction **Limit Line on OFF** n'a donc aucun effet sur ces fonctions de limite de marqueur.



Amplitude delta



Ce test de limite par marqueur permet de définir le marqueur 1 comme référence d'amplitude pour un test de limite de la valeur d'amplitude du marqueur 2 par rapport à celle du marqueur 1.

1. Pour ce test de limite, vous devez d'abord utiliser le marqueur 1 pour spécifier le niveau de référence d'amplitude : appuyez sur **MARKER 1:**, puis utilisez le bouton rotatif ou les touches   pour placer le marqueur 1 à l'endroit désiré sur la trace de mesure. L'amplitude du marqueur 1 mesurée à ce point devient la référence delta de ce test de limite par marqueur.
2. Appuyez sur **DISPLAY Limit Menu Mkr Limits**.
3. Utilisez le bouton rotatif ou les touches   pour sélectionner **Delta Ampl** dans la table des fonctions de limite de marqueur. Activez cette fonction de limite en appuyant sur la touche **Mkr Limit on OFF**. Remarquez que la valeur de la colonne On/Off de la table passe à "On".
4. Appuyez sur **Edit Limit (Min/Max) Max Limit**, puis entrez la valeur de limite maximale sur le pavé numérique, en terminant la saisie par une pression sur la touche **ENTER**.
5. Appuyez sur **Prior Menu Edit Limit (Min/Max) Min Limit**, puis entrez la valeur de limite minimale sur le pavé numérique, en terminant la saisie par une pression sur la touche **ENTER**.

Fréquence delta

Ce test de limite par marqueur permet de définir le marqueur 1 comme référence de fréquence pour un test de limite de la valeur de fréquence du marqueur 2 par rapport à celle du marqueur 1.

1. Pour ce test de limite, vous devez d'abord utiliser le marqueur 1 pour spécifier la fréquence de référence : appuyez sur **MARKER 1:**, puis utilisez le bouton rotatif ou les touches   pour placer le marqueur 1 à l'endroit désiré sur la trace de mesure. La fréquence du marqueur 1 mesurée à ce point devient la référence delta de ce test de limite par marqueur.
2. Appuyez sur **DISPLAY Limit Menu Mkr Limits**.

3. Utilisez le bouton rotatif ou les touches   pour sélectionner Delta Freq dans la table des fonctions de limite de marqueur. Activez cette fonction de limite en appuyant sur la touche **Mkr Limit on OFF**. Remarquez que la valeur de la colonne On/Off de la table passe à "On".
4. Appuyez sur **Edit Limit (Min/Max) Max Limit**, puis entrez la valeur de limite maximale sur le pavé numérique, en terminant la saisie par une pression sur la touche **ENTER**.
5. Appuyez sur **Prior Menu Edit Limit (Min/Max) Min Limit**, puis entrez la valeur de limite minimale sur le pavé numérique, en terminant la saisie par une pression sur la touche **ENTER**.

Limites relatives

Il arrive que l'on s'intéresse à la forme d'une trace de mesure beaucoup plus qu'à ses valeurs d'amplitude absolue. Dans l'exemple de la figure 3-16, des limites ont été spécifiées pour le réglage d'un filtre en fonction d'une forme de courbe particulière. Lorsque la forme de la courbe est plus importante que ses valeurs d'amplitude, on peut spécifier des limites relatives au point de crête de la trace à l'aide de la fonction de poursuite de référence (Reference Tracking).

Dans cet exemple, il suffirait d'appuyer sur **SCALE** **Reference Tracking Track Peak**. Les droites de limite créées sont désormais relatives au point de crête de la trace et non plus exprimées en valeurs d'amplitude absolues.



Pour plus de détails sur la poursuite de référence, reportez-vous à la section "Fonctions de poursuite de référence" ultérieure de ce chapitre.

Autres fonctions de limite

Affichage / masquage des limites

La touche de fonction **Limit Line ON off** permet d'afficher ou de masquer les droites représentant les limites définies au préalable. Même lorsqu'elles sont masquées, ces limites ne sont pas pour autant supprimées et on peut toujours utiliser la fonction de test de limite (succès/échec). Pour accéder à cette touche de fonction, appuyez sur **DISPLAY** **Limit Menu** **Limit Options** .

Suppression d'une limite définie

1. Pour pouvoir sélectionner une droite ou un point de limite afin de pouvoir l'effacer, vous devez d'abord vous trouver dans le menu principal des fonctions de limite. Pour être sûr d'être dans ce menu, appuyez sur **DISPLAY** **Limit Menu** .
2. Utilisez le bouton rotatif ou les touches   pour sélectionner la limite que vous voulez supprimer. Celle-ci apparaît alors en vidéo inverse dans la table des limites.
3. Appuyez sur **Delete Limit** . L'analyseur affiche alors un message pour vous laisser le choix entre annuler l'opération, procéder à la suppression de la limite en question ou supprimer toutes les limites actuellement définies.

Déplacement de l'indicateur succès/échec à l'écran

Il est possible de déplacer l'icône et le texte qui constituent l'indicateur succès/échec à l'écran. Pour ce faire, procédez comme suit pour déplacer l'indicateur succès/échec à l'écran :

1. Appuyez sur **DISPLAY** **Limit Menu** **Limit Options** .
2. Appuyez sur **Limit Icon X Position** et utilisez le bouton rotatif ou les touches   pour déplacer horizontalement l'indicateur succès/échec à l'écran. Vous pouvez aussi entrer un pourcentage sur le pavé numérique pour déterminer la position horizontale de l'icône : entrez simplement un nombre compris entre 0 et 100, en sachant que 0 représente le bord gauche et 100 le bord droit de l'écran.
3. Appuyez sur **Limit Icon Y Position** et utilisez le bouton rotatif ou les touches   pour déplacer verticalement l'indicateur succès/échec à l'écran. Vous pouvez aussi entrer un pourcentage sur le pavé numérique pour déterminer la position verticale de l'icône : entrez simplement un nombre compris entre 0 et 100, en sachant que 0 représente le bas et 100 le haut de l'écran.

Tests de limite

Affichage / masquage du texte ou de l'icône de l'indicateur succès/échec

Il est possible d'afficher ou de masquer le texte de l'indicateur succès/échec (qui donne le numéro de la voie de mesure suivi du mot "pass" [réussite] ou "fail" [échec]), par exemple "1 : FAIL") en appuyant sur **DISPLAY** **Limit Menu** **Limit Options** **Limit Icon ON off**.

Il est également possible d'afficher ou de masquer l'icône d'échec (il n'existe pas d'icône de réussite — seulement un message textuel) en appuyant sur **DISPLAY** **Limit Menu** **Limit Options** **Limit Icon ON off**.

Utilisation d'un marqueur pour spécifier une limite

Pendant toute opération de saisie d'une limite, la touche de fonction **MARKER** permet de faire apparaître un marqueur qui pourra servir à spécifier la fréquence ou le niveau à prendre en compte dans le test de limite des dispositifs.

Remarques sur les tests de limite

Valeurs de stimuli et d'amplitude En mode balayage de fréquence, les valeurs de stimuli sont interprétées comme étant des fréquences, tandis qu'en mode balayage de puissance, elles sont interprétées comme étant des niveaux de puissance de sortie.

ATTENTION

Les valeurs entrées comme valeurs de stimuli ou d'amplitude sont dénuées d'unité. Si l'on change de format de mesure après avoir spécifié des limites, ces valeurs d'amplitude ne seront pas pour autant modifiées automatiquement. Il est donc important de toujours sélectionner le format de la mesure *avant* de spécifier des limites.

Calcul de la fréquence d'un point de données

La fréquence de chaque point de donnée est calculée à l'aide de la formule suivante :

$$Freq(pt\ number) = \frac{(pt\ number - 1) \times (stop\ freq - start\ freq)}{number\ of\ points - 1} + start\ freq$$

dans laquelle *pt number* [numéro du point] doit être compris entre 1 (point correspondant au bord gauche de l'écran) et *number of points* [nombre de points] (point correspondant au bord droit de l'écran).

Tests de limites et points de mesure

Les tests de limite ne sont exécutés que sur les points de données véritables et non sur les valeurs interpolées placées entre ces points pour les besoins du graphique. Les limites (droite ou point) que vous entrez sont converties en valeurs pour chaque point de mesure. La plupart du temps, cette façon de procéder ne fait guère de différence quant à la validité du test de limite ; cependant elle peut poser un problème dans les cas exposés ci-dessous.

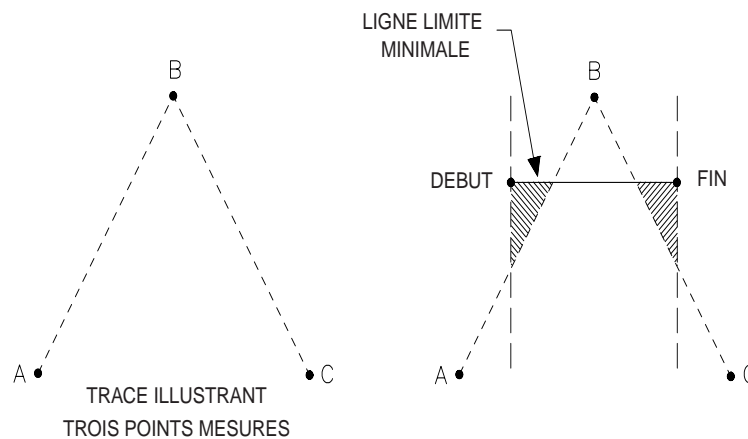
Tests de limite

Exemple 1

Lorsqu'on utilise un petit nombre de points de mesure, il convient de définir avec soin les lignes de limite sous peine d'entraîner une erreur d'interprétation des résultats. L'illustration suivante représente une trace de données obtenue avec trois points de mesure seulement (A, B et C) et une ligne de limite minimale.

Figure 3-17

Exemple de limite n° 1



po653b

Remarquez que le début de cette ligne de limite minimale tombe entre les points A et B sur l'axe horizontal (fréquences) et que la fin de cette ligne de limite tombe entre les points B et C sur ce même axe. Un seul point a donc été mesuré entre le début et la fin de cette ligne de limite. Dans cet exemple, le test de limite est "réussi", alors qu'il est assez facile de deviner qu'il s'agit probablement d'un échec. Un test de ce type nécessiterait davantage de points de mesure pour être fiable.

Exemple 2

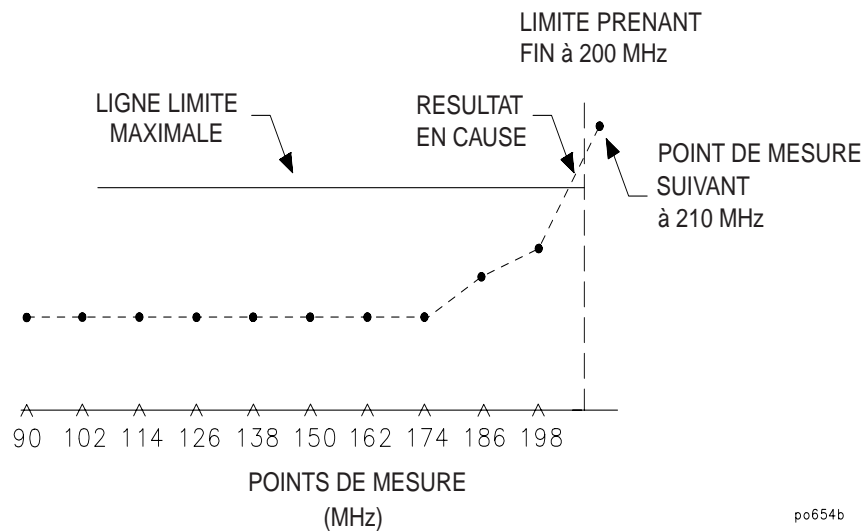
Dans cet exemple, l'analyseur a été paramétré comme suit :

- Fréquence de départ = 90 MHz
- Fréquence d'arrêt = 210 MHz
- Nombre de points = 11
- Fréquence de début de limite maximale = 90 MHz
- Fréquence de fin de limite maximale = 200 MHz.

Reportez-vous à l'illustration ci-dessous pour mieux comprendre l'explication suivante. Aux alentours de 199 MHz, la trace des points de mesure croise la ligne de limite, ce qui signifie un échec au test. Toutefois l'analyseur indique que le test est réussi parce que le dernier point effectivement *testé* se trouve à 198 MHz. Le dernier point affiché à l'écran, qui se trouve à 210 MHz, ne provoque pas l'échec du test parce qu'il se trouve au-delà de la fin de la ligne de limite qui se termine à 200 MHz.

Figure 3-18

Exemple de limite n° 2



po654b

Fonctions de poursuite de référence

Les fonctions de poursuite de référence (reference tracking) permettent de "poursuivre" soit le point de crête d'une trace de mesure, soit une certaine fréquence sur celle-ci. Pour ce faire, elles ajustent le niveau de référence à chaque balayage de façon que le point auquel on s'intéresse tombe toujours sur la ligne de référence de l'écran.

Lorsque la poursuite de référence est active, les valeurs des marqueurs sont données en valeur relative par rapport au point d'intérêt. Les droites de limite sont également affichées par rapport au point d'intérêt lorsque la poursuite de référence est active. L'utilisation de limites relatives est intéressante lorsque la forme d'une trace de mesure est plus importante que son amplitude absolue. Vous trouverez un exemple d'utilisation de limites relatives à la section "Limites relatives" antérieure de ce chapitre.

Poursuite du point de crête



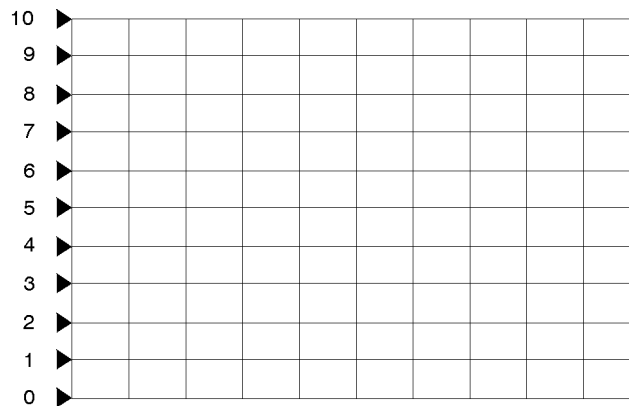
1. Si vous voulez déplacer la position de la ligne de référence (signalée par le symbole ► contre le bord gauche de l'écran), appuyez sur **SCALE** **Reference Position**, puis utilisez le bouton rotatif ou les touches   ou encore le pavé numérique pour entrer la nouvelle position de la ligne de référence. À chaque position de référence possible correspond un numéro. Voir la figure 3-19, "Positions possibles de la ligne de référence."





Figure 3-19 Positions possibles de la ligne de référence



po652b_c

2. Appuyez sur **SCALE** **Reference Tracking** **Track Peak**. Le niveau de référence est dès lors ajusté à chaque balayage de façon que le point de crête de la trace de mesure tombe toujours sur la ligne de référence. Remarquez que l'axe des ordonnées (y) est maintenant une échelle relative (glissante) dont les valeurs (amplitude) sont relatives à la ligne de référence.
3. Pour désactiver la poursuite de référence, appuyez sur **SCALE** **Reference Tracking** **OFF**. L'axe des ordonnées (y) reprend son format d'échelle antérieur et le niveau de référence est ajusté de sorte que la trace apparaisse à l'écran avec ses valeurs de mesure absolues.

Poursuite d'une fréquence

1. Si vous voulez déplacer la position de la ligne de référence (signalée par le symbole ► contre le bord gauche de l'écran), appuyez sur **SCALE** **Reference Position** , puis utilisez le bouton rotatif ou les touches   ou encore le pavé numérique pour entrer la nouvelle position de la ligne de référence. À chaque position de référence possible correspond un numéro. Voir la figure 3-19.
2. Appuyez sur **SCALE** **Reference Tracking** **Set Track Frequency** . Utilisez le bouton rotatif, les touches   ou le pavé numérique pour entrer la fréquence qui vous intéresse.
3. Appuyez sur **SCALE** **Reference Tracking** **Track Frequency** . Le niveau de référence est dès lors ajusté à chaque balayage de façon que la fréquence en question tombe toujours sur la ligne de référence. Remarquez que l'axe des ordonnées (Y) est maintenant une échelle relative (glissante) dont les valeurs (amplitude) sont relatives à la ligne de référence. Remarquez aussi qu'une petite flèche apparaît en dessous de la trace de mesure au point d'intersection entre la fréquence d'intérêt et la ligne de référence.
4. Pour désactiver la poursuite de référence, appuyez sur **SCALE** **Reference Tracking** **OFF** . L'axe des ordonnées (Y) reprend son format d'échelle antérieur et le niveau de référence est ajusté de sorte que la trace apparaisse à l'écran avec ses valeurs de mesure absolues.

Personnalisation de l'écran

Vous pouvez choisir de personnaliser l'écran de l'analyseur de différentes façons :

- Vous pouvez choisir de diviser l'écran en deux pour afficher les deux voies simultanément dans deux fenêtres séparées ;
- Vous pouvez afficher ou masquer certains éléments de l'écran, tels que le graticule (grille de l'écran) ou les droites de limite.
- Vous pouvez aussi changer ou masquer la plupart des annotations à l'écran.
- Vous pouvez agrandir la fenêtre de mesure pour qu'elle occupe la totalité de l'écran et faire ainsi disparaître toutes les annotations exceptées celles des marqueurs.

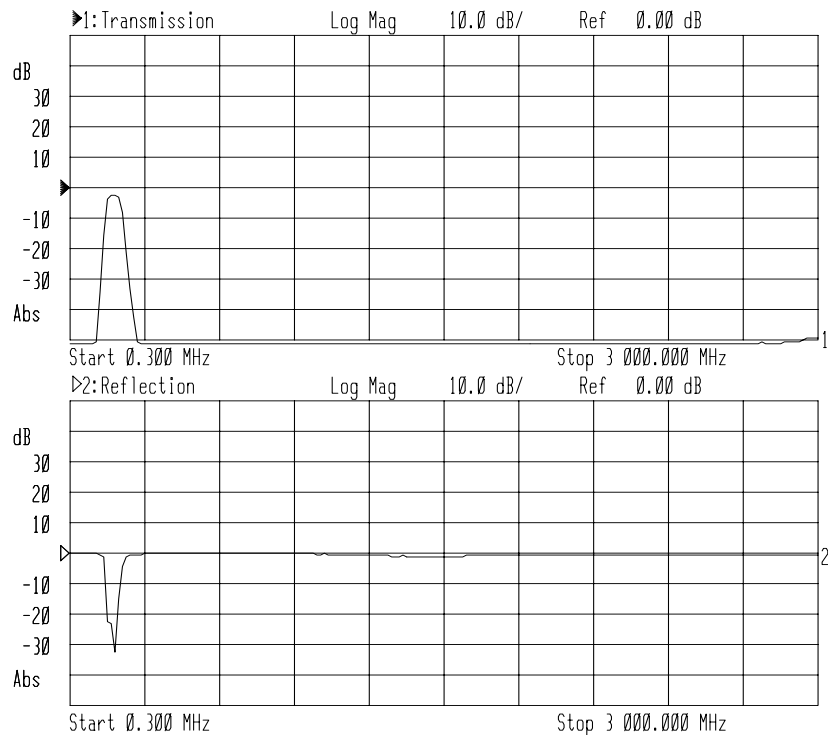
Pour plus de détails sur la personnalisation de l'écran, reportez-vous au paragraphe "Affichage des résultats des mesures" (Displaying Measurement Results) de la section intitulée "Automatisation des mesures" (*Automating Measurements*) du Supplément au Guide d'utilisation (*User's Guide Supplement* - en anglais).

Division de l'écran en deux

Lorsqu'on utilise les deux voies de mesure, on peut afficher les deux traces simultanément sur le même écran ou au contraire, diviser l'écran en deux fenêtres.

Pour diviser l'écran en deux, appuyez sur **DISPLAY** **More Display** **Split Disp FULL split**. On obtient alors deux fenêtres, comme dans l'exemple de la figure 3-20 ci-dessous.

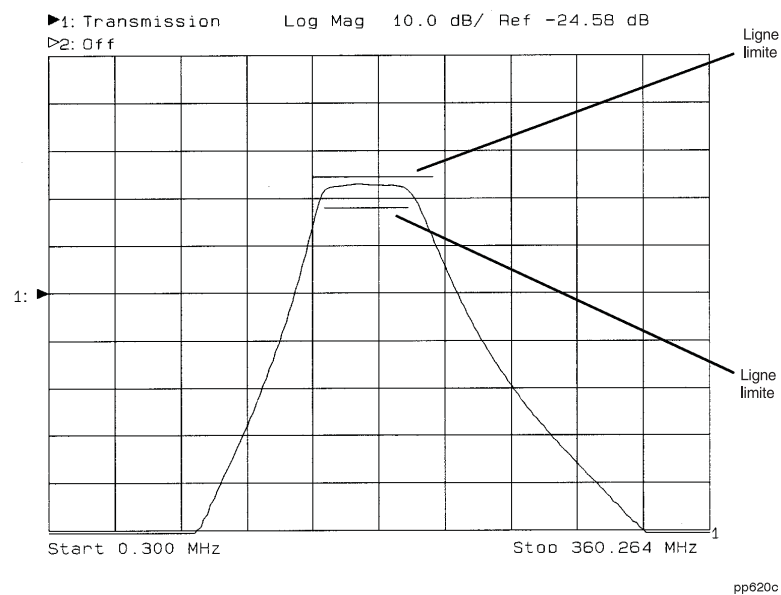
Figure 3-20 Écran divisé en deux fenêtres



Affichage / masquage d'éléments d'affichage

La figure 3-21 ci-dessous représente un écran sur lequel on aperçoit les lignes du graticule (grille), ainsi que deux droites de limite. Dans son état par défaut, l'instrument affiche toutes ces lignes.

Figure 3-21 **Éléments d'affichage masquables**



1. Pour masquer le graticule, appuyez sur **DISPLAY** **More Display** **Graticule ON off**. Cette touche de fonction affiche et masque tour à tour le graticule de l'écran.
2. Pour masquer ou afficher les droites ou points de limite, appuyez sur **DISPLAY** **Limit Menu** **Limit Options** **Limit Line on OFF**. Cette touche de fonction affiche et masque tour à tour les lignes ou points de limite de l'écran. Le masquage de ces lignes ou points *ne* désactive *pas* pour autant les tests de limite correspondants.

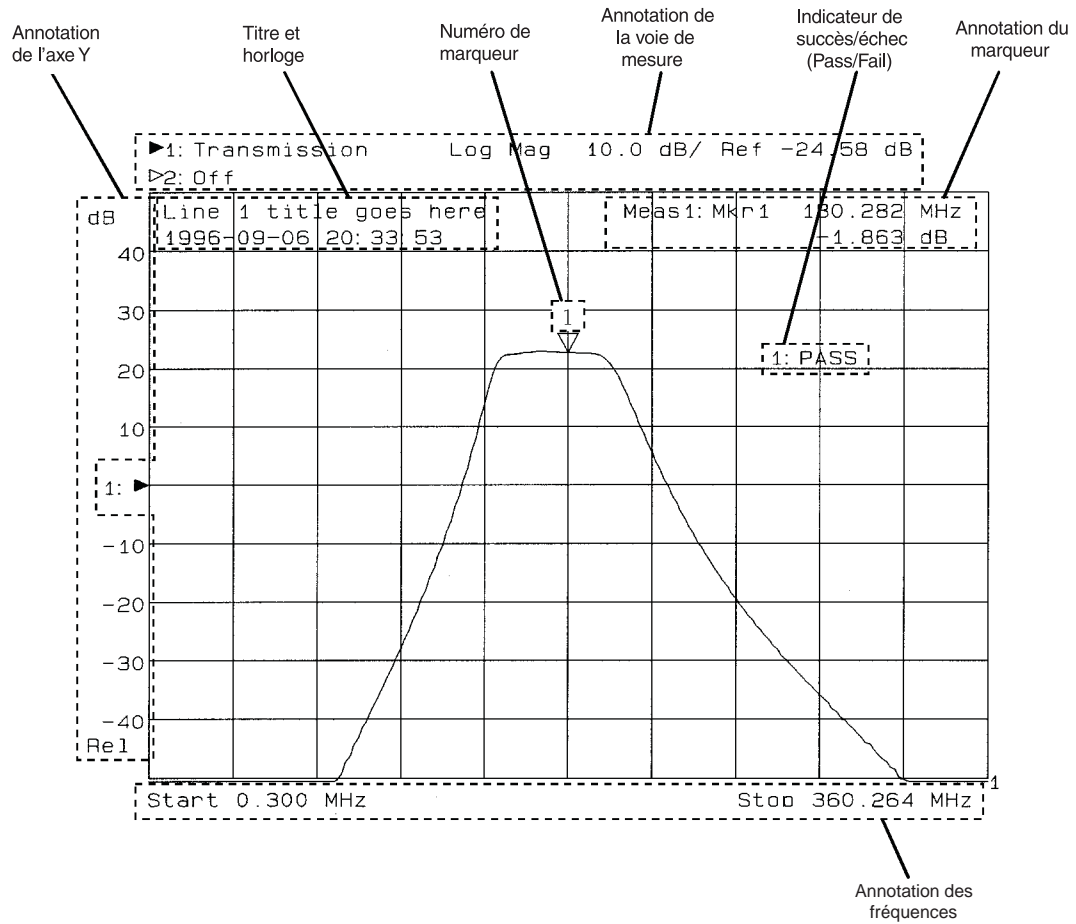
REMARQUE

Il n'est pas possible de masquer les indicateurs des fonctions de limite d'amplitude delta et de limite de fréquence delta.

Modification des annotations à l'écran

La première fois que l'on met l'analyseur sous tension ou après l'avoir réinitialisé avec la touche **PRESET**, la plupart des annotations apparaissent sur l'écran. On peut alors choisir de modifier ou de masquer certaines de ces annotations pour personnaliser l'écran en fonction de préférences personnelles ou particulières. La figure 3-22, "Annotations à l'écran" représente l'écran et ses différentes annotations ; certaines de ces annotations peuvent être modifiées, toutes peuvent être masquées.

Figure 3-22 Annotations à l'écran



pp621c

Personnalisation de l'écran

Les annotations suivantes peuvent être modifiées ou masquées :

- Le titre de la mesure et l'horloge
- L'annotation des voies de mesure
- L'annotation des fréquences
- L'annotation des valeurs mesurées à l'endroit du marqueur,
- Les numéros des marqueurs
- Les libellés de l'axe des Y
- L'échelle de l'axe des Y (relative ou absolue)
- Le texte succès/échec (pass/fail) du test de limite
- L'icône d'échec au test de limite
- La position de l'indicateur de succès/échec du test de limite.

Titre de la mesure et horloge

La zone de titre de la mesure se compose de deux lignes de texte. Par défaut ou suite à une réinitialisation, cette annotation est désactivée. Initialement, lorsqu'on active le mode titre — en appuyant sur **DISPLAY** **More Display** **Title and Clock** — la ligne 1 est vide et l'horloge (date et heure) apparaît sur la ligne 2.

Le menu **Title and Clock** permet de personnaliser ces deux lignes de texte. On peut choisir d'afficher l'horloge sur la ligne 1 ou sur la ligne 2 ou de la masquer. De plus, on peut entrer jusqu'à 30 caractères de texte sur chacune de ces lignes.

REMARQUE

Lorsque l'écran est divisé en deux fenêtres, la ligne 1 apparaît en haut de la fenêtre de la voie de mesure 1 et la ligne 2 en haut de la fenêtre de la voie de mesure 2.

Pour masquer ou afficher le titre de la mesure et l'horloge, appuyez sur **DISPLAY** **More Display** **Title and Clock** **Title+Clk ON off** .

Annotation des voies de mesure	<p>L'annotation des voies de mesure, tout en haut de l'écran, peut être modifiée à l'aide de commandes SCPI. Pour plus de détails à ce sujet, reportez-vous au Supplément du Guide d'utilisation (<i>User's Guide Supplement</i>) intitulé "Automatisation des mesures" (<i>Automating Measurements</i>).</p> <p>Pour masquer ou afficher l'annotation des voies de mesure, appuyez sur DISPLAY More Display Annotation Options Meas Annot ON off.</p>
Annotation des fréquences	<p>L'annotation des fréquences, en bas de l'écran (axe des X), peut être modifiée à l'aide de commandes SCPI. Pour plus de détails à ce sujet, reportez-vous au Supplément du Guide d'utilisation (<i>User's Guide Supplement</i>) intitulé "Automatisation des mesures" (<i>Automating Measurements</i>).</p> <p>Pour masquer ou afficher l'annotation des fréquences, appuyez sur DISPLAY More Display Annotation Options Freq Annot ON off.</p>
Annotation des valeurs mesurées à l'endroit du marqueur	<p>Pour masquer ou afficher l'annotation des valeurs mesurées à l'endroit du marqueur qui apparaît en haut à droite de l'écran, appuyez sur DISPLAY More Display Annotation Options Mkr Annot ON off.</p>
Numéros des marqueurs	<p>Les numéros des marqueurs, qui apparaissent au-dessus ou en dessous des symboles de marqueurs, peuvent être affichés ou masqués en appuyant sur DISPLAY More Display Annotation Options Mkr Number ON off.</p>
Annotation de l'axe des Y	<p>Appuyez sur DISPLAY More Display Annotation Options Y-Axis Lbl rel ABS pour afficher ou masquer l'annotation de l'axe des Y (ordonnées) et ses valeurs : le mode ABS affiche la valeur absolue de chaque ligne horizontale du graticule, tandis que le mode REL affiche la valeur de chaque ligne horizontale du graticule par rapport à la ligne de référence.</p> <p>Pour afficher ou masquer l'annotation de l'axe des Y, appuyez sur DISPLAY More Display Annotation Options Y-Axis Lbl ON off.</p>

Utilisation des fonctions de l'instrument

Personnalisation de l'écran

Indicateur de succès/échec au test de limite

L'indicateur de succès/échec (pass/fail) au test de limite peut être positionné n'importe où sur l'écran. Pour déplacer cet indicateur, appuyez sur **DISPLAY** **Limit Menu** **Limit Options** . Utilisez les touches de fonction **Limit Icon X Position** et **Limit Icon Y Position** pour positionner l'indicateur succès/échec à l'endroit désiré.

Pour afficher ou masquer le texte de l'indicateur succès/échec, appuyez sur **DISPLAY** **Limit Menu** **Limit Options** **Limit Text on OFF** .

Pour activer ou désactiver l'icône "  " d'échec au test de limite, appuyez sur **DISPLAY** **Limit Menu** **Limit Options** **Limit Icon on OFF** .

Agrandissement de la trace affichée

Normalement, la trace de mesure affichée est limitée en taille par le menu des touches de fonction et les diverses annotations qui entourent le graticule. La fonction Expand permet d'agrandir la trace affichée en supprimant de l'écran ces éléments extérieurs à la trace, à l'exception des annotations affichées en incrustation sur le graticule normal. La trace de mesure et les annotations restantes peuvent ainsi être agrandie pour occuper tout l'écran.

Pour agrandir la trace affichée, procédez comme suit :

1. Appuyez sur **DISPLAY** **More Display** **Expand ON off**.
2. Appuyez sur **ENTER**.

Dès lors, et jusqu'à ce que l'on désactive ce mode agrandi en appuyant de nouveau sur la touche de fonction **Expand on OFF**, la touche **ENTER** permet de basculer entre les modes agrandi et normal.

REMARQUE

La touche **ENTER** étant aussi la touche de validation des opérations de saisie sur le pavé numérique, il arrive qu'il faille appuyer deux fois de suite sur cette touche **ENTER** pour obtenir ce résultat.

Les figures ci-après permettent de voir la différence entre une trace affichée en mode normal et une trace agrandie.

Utilisation des fonctions de l'instrument
Personnalisation de l'écran

Figure 3-23 Affichage normal (Expand OFF)

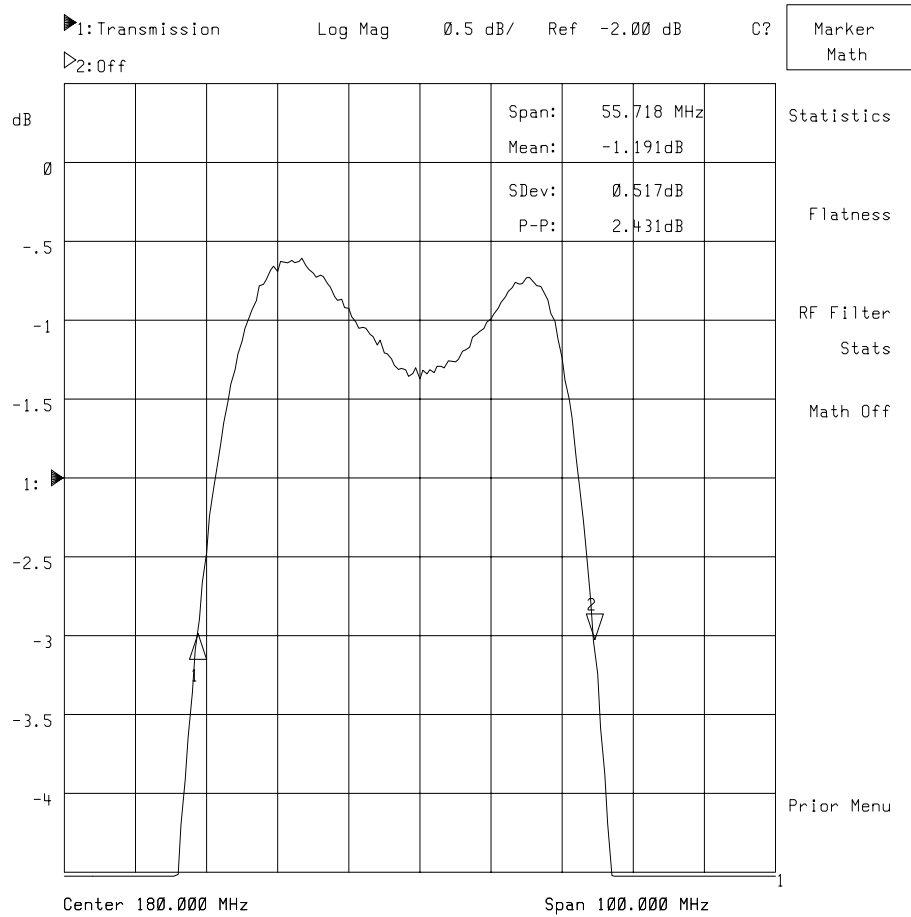
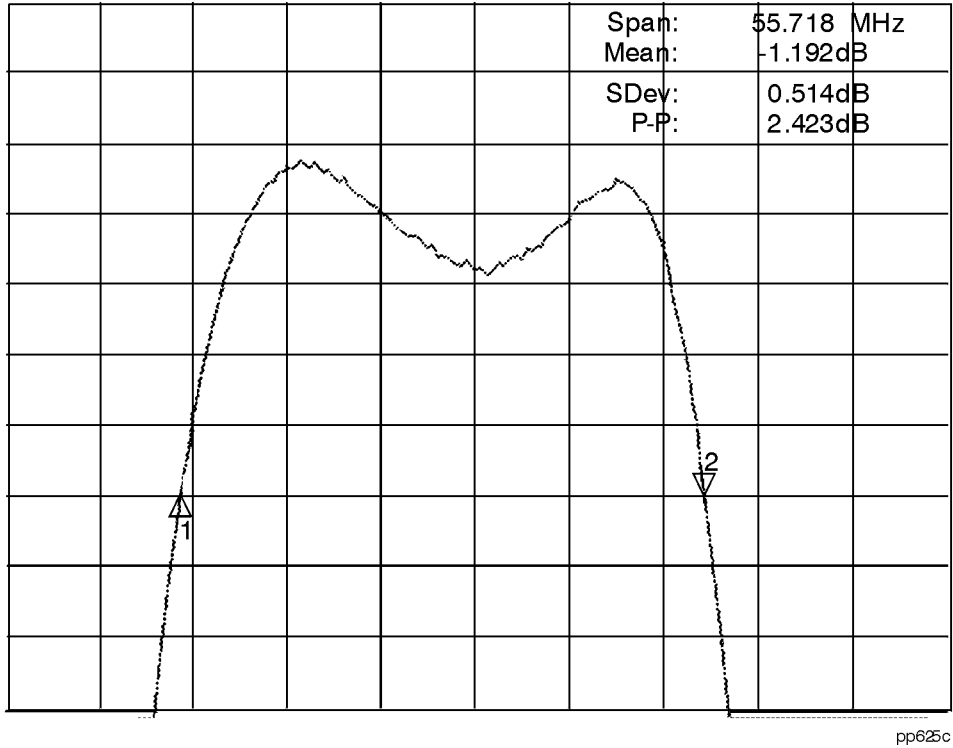


Figure 3-24 **Affichage agrandi (Expand ON)**



Sauvegarde et rappel de résultats de mesure

Vous pouvez sauvegarder les informations suivantes de l'analyseur de réseau dans la mémoire interne ou sur une disquette 3,5 pouces formatée au format DOS que vous aurez préalablement insérée dans le lecteur de disquette de l'analyseur :

État de

l'instrument L'état de l'instrument correspond à l'ensemble des paramètres de stimulus et de réponse qui configurent l'analyseur en vue d'une mesure particulière, notamment ses marqueurs, ses lignes de limite, ses traces de mémoire et ses kits d'étalonnage définis par l'utilisateur (pour obtenir la liste de tous les paramètres sauvegardés, examinez les six écrans accessibles à l'aide de la touche de fonction **Operating Parameters**). Ces données d'état de l'instrument sont sauvegardées ou rappelées pour les deux voies de mesure en même temps.

Étalonnage

Les données d'étalonnage de mesure sont les données de correction de mesure que l'analyseur a créées au moment où vous avez effectué l'étalonnage. Ces données d'étalonnage sont sauvegardées ou rappelées pour les deux voies de mesure en même temps.

Données de mesure

Il s'agit des points de données qui constituent la trace de mesure.

Vous pouvez sauvegarder ou rappeler à l'écran toute combinaison de ces trois catégories de données. Vous pouvez également effectuer un vidage des données des voies de mesure vers un fichier au format ASCII que vous pourrez par la suite utiliser pour générer des graphes ou que vous pourrez récupérer dans un tableur ou un programme d'ingénierie assisté par ordinateur (IAO).

REMARQUE

La touche de fonction **Cal on OFF** repasse automatiquement à l'état OFF par défaut. Lorsqu'on la met à l'état ON, les données d'étalonnage sont automatiquement sauvegardées avec les réglages d'état de l'instrument.

REMARQUE

Remarque spéciale à l'intention des utilisateurs d'analyseurs anciens modèles (HP 8711A, HP 8711B/12B/13B/14B et HP 8711C/12C/13C/14C)

Si vous utilisez l'un de ces modèles d'analyseur, il existe certaines restrictions de compatibilité que vous devez connaître :

- Les modèles d'analyseurs "A" et "B" permettaient de sauvegarder sur une disquette formatée au format LIF. Les analyseurs modèles "C" et "E" peuvent lire une disquette au format LIF, mais ne permettent pas de sauvegarder sur une disquette au format LIF.
 - Le format de fichier des analyseurs modèles "A" et "B" diffère de celui des analyseurs modèles "C" et "E". Au moment de sauvegarder des données, vous pouvez choisir soit le format compatible avec les anciens modèles d'analyseurs (**HP 8711A/B Compatible**), (**HP 8711C Compatible**), soit le format spécifique aux analyseurs modèle "E" (**HP 8712E Compatible**). Pour plus de détails à ce sujet, reportez-vous à la section "Sélection des données et lancement de la sauvegarde" plus loin dans ce chapitre.
-

Sauvegarde des données de l'instrument

Lorsque vous sauvegardez des données dans un fichier, l'analyseur crée automatiquement un nom de fichier à votre place. Les noms choisis par l'analyseur n'étant pas aussi descriptifs qu'on pourrait le souhaiter, vous pouvez renommer ces fichiers, ou re-sauvegarder les données dans un fichier auquel vous aurez donné un nom de votre choix, à l'aide de la fonction **Re-Save State**. Reportez-vous à la section "Autres utilitaires de fichiers" plus loin dans ce chapitre pour savoir comment renommer un fichier. Si vous utilisez la fonction **Re-Save State** pour sauvegarder un fichier, utilisez l'une des méthodes suivantes pour entrer le nom que vous voulez donner à ce fichier :

- Branchez un clavier externe dans le connecteur DIN "KEYBOARD" de la face arrière de l'analyseur, puis tapez le nom de votre fichier (pour plus de détails sur l'utilisation d'un clavier externe, reportez-vous à la section "Utilisation du clavier" plus loin dans ce chapitre).
- Appuyez sur **SAVE RECALL** **Re-Save State**. Utilisez le bouton rotatif de la face avant et la touche de fonction **Select Char** pour désigner et sélectionner tour à tour chaque caractère du nom de votre fichier, puis appuyez sur **Enter**.

Sélection de la destination (disque)

1. Pour sauvegarder sur disquette, commencez par insérer une disquette formatée au format DOS dans le lecteur de disquette de l'instrument. Si votre disquette n'est pas formatée, reportez-vous à la section "Formatage d'une disquette" plus loin dans ce chapitre.
2. Appuyez sur **SAVE RECALL** **Select Disk**, puis sur la touche correspondant au disque (disque virtuel en mémoire ou disquette) sur lequel vous désirez sauvegarder les données :
 - Appuyez sur **Non-Vol RAM Disk** pour sauvegarder les données dans la mémoire interne (disque virtuel) non volatile de l'analyseur (non volatile signifiant que les informations sont conservées au-delà de la mise hors tension de l'analyseur). Ce choix représente l'option par défaut.
 - Appuyez sur **Volatile RAM Disk** pour sauvegarder les données dans la mémoire interne (disque virtuel) volatile de l'analyseur (volatile signifiant que les informations sont perdues à la mise hors tension de l'analyseur).

- ❑ Vous pouvez configurer le disque mémoire volatile (Volatile RAM Disk) en appuyant sur la touche de fonction **Configure VOL_RAM**.
- ❑ Quand vous appuyez sur cette touche, un message apparaît pour indiquer les pourcentages de mémoire affectés à la mémoire virtuelle et à la fonction IBASIC.
- ❑ Pour changer l'affectation de la mémoire, appuyez sur **Modify Size**, puis entrez la nouvelle taille du disque virtuel.
- ❑ L'analyseur doit être ensuite mis hors tension, puis de nouveau sous tension pour que ces modifications soient prises en compte.
- Appuyez sur **Internal 3.5" Disk** pour sauvegarder les données sur une disquette 3,5 pouces placée dans le lecteur de disquette interne de l'analyseur (qui ne gère que les disquettes au format MS-DOS).

Sélection des données et lancement de la sauvegarde

1. Appuyez sur **Prior Menu Define Save**.
 - Appuyez sur **Inst State OFF** si vous préférez que l'état de l'instrument *ne soit pas* sauvegardé avec les données de mesure (seules ces dernières seront alors sauvegardées).
 - Appuyez sur **Cal ON** si vous voulez sauvegarder les données d'étalonnage courantes de la mesure.
 - Appuyez sur **Data ON** si vous voulez sauvegarder les données de mesure affichées sur l'écran de l'analyseur.

REMARQUE

Remarquez que la fonction **Inst State** est automatiquement activée (mise sur ON) lorsqu'on active la fonction **(CAL)**.

2. Appuyez sur **Prior Menu Save State** pour sauvegarder le fichier d'état de l'instrument.

Le nom du fichier apparaît à l'écran sous la forme STATE#.STA (dans lequel # représente un nombre compris entre 0 et 999 choisi par l'analyseur).

3. Si vous possédez par ailleurs un analyseur de réseau ancien modèle (HP 8711A, HP 8711B/12B/13B/14B, HP 8711C/12C/13C/14C) et si vous désirez pouvoir rappeler vos fichiers nouvellement sauvegardés sur votre ancien modèle d'analyseur, sélectionnez **File Format**, **HP 8711A/B Compatible** ou **HP 8711C Compatible**.

Sauvegarde et rappel de résultats de mesure

Sauvegarde de données de mesure en ASCII

4. Si vous n'avez pas besoin que vos fichiers soient compatibles avec d'anciens modèles d'analyseur, sélectionnez toujours **File Format HP 8712E Compatible** (format par défaut).

Vous pouvez sauvegarder vos données de mesure au format ASCII, lequel est compatible avec de nombreux logiciels pour PC.

Pour sauvegarder une trace de mesure dans un fichier ASCII, procédez comme suit :

1. Appuyez sur **SAVE RECALL Select Disk**, puis sur la touche de fonction correspondant au disque (disque virtuel en mémoire ou disquette) sur lequel vous désirez sauvegarder le fichier (voir la section antérieure "Sélection de la destination (disque)" de ce chapitre).
2. Appuyez sur **Prior Menu Define Save Save ASCII**.
 - a. Sélectionnez **Lotus 123 Format** ou **Touchstone Format**.
 - Le format **Lotus® 1-2-3®** est un format sur deux colonnes, compatible avec de nombreux logiciels pour PC. La colonne 1 indique la fréquence, et la colonne 2 la valeur mesurée correspondante.
 - Le format **Touchstone** (également appelé format de données S2P) permet d'importer les données de mesure dans des programmes d'ingénierie assistée par ordinateur (IAO), tels que le Microwave Design System (MDS) de Hewlett-Packard. Votre analyseur n'étant pas capable d'effectuer de véritables mesures complètes sur deux ports, les sauvegardes au format Touchstone ne servent généralement que dans le cas de mesures de réflexion.
 - b. Sélectionnez **Save Meas 1** ou **Save Meas 2**, selon qu'il s'agit de sauvegarder les données de la voie de mesure 1 ou 2.
3. Le nom du fichier apparaît sur l'écran de l'analyseur sous la forme TRACE#.PRN (pour les fichiers Lotus 1-2-3) ou TRACE#.S1P (pour les fichiers Touchstone), avec # représentant un nombre compris entre 0 et 999 choisi par l'analyseur.

REMARQUE

Votre analyseur ne peut sauvegarder de fichiers sur disquette que si la disquette est au format MS-DOS.

Rappel de données à partir d'une disquette ou de la mémoire interne

Il est possible de rappeler et d'afficher sur l'analyseur des résultats de mesure préalablement sauvegardés sous forme de fichiers d'état *STATE*, ce qui permet de comparer des mesures anciennes avec des mesures plus récentes. L'analyseur peut afficher pour chaque voie de mesure une trace de données ou une trace de mémoire. Les traces de données sont produites quand on sauvegarde avec l'option **Data ON** du menu **Define Save**. Les traces de mémoire sont produites lorsqu'on sauvegarde l'état global de l'instrument. Ces traces sont automatiquement réaffichées quand on rappelle le fichier correspondant à partir d'une disquette ou de la mémoire interne.

Les données d'étalonnage des mesures sont liées à l'état de l'instrument et aux paramètres de mesure pour lesquels l'étalonnage a été effectué. Par conséquent, un étalonnage sauvegardé pourra être utilisé pour différents états de l'instrument aussi longtemps que la fonction de mesure, la gamme de fréquence et le nombre de points du balayage sont compatibles. Pour plus de détails à ce sujet, reportez-vous au chapitre 5, "Méthodes d'étalonnage pour une plus grande précision."

1. Appuyez sur **SAVE RECALL** **Select Disk**, puis sur la touche de fonction correspondant à l'endroit où se trouvent les fichiers désirés.
2. Si nécessaire, sélectionnez le répertoire contenant le fichier désiré en procédant comme décrit dans la section ci-après intitulée "Utilitaires de répertoire".
3. Appuyez sur **Prior Menu** puis, à l'aide du bouton rotatif de la face avant, placez la barre de sélection sur le nom du fichier à rappeler.
4. Appuyez sur **Recall State** pour rappeler le fichier sélectionné.

Fonction de rappel rapide Fast Recall à partir de la face avant ou d'un clavier

La fonction Fast Recall permet de rappeler un état de l'instrument en appuyant sur une ou deux touches seulement, ou bien de placer l'instrument tour à tour dans sept états différents par simple pression sur un interrupteur manuel ou en pédale.

1. Appuyez sur **SAVE RECALL**.
2. Si la fenêtre ou la partie de l'écran normalement destinée à l'affichage des résultats de mesure affiche alors la liste des fichiers présents en mémoire interne ou sur la disquette, cela signifie que la fonction Fast Recall est désactivée.

Sauvegarde et rappel de résultats de mesure

Si cette fenêtre de mesure reste inchangée, cela signifie que la fonction Fast Recall est active. Pour reproduire les conditions initiales de l'exemple de procédure qui suit, désactivez la fonction Fast Recall en appuyant sur la touche de fonction **Fast Recall ON off**.

3. Si nécessaire, sélectionnez le disque virtuel interne en mémoire RAM non volatile en appuyant sur **Select Disk Non-Vol RAM Disk**.
4. Si vous avez sauvegardé précédemment des fichiers sur ce disque virtuel, leur liste apparaît à l'écran.
5. La fonction Fast Recall ne permet d'accéder qu'aux sept premiers fichiers de cette liste, lesquels peuvent contenir des états de l'instrument, des données d'étalonnage ou des données de mesure.
6. Si vous n'avez jamais sauvegardé de fichiers sur ce disque virtuel, sauvegardez-en quelques-uns dès maintenant pour les besoins de la démonstration.
7. Appuyez sur **Prior Menu FastRecall on OFF**. Remarquez que la fenêtre des mesures réapparaît à présent et que des noms de fichiers s'affichent en regard des sept premières touches de fonction (ou moins de sept s'il n'y a pas assez de fichiers sur ce disque virtuel).

Ces fichiers sont affectés aux touches de fonction dans l'ordre dans lequel ils apparaissent dans la liste des fichiers du disque virtuel.

REMARQUE

Vous pouvez utiliser la fonction **Rename File** pour donner à vos fichiers des noms plus parlants. Pour plus de détails à ce sujet, reportez-vous à la section "Autres utilitaires de fichiers", plus loin dans ce chapitre.

8. Pour "rappeler rapidement" (fast recall) un état de l'instrument, appuyez sur la touche de fonction affectée au fichier contenant l'état à rappeler.
9. Par la suite, la fonction Fast Recall restera toujours active (y compris après réinitialisation de l'analyseur avec la touche (PRESET)), jusqu'à ce qu'elle soit désactivée manuellement.
10. Lorsque cette fonction est active, vous ne serez jamais à plus d'une ou deux touches de distance des états de l'instrument que vous aurez préenregistrés.

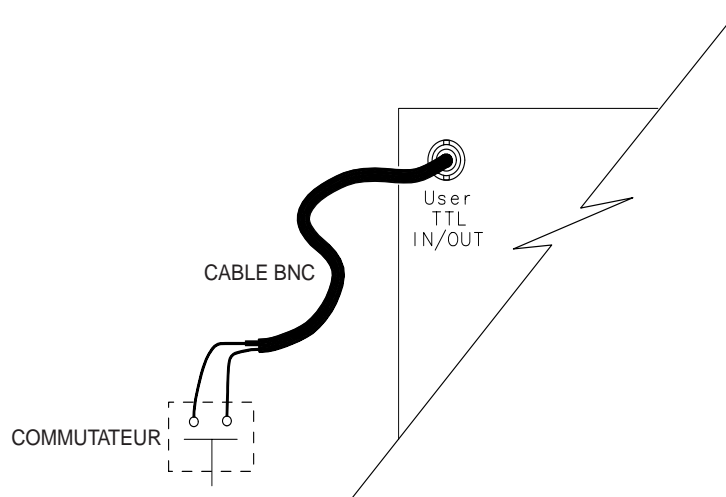
11. Si vous avez raccordé un clavier au connecteur DIN de la face arrière de l'instrument, les touches F1 à F7 du clavier produiront le même effet que les touches de fonction 1 à 7 de la face avant de l'analyseur. Pour plus de détails sur la façon de brancher et d'utiliser un clavier, lisez la section "Utilisation du clavier", plus loin dans ce chapitre.

Utilisation de la fonction Fast Recall avec un interrupteur

La fonction Fast Recall permet, avec l'aide d'un interrupteur raccordé au connecteur USER TTL IN/OUT de la face arrière de l'instrument, de sélectionner tour à tour jusqu'à sept états distincts de l'instrument, toujours dans le même ordre, par simple pression sur cet interrupteur.

1. Raccordez un interrupteur au connecteur USER TTL IN/OUT de la face arrière de l'instrument, comme illustré ci-après en figure 3-25.

Figure 3-25 Raccordement d'un interrupteur au connecteur USER TTL IN/OUT de la face arrière



po699b



2. Assurez-vous que l'analyseur est bien configuré pour utiliser l'entrée du connecteur USER TTL IN/OUT pour la fonction de commutation automatique pas à pas : appuyez sur **SYSTEM OPTIONS** **System Config** **User TTL Config** **Softkey Auto-Step** .
3. La fonction Fast Recall étant active, appuyez sur cet interrupteur plusieurs fois tout en observant l'écran de l'analyseur.
4. Remarquez qu'à chaque pression, le fichier suivant est sélectionné (encadré) à l'écran et qu'après le dernier, c'est de nouveau le premier fichier qui est sélectionné, en regard du menu de touches de fonction.

Autres utilitaires de fichiers



Attribution d'un nouveau nom à un fichier

1. Appuyez sur **SAVE RECALL** **Select Disk**, puis sur la touche de fonction correspondant à l'endroit où se trouve le fichier à renommer.
2. À l'aide du bouton rotatif de la face avant, placez la barre de sélection sur le nom du fichier à renommer.
3. Appuyez sur **Prior Menu** **File Utilities** **Rename File**.
4. Appuyez plusieurs fois sur la touche **Backspace** ou utilisez la fonction **Clear Entry** pour effacer le nom du fichier affiché à l'écran.
5. Procédez de l'une des façons suivantes pour entrer le nouveau nom du fichier :
 - Branchez un clavier au connecteur DIN "KEYBOARD" de la face arrière de l'analyseur, puis tapez le nouveau nom du fichier (pour plus de détails sur l'utilisation d'un clavier, reportez-vous à la section "Utilisation du clavier" plus loin dans ce chapitre)
 - À l'aide du bouton rotatif de la face avant et de la touche de fonction **Select Char**, désignez, puis sélectionnez tour à tour chaque caractère du nouveau nom de fichier. Appuyez ensuite sur la touche **Enter**.

Suppression d'un ou de plusieurs fichiers

1. À l'aide du bouton rotatif ou des touches  , sélectionnez le fichier à supprimer.
2. Appuyez sur **Delete File** **YES**.
3. Si vous voulez supprimer tous les fichiers du répertoire courant, appuyez sur **Delete All Files** **YES**.

Copie d'un fichier

1. À l'aide du bouton rotatif ou des touches  , sélectionnez le fichier à copier.
2. Appuyez sur **Copy File**, puis sélectionnez la destination vers laquelle copier le fichier. Vous avez alors la possibilité de modifier le nom du fichier de destination, si vous le désirez.
3. À l'aide d'un clavier (raccordé en face arrière) ou du bouton rotatif et des touches de fonction, entrez le nom du fichier de destination.

ATTENTION

L'analyseur n'affiche aucun message d'avertissement s'il existe déjà un fichier de destination portant le même nom. Dans ce cas, l'ancien fichier est réécrit sans préavis. Exemple : un fichier STATE1 . STA est stocké en mémoire interne et un autre fichier STATE1 . STA sur la disquette, dans le lecteur de disquette interne, contenant des données complètement différentes. Si vous copiez l'un de ces fichiers sur l'autre sans en changer le nom, le fichier de destination de l'opération de copie sera détruit et remplacé par le fichier source.

4. Pour copier le fichier, appuyez sur **Enter** .
5. Pour copier tous les fichiers du répertoire courant, appuyez sur **Copy All Files** , puis sélectionnez le disque de destination dans lequel copier les fichiers.
6. Un message vous demande alors de préciser à quel endroit du disque de destination copier les fichiers.
7. Appuyez sur **Enter** pour copier les fichiers dans le répertoire racine (répertoire principal) du disque de destination ou entrez le nom d'un sous-répertoire, à l'aide d'un clavier (raccordé en face arrière) ou du bouton rotatif et des touches de fonction, puis appuyez sur la touche **Enter** .

Accès aux fichiers à partir de SCPI, IBASIC ou FTP

On peut accéder aux fichiers de tous les disques de l'analyseur via l'interface HP-IB à l'aide de commandes SCPI, directement depuis IBASIC ou par l'intermédiaire d'un réseau local. Le tableau ci-après indique les noms utilisés pour désigner chaque disque. Remarquez que, lorsqu'on utilise les utilitaires de fichiers, l'analyseur affiche le nom SCPI du fichier dans la fenêtre de catalogue du disque et dans les fenêtres de saisie de nom de fichiers.

REMARQUE

Le disque de données dynamiques est en réalité un répertoire FTP interne appelé "data". Pour plus de détails à ce sujet, consultez la section "Accès au disque de données dynamiques de l'analyseur" (Accessing the Analyzer's Dynamic Data Disk) du Supplément au Guide d'utilisation pour l'interface LAN (*The LAN Interface User's Guide Supplement*).

Tableau 3-1 Accès aux différents disques

Disque	Nom SCPI	Nom IBASIC	Répertoire FTP
Disque virtuel non-volatile (en RAM)	MEM: <i>file</i>	<i>file</i> : MEMORY , 0 , 0	/nvram/ <i>file</i>
Disque virtuel non-volatile (en RAM)	RAM: <i>file</i>	<i>file</i> : MEMORY , 0 , 1	/ram/ <i>file</i>
Lecteur de disquette 3,5 pouces interne	INT: <i>file</i>	<i>file</i> : INTERNAL	/int/ <i>file</i>
Disque de données dynamiques	DATA: <i>file</i>	non pris en charge	/data/ <i>file</i>

- Pour plus de détails sur la programmation HP-IB, reportez-vous au Guide de programmation (*Programmer's Guide*) et au Guide des exemples de programme (*Example Programs Guide*).
- Pour plus de détails sur l'accès aux disques par IBASIC, reportez-vous au mot-clé IBASIC "MASS STORAGE IS" dans le Manuel d'utilisation du langage Instrument Basic HP (*HP Instrument Basic User's Handbook*).
- Pour plus de détails sur l'accès aux disques par FTP via un réseau local, consultez le Supplément au Guide d'utilisation pour l'interface LAN (*The LAN Interface User's Guide Supplement*).

Utilitaires de répertoire

Cette section explique comment créer des répertoires de façon à pouvoir stocker les fichiers par catégorie, comment passer d'un répertoire à un autre et comment supprimer un répertoire devenu inutile. Vous pouvez créer des répertoires sur des disquettes 3,5 pouces ou sur les disques virtuels en mémoire RAM interne volatile et non volatile de l'analyseur.

Création d'un répertoire

1. Si vous voulez utiliser une disquette, insérez une disquette formatée au format MS-DOS dans le lecteur de disquette interne de l'analyseur. Si votre disquette n'est pas formatée, reportez-vous à la section "Formatage d'une disquette" plus loin dans ce chapitre.
2. Appuyez sur **SAVE RECALL** **Select Disk** .
3. Sélectionnez le disque sur lequel vous voulez créer un nouveau répertoire : disque virtuel en mémoire RAM interne non-volatile, disque virtuel en mémoire RAM interne volatile ou disquette 3,5 pouces insérée dans le lecteur de disquette de l'analyseur.

ATTENTION

Rappelez-vous que toutes les données contenues dans un disque virtuel en mémoire RAM volatile seront *perdues* si l'instrument est mis hors tension.

4. Appuyez sur **Prior Menu** **File Utilities** **Directory Utilities** **Make Directory** .

Songez à donner un nom significatif à votre répertoire. Les noms des répertoires doivent respecter la convention MS-DOS : maximum huit caractères, plus trois caractères pour l'extension.

Les noms de fichiers longs de Windows 95®, Windows 98® et Windows NT® *ne* sont *pas* pris en charge.



5. Entrez le nom du nouveau répertoire de l'une des façons suivantes :
 - Tapez directement le nom du répertoire sur un clavier externe raccordé au connecteur DIN "KEYBOARD" de la face arrière de l'analyseur (pour plus de détails sur l'utilisation d'un clavier externe, reportez-vous à la section "Utilisation du clavier" plus loin dans ce chapitre).
 - Utilisez le bouton rotatif et la touche de fonction **Select Char** pour sélectionner tour à tour chaque caractère du nom du répertoire, puis appuyez sur la touche **Enter** .

6. Appuyez sur **Make Directory** pour créer le répertoire.



REMARQUE

Vous pouvez aussi vous placer dans un répertoire et utiliser la fonction **Make Directory** pour créer un sous-répertoire. Le nombre total de caractères dans un chemin d'accès composé d'un répertoire et de sous-répertoires ne doit pas dépasser la limite MS-DOS de 63.

Changement de répertoire

1. Appuyez sur les touches   pour mettre en surbrillance le répertoire dans lequel vous voulez passer, puis appuyez sur **Change Directory**. Une fois dans ce nouveau répertoire, le nom de ce dernier apparaît dans la case supérieure du tableau qui s'affiche.
2. Pour retourner au répertoire précédent, mettez en surbrillance **..<PARENT>**, puis appuyez sur **Change Directory**.
3. Pour retourner dans le répertoire racine du disque, continuez à sélectionner et à passer dans **..<PARENT>** jusqu'à ce que le nom du répertoire courant affiché dans la case supérieure soit simplement une barre oblique inverse "\".

Suppression d'un répertoire

1. Un répertoire doit être vide avant de pouvoir être supprimé. Si le répertoire que vous voulez supprimer contient encore des fichiers que vous aimeriez déplacer ou supprimer, reportez-vous à la section antérieure "Autres utilitaires de fichiers" de ce chapitre pour savoir comment copier ou supprimer des fichiers.
2. Sélectionnez le répertoire à supprimer à l'aide du bouton rotatif ou des touches  .
3. Appuyez sur **Remove Directory**.

Formatage d'une disquette

Les disquettes vierges doivent être formatées préalablement à toute sauvegarde de données, au contraire des disques virtuels en mémoire interne volatile ou non volatile de l'analyseur.

ATTENTION

Le formatage d'une disquette a aussi pour effet d'effacer toutes les données qu'elle pourrait contenir.

1. Assurez-vous que la disquette n'est pas protégée en écriture, en contrôlant la position de son taquet de protection en écriture.
2. Insérez la disquette dans le lecteur de disquette de l'analyseur.
3. Appuyez sur **SAVE RECALL** **File Utilities** **Format Disk Menu** **Format 3.5" Disk** **YES** .
4. Le formatage d'une disquette prend environ 2 minutes et demie.

Raccordement et configuration d'une imprimante ou d'un traceur

Les résultats de mesure qui s'affichent sur l'écran de l'analyseur peuvent être imprimés directement (sans passer par un ordinateur externe) sur tout périphérique d'impression/traçage compatible avec l'analyseur. L'analyseur supporte différents périphériques HP-IB, série, parallèles ou de réseau local.

REMARQUE

Le périphérique d'impression et les paramètres de configuration d'impression sélectionnés sont conservés en mémoire et ne sont pas affectés par la mise hors tension ou la réinitialisation (Preset) de l'analyseur.

Sélection d'une imprimante ou d'un traceur compatible

La plupart des imprimantes et traceurs de bureau Hewlett-Packard sont compatibles avec l'analyseur. Voici quelques exemples connus de périphériques compatibles (dont certains ne sont plus commercialisés, mais cités ici pour référence) :

Traceurs compatibles

- HP 7440A ColorPro Eight-Pen Color Graphics Plotter (8 plumes)
- HP 7470A Two-Pen Graphics Plotter (2 plumes)
- HP 7475A Six-Pen Graphics Plotter (6 plumes)
- HP 7550A/B High-Speed Eight-Pen Graphics Plotter (8 plumes)

Imprimantes compatibles

- Toutes les HP LaserJet (les LaserJet III et ultérieures supportent le langage d'impression PCL5 qui permet d'accélérer l'impression)
- Toutes les HP DeskJet (les HP DeskJet 1200C et 1600C peuvent aussi être utilisées en mode traceur)
- HP DeskJet Portable
- HP PaintJet 3630A

Raccordement et configuration d'une imprimante ou d'un traceur

- Les imprimantes Epson compatibles avec le langage de commande FX-86e/FX-800 (aussi appelé langage Epson ESC P1). En principe, les nouvelles imprimantes qui supportent le langage d'impression Epson ESC P2 sont également compatibles.

REMARQUE

Pour obtenir les informations les plus récentes sur la compatibilité des imprimantes, allez sur le site Web de HP à l'adresse suivante : <http://www.hp.com/go/pcg>.

Sélection d'un câble d'interface

Si votre périphérique doit être raccordé à l'interface HP-IB, choisissez l'un des câbles d'interface suivants :

- HP 10833A, câble HP-IB de 1 m
- HP 10833B, câble HP-IB de 2 m
- HP 10833D, câble HP-IB de 0,5 m

Si votre périphérique doit être branché sur le port parallèle ou série de l'analyseur, choisissez l'un des câbles recommandés suivants :

- HP C2950A, câble d'interface parallèle de 2 m
- HP C2951A, câble d'interface parallèle de 3 m
- HP C2946A, câble d'imprimante parallèle de 3 m
- HP C2947A, câble d'imprimante parallèle de 10 m
- HP C2913A, câble d'interface série RS-232C de 1,2 m
- HP 24542G, câble d'interface série de 3 m (9F à 25M)

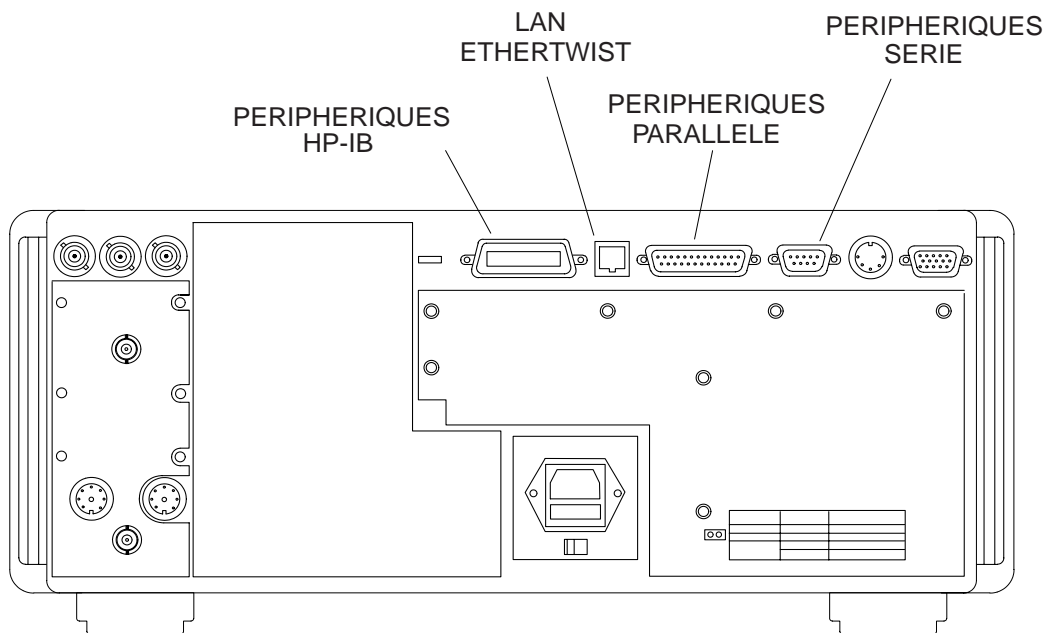
Si votre périphérique doit être branché sur le port LAN de l'analyseur, vous allez devoir utiliser un hub LAN et deux câbles Ethertwist à choisir parmi les suivants :

- HP J2610B AdvanceStack 10Base-T Hub-8U (hub 8 ports de type classique)
- HP J2611B AdvanceStack 10Base-T Hub-16U (hub 16 ports de type classique)
- HP 92268A, câble à paires torsadées sans croisement de 4 m
- HP 92268B, câble à paires torsadées sans croisement de 8 m
- HP 92268C, câble à paires torsadées sans croisement de 16 m
- HP 92268D, câble à paires torsadées sans croisement de 32 m
- HP 92268N, câble à paires torsadées sans croisement de 300 m

Raccordement de l'imprimante ou du traceur

1. Mettez l'analyseur hors tension, ainsi que l'imprimante ou le traceur.
2. Branchez l'imprimante ou le traceur sur l'un des ports illustrés en figure 3-26, "Connecteurs pour périphériques externes." ci-dessous.

Figure 3-26 Connecteurs pour périphériques externes



pp66c

Configuration du port de sortie des données d'impression

Si vous utilisez toujours la même imprimante ou le même traceur pour imprimer vos données, vous n'aurez besoin d'effectuer cette opération de configuration qu'une seule fois. L'analyseur peut être configuré pour utiliser l'un quelconque des périphériques ci-dessous :

Type de dispositif	Langage	Port de sortie
Traceur HP	HPGL	Parallèle
Traceur HP	HPGL	Série RS-232
Traceur HP	HPGL	HP-IB
Imprimante HP	PCL	Parallèle
Imprimante HP	PCL	Série RS-232
Imprimante HP	PCL	HP-IB
Compatible Epson	Epson	Parallèle
Compatible Epson	Epson	Série RS-232
Fichier	HPGL	Disquette 3,5 pouces
Fichier	PCX	Disquette 3,5 pouces
Fichier	PCL5	Disquette 3,5 pouces
Fichier	HPGL	Disque en RAM non volatile
Fichier	PCX	Disque en RAM non volatile
Fichier	PCL5	Disque en RAM non volatile
HP LaserJet PCL5/6	PCL5	Parallèle
HP LaserJet PCL5/6	PCL5	Série RS-232
HP LaserJet PCL5/6	PCL5	HP-IB
HP LaserJet PCL5/6	PCL5	LAN (réseau local)

Raccordement et configuration d'une imprimante ou d'un traceur

L'analyseur peut envoyer des commandes dans les langages d'impression PCL5, PCL, Epson ou HP-GL. Les usages recommandés de ces différents langages d'impression sont les suivants :

- Utilisez le langage PCL5 si votre imprimante le supporte, pour accélérer l'impression. Les imprimantes HP LaserJet III/4/5 supportent le langage PCL5. La génération et l'envoi des données d'impression à une imprimante PCL5 prend généralement entre 1 et 10 secondes.
- Utilisez le langage PCL ou le langage Epson si votre imprimante ne supporte pas le langage PCL5. L'analyseur n'utilise que les commandes Epson ESC P1 communes aux périphériques compatibles IBM et aux périphériques compatibles Epson FX-86e/FX-800.
- Utilisez le langage HP-GL pour les traceurs.

Sélection du périphérique de sortie

Appuyez sur **HARDCOPY** **Select Copy Port** et utilisez le bouton rotatif de la face avant pour placer la barre de sélection sur le périphérique d'impression ou de traçage que vous utilisez, puis appuyez sur **Select**.

Configuration de l'analyseur pour un périphérique HP-IB

Si l'adresse utilisée par votre périphérique d'impression/traçage HP-IB n'est pas l'adresse par défaut 05 utilisée normalement par l'analyseur, appuyez sur **Print/Plot HP-IB Addr**, puis entrez l'adresse de votre imprimante/traceur (par défaut en sortie d'usine : imprimante = 01, traceur = 05). Utilisez les touches du pavé numérique de la face avant pour saisir l'adresse.

Configuration de l'analyseur pour une imprimante réseau

Appuyez sur **LAN Printr IP Addr**, puis entrez l'adresse IP LAN de l'imprimante à l'aide du bouton rotatif de la face avant et de la touche de fonction **Select Char** pour sélectionner tour à tour chaque caractère avant d'appuyer finalement sur **Enter** ou à l'aide d'un clavier externe branché sur le port DIN "KEYBOARD" de la face arrière de l'analyseur (pour plus de détails sur l'utilisation d'un clavier externe, reportez-vous à la section "Utilisation d'un clavier (externe)" plus loin dans ce chapitre). Pour tout renseignement concernant l'utilisation de l'interface LAN pour imprimer les données, reportez-vous au Supplément du guide d'utilisation pour l'interface LAN (*The LAN Interface User's Guide Supplement*).

Raccordement et configuration d'une imprimante ou d'un traceur

Configuration l'analyseur pour un périphérique RS-232

1. Si le débit en bauds de votre périphérique d'impression/traçage diffère de la valeur par défaut de sortie d'usine (19200), appuyez sur **Baud Rate** et entrez le débit de votre périphérique. Si vous ne connaissez pas ce débit, reportez-vous au manuel de votre imprimante ou traceur. Les valeurs admises pour ce débit sont 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 et 115200 bauds. Utilisez de préférence les débits les plus rapides, surtout si vous envoyez des données graphiques vers l'imprimante.
2. Sélectionnez l'une des options suivantes de contrôle de flux : Xon/Xoff (option par défaut, mise en liaison [handshake] commandée par le logiciel) ou DTR/DSR (mise en liaison [handshake] commandée par le matériel).

Définition des paramètres de l'imprimante ou du traceur

Vous n'aurez besoin d'effectuer cette opération de configuration qu'une seule fois si vous imprimez toutes vos copies d'écran et autres rapports sur la même imprimante ou le même traceur.

Appuyez sur **HARDCOPY**, puis sur **Define PCL5**, **Define Printer** ou **Define Plotter**, selon le type de périphérique que vous utilisez. Vous ne pouvez choisir qu'une seule de ces options à la fois.

Exécutez ensuite l'une des trois procédures suivantes : "Déclarer une imprimante PCL5", "Déclarer une imprimante" ou "Déclarer un traceur" selon le type de périphérique d'impression que vous utilisez."

Déclaration d'une imprimante PCL5

Effectuez les sélections suivantes dans les menus de l'analyseur :

1. Appuyez sur **Restore Defaults** pour restaurer les paramètres d'impression par défaut, qui sont les suivants :

Paramètre	Valeur par défaut
Monochrome/Couleur	Monochrome
Orientation	Portrait
Auto Feed	ON
Marge du haut	0,00 mm
Marge de gauche	0,00 mm
Largeur imprimable	150 mm

2. Sélectionnez le type de votre imprimante : **Monochrome** ou **Color**.
3. Sélectionnez l'orientation des feuilles de papier : **Portrait** ou **Landscape**. "Portrait" correspond au sens normal d'impression sur une page (verticalement), tandis que "Paysage" ("Landscape") permet d'imprimer à l'italienne (horizontalement).
4. Si vous *ne voulez pas* de l'alimentation papier automatique, appuyez sur **Auto Feed OFF**.

5. Appuyez sur **More PCL5** pour modifier les valeurs des marges et de la largeur imprimable :
 - a. **Top Margin** : définit la valeur de la marge du haut (espace non imprimable) de la page en millimètres, dans les limites de 0,00 mm à 200 mm.
 - b. **Left Margin** : définit la valeur de la marge de gauche (espace non imprimable) de la page en millimètres, dans les limites de 0,00 mm à 200 mm.
 - c. **Print Width** : définit la largeur imprimable de la page en millimètres, dans les limites de 80 mm à 500 mm. La notion de largeur imprimable est relative à l'imprimante et correspond à la dimension perpendiculaire au sens d'avancement du papier. En mode "Paysage", cette "largeur" correspond donc à la hauteur de la page imprimée.

REMARQUE**Erreurs d'impression "PRINT OVERRUN" du langage PCL5 et fonction de Protection de page des imprimantes**

Quand on imprime en langage PCL5, la complexité des graphismes de la page imprimée peut dépasser la capacité de l'imprimante à créer l'image de la page au rythme imposé par la base moteur de l'imprimante. Si les données à imprimer sont trop complexes, la page risque alors de s'imprimer sur plusieurs feuilles ou d'être tronquée. Ce genre de situation entraîne souvent une perte de données d'impression et l'affichage du message "PRINT OVERRUN" sur l'afficheur de l'imprimante.

Pour résoudre ce problème, certaines imprimantes sont dotées d'une fonction appelée "PRINT OVERRUN" ("protection de page"), qui réserve une partie de la mémoire de l'imprimante pour permettre à cette dernière de créer la totalité de la page en mémoire avant de la transférer sur le papier. Cette méthode permet d'être sûr que la page sera entièrement imprimée.

Consultez le manuel de votre imprimante si vous voulez activer cette fonction de protection de page. **Remarque** : certaines imprimantes peuvent avoir besoin de 2 Mo de mémoire, voire plus, pour supporter cette fonction de protection de page.

Déclaration d'une imprimante

Effectuez les sélections suivantes dans les menus de l'analyseur :

1. Appuyez sur **Restore Defaults** pour restaurer les paramètres d'impression par défaut, qui sont les suivants :

Paramètre	Valeur par défaut
Monochrome/Couleur	Monochrome
Orientation	Portrait
Auto Feed	ON
Résolution d'impression	96 points par pouce
Marge du haut	0,00 mm
Marge de gauche	0,00 mm
Largeur imprimable	150 mm

2. Sélectionnez le type de votre imprimante : **Monochrome** ou **Color** .
3. Sélectionnez l'orientation des feuilles de papier : **Portrait** ou **Landscape** . "Portrait" correspond au sens normal d'impression sur une page (verticalement), tandis que "Landscape" (Paysage) permet d'imprimer à l'italienne (horizontalement).
4. Si vous *ne voulez pas* de l'alimentation papier automatique, appuyez sur **Auto Feed OFF** .
5. Appuyez sur **More Printer** pour modifier la résolution d'impression, les marges et la largeur imprimable :
 - a. **Printer Resolution** : Vous trouverez dans le tableau ci-après les valeurs de résolution d'impression utilisables avec diverses imprimantes.

Imprimante	Résolutions utilisables (en points par pouce [DPI])
HP ThinkJet	96
HP PaintJet	90, 180
HP LaserJet	75, 100, 150, 300, 600
HP DeskJet ^a	75, 100, 150, 300, 600
HP QuietJet	96, 192
Epson	60, 120, 240, 360

- a. N'utilisez pas la résolution 100 dpi avec l'imprimante HP DeskJet 540.
- b. **Top Margin** : définit la valeur de la marge du haut (espace non imprimable) de la page en millimètres, dans les limites de 0,00 mm à 200 mm.
- c. **Left Margin** : définit la valeur de la marge de gauche (espace non imprimable) de la page en millimètres, dans les limites de 0,00 mm à 200 mm.
- d. **Print Width** : définit la largeur imprimable de la page en millimètres, dans les limites de 80 mm à 500 mm. La notion de largeur imprimable est relative à l'imprimante et correspond à la dimension perpendiculaire au sens d'avancement du papier. En mode "Paysage", cette "largeur" correspond donc à la hauteur de la page imprimée.

Déclaration d'un traceur

Effectuez les sélections suivantes dans les menus de l'analyseur :

1. Appuyez sur **Restore Defaults** pour restaurer les paramètres de traçage par défaut, qui sont les suivants :

Paramètre	Valeur par défaut
Monochrome/Couleur	Monochrome
Auto Feed	ON
Numéros des plumes pour les tracés en couleur	Trace 1 = Plume 1 Trace 2 = Plume 2 Mémoire 1 = Plume 3 Mémoire 2 = Plume 4 Graticule = Plume 5 Graphe = Plume 6



2. Sélectionnez le type de traceur que vous utilisez : monochrome ou couleur.
3. Utilisez la fonction **Set Pen Numbers** pour spécifier les numéros de plumes à utiliser pour tracer les traces de données, les traces de mémoire, le graticule et le graphe, puis appuyez sur **Prior Menu** une fois l'opération terminée.
4. Si vous *ne* voulez *pas* de l'alimentation papier automatique, appuyez sur **Auto Feed OFF**.

Impression ou traçage d'un résultat de mesure

Les étapes générales à effectuer pour imprimer ou tracer un résultat de mesure (détaillées dans les pages ci-après) sont les suivantes :

1. Sélectionner la destination des données d'impression :
 - Imprimante *ou*
 - Traceur *ou*
 - Fichier
2. Définir les éléments à imprimer.
3. Générer les données d'impression :
 - Copie d'écran *ou*
 - Traçage vers un fichier.

Sélection de la destination des données d'impression

Appuyez sur **HARDCOPY** **Select Copy Port** . À l'aide du bouton rotatif ou des touches  , placez la barre de sélection sur le type de périphérique, le langage d'impression et le port de sortie corrects. Si vous sélectionnez une imprimante ou un traceur, lisez aussi la section précédente "Raccordement de l'imprimante ou du traceur" de ce chapitre. Si vous sélectionnez une sortie fichier, vous devez spécifier si le fichier de sortie doit être copié sur le disque virtuel en mémoire non volatile de l'analyseur ou sur la disquette 3,5 pouces située dans le lecteur de disquette interne de l'analyseur. Vous devez aussi sélectionner le format du fichier parmi les formats suivants : HP-GL, PCL5 ou PCX. Ces formats peuvent tous être importés vers de nombreuses applications pour PC, tels que traitements de texte et programmes de dessin. On peut ainsi facilement intégrer des captures d'écran de l'analyseur dans des rapports, notes ou autres messages. De plus, la fonction d'interface LAN, permet d'utiliser le protocole FTP pour obtenir directement un fichier d'impression au format HP-GL, GIF ou PCX. Pour plus de détails à ce sujet, reportez-vous au Supplément au Guide d'utilisation intitulé *The LAN Interface User's Guide Supplement*.

REMARQUE

Avant d'envoyer des données d'impression vers un périphérique externe (imprimante ou traceur), assurez-vous d'avoir configuré l'analyseur en fonction du périphérique que vous vous apprêtez à utiliser. Pour plus de détails, reportez-vous à la section précédente "Raccordement de l'imprimante ou du traceur".

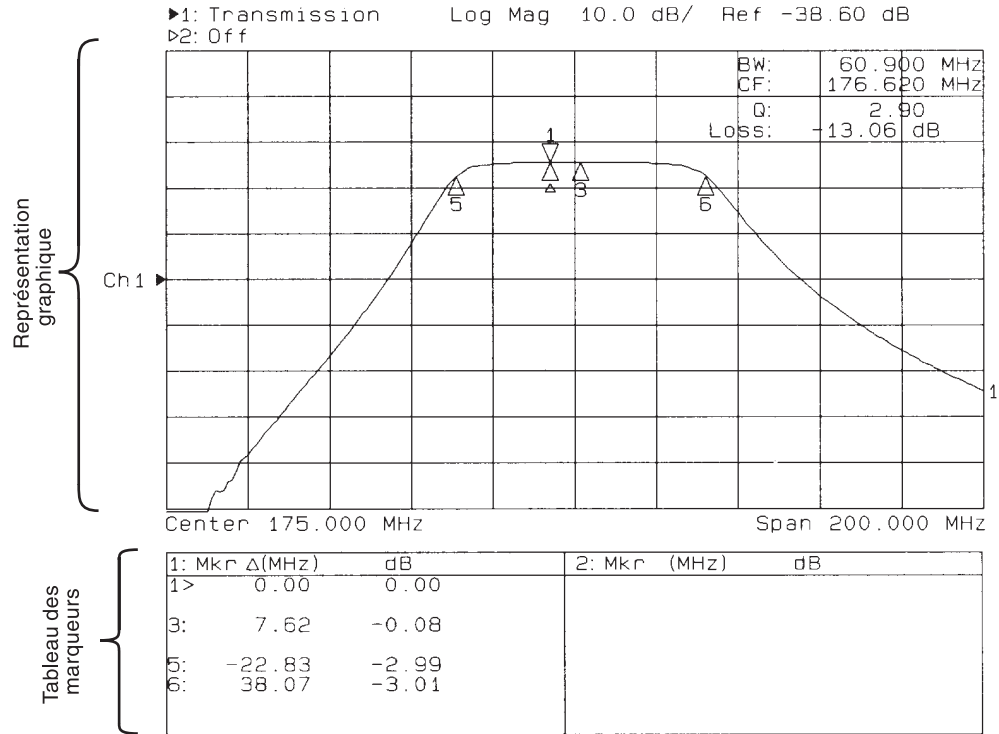
Définition des éléments à imprimer

La première chose à faire pour définir les données d'impression consiste à décider des éléments à inclure dans l'impression, le traçage ou le fichier de sortie.

Pour spécifier la présentation des données imprimées, appuyez sur **HARDCOPY** **Define Hardcopy**, puis choisissez l'une des options suivantes. La figure 3-27, "Éléments imprimables et présentations possibles des données" et la figure 3-28, "Valeurs des points de données de la trace" représentent des exemples d'éléments imprimables et de présentations possibles des données.

- | | |
|----------------------------|---|
| Graph and Mkr Table | Permet d'imprimer le graphe et la table des marqueurs. |
| Graph Only | N'imprime que le graphe (éventuellement accompagné de la table des lignes de limite). |
| Mkr Table Only | N'imprime que la table des marqueurs (éventuellement accompagnée de la table des lignes de limite). |

Figure 3-27 **Éléments imprimables et présentations possibles des données**



po657b_c

Utilisation des fonctions de l'instrument
Impression ou traçage d'un résultat de mesure

List Trace Values Imprime la table des marqueurs (éventuellement accompagnée de la table des lignes de limite).

Figure 3-28 Valeurs des points de données de la trace

Trace Values		
CHANNEL 1: Transmission		
FREQ(MHz)	dB	Mkr#
0.300	-47.01	
2.047	-66.92	
3.794	-71.87	
5.541	-76.94	
7.288	-82.18	
9.035	-89.23	
10.782	-77.77	
12.529	-82.95	
14.276	-89.84	
16.023	-85.46	
17.770	-79.86	
19.517	-88.07	
21.264	-80.75	
23.011	-83.53	
24.758	-87.51	
26.505	-84.91	
28.252	-83.51	
29.999	-86.01	

REMARQUE

La figure 3-28 ci-dessus représente les valeurs des points de données d'une trace de mesure de transmission au format amplitude logarithmique. Dans le cas d'un graphe polaire, les valeurs listées seraient celles de la fréquence, de l'amplitude et de la phase, tandis que dans le cas d'un abaque de Smith, il s'agirait de la fréquence, de la résistance et de l'impédance complexe.

REMARQUE

Il peut se produire des ralentissements dans les mesures lorsque l'analyseur émet des données d'impression vers une imprimante ou un traceur non pourvu(e) d'une mémoire tampon intégrée. Pour réduire les temps de purge des données d'impression vers ces périphériques, appuyez sur **MENU** **Trigger** **Hold** avant de lancer l'impression ou le traçage. Le tableau ci-après donne quelques exemples de temps d'impression normaux.

REMARQUE Le tableau ci-après donne des exemples de temps d'impression normaux pour diverses imprimantes HP. Ces valeurs sont approximatives et peuvent varier selon les circonstances. Elles sont fournies à titre indicatif uniquement, pour comparaison. D'une façon générale, le temps d'impression dépend du nombre de points de la mesure, de la complexité de la trace à imprimer, du nombre de traces à imprimer, de la présence d'éléments graphiques définis par l'utilisateur, de l'utilisation ou non du mode balayage continu, ainsi que du format du papier, entre autres.

Tableau 3-2 Exemples de temps d'impression normaux

Résolution de l'imprimante (en dpi) ^a	Format Portrait (minutes:secondes)						Format Paysage (minutes:secondes)					
	Desk-Jet 400	Desk-Jet 693C	Desk-Jet 890C	Desk-Jet 1200C ^b	Desk-Jet 1600C	Laser-Jet 6L	Desk-Jet 400	Desk-Jet 693C	Desk-Jet 890C	Desk-Jet 1200C ^b	Desk-Jet 1600C	Laser-Jet 6L
MONOCHROME ^c												
100	0:43	0:37	0:19	0:18	0:26	0:27	0:50	0:48	0:24	0:21	0:52	0:27
300	0:50	0:36	0:24	0:30	1:05	0:38	1:00	0:47	0:29	0:39	1:25	0:44
PCL5	N/A	N/A	N/A	0:13	0:27	0:22	N/D	N/D	N/D	0:16 ^d	0:52	0:22 ^d
COULEUR												
100	1:53	0:56	0:50	0:29	0:55	N/A	2:24	2:05	1:12	0:46	1:30	N/A
300	4:30	2:30	1:22	1:34	3:20	N/A	6:01	3:18	1:49	2:15	4:50	N/A
PCL5	N/A	N/A	N/A	0:16	0:35	N/A	N/D	N/D	N/D	0:31 ^d	1:10	N/A

- Certaines imprimantes DeskJet ne supportent pas la résolution de 100 dpi. Si votre tracé est au format 2/3, utilisez la résolution 150 dpi.
- Ces temps ont été mesurés avec l'imprimante HP DeskJet 1200C en mode "paper-fast" (impression à la vitesse de transport du papier).
- Ne pas utiliser une cartouche couleur pour imprimer en mode monochrome sur une imprimante DeskJet à cartouche unique.
- Largeur d'impression réglée sur 181 mm pour mieux correspondre à l'orientation "Paysage" du langage PCL.

Utilisation d'un clavier (externe)

Vous pouvez utiliser un clavier compatible PC-AT IBM avec votre analyseur, pour faciliter la saisie ou l'édition des données et des noms de fichier ou de répertoire ou pour créer ou modifier des programmes IBASIC.

Un clavier externe permet en outre de simuler des pressions sur n'importe quelle touche de face avant ou touche de fonction de l'analyseur. Pour plus de détails à ce sujet, reportez-vous à la section "Commande de la face avant à partir d'un clavier externe" plus loin dans ce chapitre.

Raccordement du clavier à l'analyseur

Avant de raccorder votre clavier, commencez par mettre l'analyseur hors tension. Branchez ensuite votre clavier compatible PC-AT à connecteur mini-DIN dans le connecteur DIN marqué "KEYBOARD" de la face arrière de l'analyseur. Après avoir vérifié que votre connecteur est bien enfoncé, remettez l'analyseur sous tension.

REMARQUE

Si votre clavier est muni d'un connecteur DIN standard (à 5 broches, grande taille), vous allez avoir besoin d'un adaptateur DIN vers mini-DIN (6 broches, petite taille) pour raccorder le clavier à l'analyseur. Cet adaptateur est disponible sous la référence HP 1252-4141. Pour toute commande, adressez-vous à votre revendeur agréé HP.

Utilisation du clavier

L'utilisation d'un clavier externe facilite et accélère l'édition des noms de fichier ou de répertoire ou des lignes de programme. Bien que ces opérations d'édition puissent aussi s'effectuer via le bouton rotatif et les touches de fonction de la face avant, l'utilisation d'un clavier externe s'avère beaucoup plus pratique.

Dans l'exemple de procédure qui suit, nous allons utiliser un clavier externe et la fonction "Re-Save State" pour sauvegarder un état de l'instrument que nous appellerons "mixer".

1. Placez l'instrument dans l'état que vous voulez sauvegarder. Reportez-vous à la section antérieure "Sauvegarde et rappel de résultats de mesure" de ce chapitre pour plus de détails à ce sujet.
2. Appuyez sur **SAVE RECALL** **Select Disk**, puis sélectionnez le disque (disque virtuel en mémoire ou disquette) sur lequel vous voulez sauvegarder l'état de l'instrument.
3. Appuyez sur **Prior Menu** **Re-Save State**.
4. Utilisez la touche Backspace (retour arrière, flèche vers la gauche) du clavier pour effacer le nom de fichier existant (ainsi, vous n'avez pas à craindre d'écraser le fichier existant), puis tapez sur votre clavier le nouveau nom du fichier : `mixer`.
5. Appuyez sur la touche **ENTER** de votre clavier (ou celle de l'analyseur) pour sauvegarder l'état courant de l'instrument dans un fichier appelé "mixer".

Commande de la face avant à partir d'un clavier externe

Un gabarit de clavier vous a été livré avec votre instrument. En plaçant ce gabarit sur votre clavier, vous garderez à portée de main les informations qui suivent. En cas de perte de ce gabarit de clavier, vous pouvez en commander un nouveau sous la référence HP 08712-80028.

Vous pouvez, à partir d'un clavier externe raccordé à la face arrière de l'analyseur, simuler des pressions sur les touches de face avant et sur les touches de fonction de l'analyseur. Les touches de fonction sont les huit touches vierges (non imprimées) situées contre le bord droit de l'écran. Elles sont numérotées de un (en haut) à huit (en bas).

**Équivalences des combinaisons de touches du clavier
externe et des touches de face avant de l'analyseur**

Touches de fonction du clavier	Touche de face avant équivalente		
		Shift	Ctrl
f1	Softkey 1	MEAS 1	SAVE RECALL
f2	Softkey 2	MEAS 2	HARD COPY
f3	Softkey 3	FREQ	SYSTEM OPTIONS
f4	Softkey 4	POWER	PRESET
f5	Softkey 5	SWEEP	BEGIN
f6	Softkey 6	MENU	
f7	Softkey 7	SCALE	
f8	Softkey 8	MARKER	
f9		DISPLAY	
f10		FORMAT	
f11		CAL	
f12		AVG	

Exemple : pour sélectionner la voie de mesure 1 comme voie active, appuyez sur **(Shift)** plus **(F1)** sur le clavier externe. Pour réinitialiser l'analyseur de réseau, appuyez sur **(Ctrl)** plus **(F4)** sur le clavier externe. Dans ces deux cas, maintenez d'abord enfoncée la première touche avant de frapper la deuxième. Pour sélectionner la touche de fonction n° 1 (**Softkey 1**), appuyez sur **(F1)** uniquement.

En cas de difficulté, commencez par vérifier que le clavier externe est bien branché dans le connecteur DIN "KEYBOARD" de la face arrière de l'analyseur. Votre clavier externe doit être un clavier compatible IBM PC/AT.

Possibilités d'impression :

Quand vous utilisez la fonction **HARDCOPY** de l'analyseur pour imprimer une copie de l'écran, le menu des touches de fonction qui apparaît sur la droite de l'écran de l'analyseur ne s'imprime pas sur le papier.

Par contre, si vous appuyez sur **Shift** **Print Screen** sur le clavier externe, le graphique imprimé contiendra le menu des touches de fonction.

Utilisation d'un écran VGA externe



Le connecteur VIDEO OUT COLOR VGA de la face arrière permet de connecter à l'analyseur un écran (moniteur) compatible VGA externe pour obtenir une meilleure visibilité des données de mesure. Cette section explique comment personnaliser les couleurs affichées par cet écran VGA externe.

Personnalisation des couleurs affichées par l'écran externe

Bien que l'écran intégré à l'analyseur soit monochrome, vous pouvez raccorder un écran couleur à l'analyseur pour améliorer la visibilité des données. Un connecteur compatible VGA est prévu à cet effet sur la face arrière de l'analyseur.

Les couleurs par défaut de l'analyseur (que l'on obtient en appuyant sur **DISPLAY** **More Display** **Color Options** **Factory Default** ou **Default 2**) ont été choisies pour offrir une visibilité optimale des données de mesure et du texte sur un écran couleur VGA (les réglages **Factory Default** et **Default 2** ne diffèrent que par les couleurs affectées aux traces 1 et 2 et aux mémoires 1 et 2). Si vous le souhaitez, vous pouvez toutefois choisir d'autres couleurs pour afficher les divers éléments graphiques de l'écran.

Lorsqu'on importe des captures d'écran dans un navigateur Web ou un traitement de texte par l'intermédiaire de l'interface LAN, il est généralement préférable de sélectionner l'option vidéo inverse afin d'obtenir des tracés sur fond blanc plutôt que noir.

Pour personnaliser les couleurs d'un affichage externe, appuyez sur **DISPLAY** **More Display** **Color Options** **Custom Colors**. Sélectionnez tout d'abord l'élément graphique dont vous voulez changer la couleur en appuyant sur la touche de fonction **Select Item**, puis en utilisant le bouton rotatif ou les touches   pour positionner la sélection. Vous pouvez aussi utiliser le pavé numérique de l'analyseur pour entrer le numéro de l'élément graphique que vous voulez modifier. Reportez-vous au tableau ci-après pour connaître les numéros des éléments graphiques.

Numéro	Élément graphique
1	Fond
2	Texte
3	Plume 2 du graphe utilisateur
4	Plume 3 du graphe utilisateur
5	Plume 4 du graphe utilisateur
6	Plume 5 du graphe utilisateur
7	Plume 6 du graphe utilisateur
8	Plume 7 du graphe utilisateur
9	Texte inactif
10	Texte d'avertissement
11	Graticule
12	Trace 1
13	Mem 1
14	Trace 2
15	Mem 2
16	Texte

Par exemple, pour changer la couleur du texte qui apparaît en blanc sur l'écran externe, procédez comme suit :

1. Appuyez sur **DISPLAY** **More Display** **Color Options** **Custom Colors** **Select Item** .
2. Appuyez sur **16** (numéro de l'élément "texte" dans la liste ci-dessus), puis sur **ENTER**.
3. Appuyez sur **Saturation** **100** **ENTER**.
4. Appuyez sur **Luminance** **100** **ENTER**.
5. Enfin, appuyez sur **Hue** , puis utilisez le bouton rotatif de la face avant pour sélectionner la nuance désirée de la couleur choisie.

REMARQUE



Les réglages de couleur ci-dessus seront conservés au-delà d'une mise sous tension ou d'une réinitialisation de l'analyseur. Pour restaurer les couleurs par défaut, appuyez sur **DISPLAY** **More Display** **Color Options** , **Factory Default** ou **Default 2** .

Synchronisation et positionnement de l'image-écran

L'analyseur intègre des fonctions de réglage de tube cathodique qui peuvent servir à régler la synchronisation et à ajuster la position de l'image-écran sur un moniteur externe. La procédure ci-dessous explique comment utiliser ces fonctions de réglages de tube cathodique.

ATTENTION

Ces réglages de tube cathodique affectent aussi l'écran intégré de l'analyseur !

1. Appuyez sur **(SYSTEM OPTIONS) System Config CRT Adjust** . Une mire apparaît sur le ou les écrans. Si cette mire vous gêne, vous pouvez la désactiver en appuyant sur **Remove Pattern** .
2. Si votre écran externe est du type synchronisé sur le signal du vert, appuyez sur la touche de fonction **Sync Green on OFF** pour activer la fonction de synchronisation sur le vert (sync-on-green).
3. Utilisez les touches de fonction **Vertical Position** et **Horizontal Position** pour ajuster la position de l'image sur l'écran. Après avoir appuyé sur l'une de ces touches de fonction, utilisez le bouton rotatif, les touches   ou les touches du pavé numérique pour ajuster la position de l'image sur l'écran.
4. Appuyez sur **More** . Pour synchroniser votre écran externe, utilisez les touches de fonction **Vertical Back Porch** , **Horizontal Back Porch** , **Vertical Frnt Porch** et **Horizontal Frnt Porch** pour ajuster les temps des "porches" verticaux et horizontaux avant et arrière jusqu'à ce que l'affichage soit optimal. Utilisez à volonté la fonction **Restore Defaults** pour retourner aux valeurs par défaut.

Tous ces réglages seront conservés au-delà d'une mise hors tension ou d'une réinitialisation de l'analyseur.

4 Optimisation des mesures

Introduction

Ce chapitre décrit diverses techniques et fonctions de l'analyseur pour vous aider à obtenir les meilleurs résultats de mesure possibles. Il se compose des sections suivantes :

- Augmentation de la vitesse de balayage
- Augmentation de la dynamique de l'analyseur
- Réduction du bruit de trace
- Réduction des erreurs d'adaptation d'impédance
- Compensation du déphasage dû au montage de mesure
- Mesures de dispositifs produisant un retard électrique important

Augmentation de la vitesse de balayage

On peut augmenter la vitesse de balayage de l'analyseur (diminuer le temps de balayage) en évitant d'utiliser certaines fonctions, l'exécution initiale ou leur mise à jour consomme du temps de traitement, telles que les fonctions de poursuite de marqueur de bande passante.

Vous pouvez aussi augmenter la vitesse de balayage en modifiant certains paramètres de votre mesure. Voici quelques exemples de façons d'augmenter la vitesse de balayage :

- augmenter la fréquence de départ
- régler le temps de balayage en mode AUTO
- élargir la bande passante système
- réduire la quantité de moyennage
- réduire le nombre de points de mesure
- ne visualiser qu'une seule voie de mesure
- désactiver le balayage alterné
- désactiver les marqueurs et les fonctions de poursuite de marqueur
- désactiver la fonction d'évitement de réponse parasite (spur avoidance)
- réduire la bande d'analyse pour éviter les points de croisement de bandes (HP 8714ET uniquement).

Augmentation de la fréquence de départ

Comme l'analyseur balaie les fréquences inférieures à 20 MHz environ à une vitesse plus lente, vous pouvez augmenter la fréquence de départ pour accélérer les balayages.

1. Appuyez sur **FREQ** **Start** .
2. Entrez la valeur de fréquence de départ la plus élevée possible pour votre mesure.

Réglage du temps de balayage en mode AUTO

Le mode de temps de balayage AUTO (actif à la mise sous tension ou après une réinitialisation) est conçu pour offrir la plus grande vitesse de balayage possible pour la mesure spécifiée.

1. Appuyez sur **(SWEEP)** et regardez le libellé de la touche de fonction **Sweep Time AUTO man**. Si AUTO est écrit en majuscules, l'analyseur est en mode temps de balayage automatique. Si MAN est écrit en majuscules, l'analyseur est en mode temps de balayage manuel.
2. Si nécessaire, appuyez sur **Sweep Time auto MAN** pour activer le mode AUTO.

Élargissement de la bande passante système

Appuyez sur **(AVG) System Bandwidth** pour élargir la bande passante de la fréquence intermédiaire. L'augmentation de cette bande passante, entraîne une diminution du temps de balayage.

Tableau 4-1

Relation entre la bande passante système et la vitesse de balayage

Bande passante système	Vitesse de balayage
Large (wide)	maximale
Moyenne-large (medium wide)	très rapide
Moyenne (medium)	assez rapide
Moyenne-étroite (medium narrow)	assez lente
Étroite (narrow)	très lente
Fine (fine)	minimale

Réduction du facteur de moyennage

Si la fonction de moyennage est active (elle est désactivée à l'état initial), la réduction du facteur de moyennage (ou la désactivation complète de la fonction) a pour effet d'augmenter la vitesse de mesure de l'analyseur. En effet, le moyennage nécessite plusieurs balayages, ce qui augmente les temps de mesure. En désactivant le moyennage et en utilisant une bande passante système plus étroite, on obtient des résultats plus rapides.

1. Appuyez sur **(AVG)** **Average Factor** et spécifiez un facteur de moyennage inférieur à la valeur courante affichée, puis appuyez sur **(ENTER)**.
2. Si vous préférez désactiver le moyennage, appuyez sur **(AVG)** **Average on OFF**.

Réduction du nombre de points de mesure

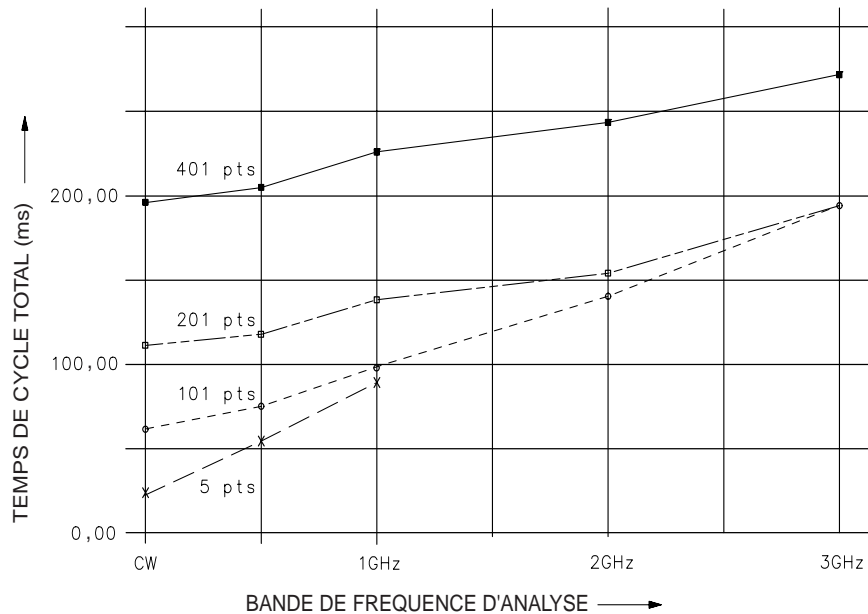
Pour réduire le nombre de points de mesure, appuyez sur **(MENU)** **Number of Points**, puis utilisez le bouton rotatif, les touches **(←)** **(→)** ou les touches du pavé numérique de la face avant pour spécifier un nombre de points inférieur.

D'une façon générale, en diminuant le nombre de points, on diminue également le temps de balayage. Toutefois, d'autres facteurs affectent également le temps de balayage, notamment :

- l'utilisation de bandes de fréquence contenant des fréquences très basses (inférieures environ à 20 MHz)
- le nombre de points de croisement de bandes de fréquence incluses dans la bande balayée (ces points se situent aux environs de 1900 MHz, 2310 MHz et 2620 MHz) (HP 8714ET uniquement)
- l'utilisation d'une vitesse de balayage (en MHz/ms) supérieure à la vitesse maximale à laquelle la source peut être balayée.

Le graphique ci-après représente un exemple de la relation entre le nombre de points, la bande d'analyse (bande de fréquence analysée) et le temps de cycle total, lequel est défini comme le temps écoulé entre le début d'un balayage et le début du balayage suivant. Ce graphique a été obtenu à partir des données de mesure d'un montage utilisant un HP 8714ET à l'état initial par défaut (réinitialisé par **(PRESET)**), sauf en ce qui concerne le nombre de points et les fréquences de balayage, qui avaient les valeurs indiquées sur le graphique.

Figure 4-1 Relation entre la bande d'analyse, le temps de cycle total et le nombre de points



pp631es

Le graphique ci-dessus permet de formuler les remarques suivantes :

- De façon générale, lorsqu'on réduit la bande d'analyse, on réduit aussi le temps de cycle total.
- Lorsqu'on réduit le nombre de points, on réduit aussi le temps de cycle total.

Affichage d'une seule voie de mesure

Si vous visualisez les deux voies de mesure alors que vous n'en utilisez qu'une seule, vous pouvez facilement diminuer le temps de mesure en désactivant la voie que vous n'utilisez pas.

Sélectionnez la voie que vous voulez désactiver à l'aide de la touche **MEAS 1** ou **MEAS 2**, puis appuyez sur **Meas OFF**.

Désactivation du balayage alterné

À la mise sous tension ou suite à une réinitialisation de l'analyseur, le balayage alterné est certes désactivé, mais il est automatiquement réactivé dès qu'on exécute des mesures sur deux voies. La fonction de balayage alterné balaie et mesure une voie à la fois. En désactivant cette fonction, vous augmentez la vitesse de balayage d'un facteur 2.

1. Appuyez sur **(SWEEP)** et regardez le libellé de la touche de fonction **Alt Sweep on OFF**.
2. Si ON est écrit en majuscules, appuyez sur cette touche de fonction pour désactiver la fonction de balayage alterné (et afficher le libellé **Alt Sweep on OFF**).

Désactivation des marqueurs et des fonctions de poursuite de marqueur

Lorsque les marqueurs sont actifs, la fonction d'affichage des valeurs mesurées à l'endroit des marqueurs consomme du temps de traitement système. La désactivation des marqueurs permet de réduire le temps de balayage jusqu'à 30 ms. De plus, l'activation du menu des touches de fonction de marqueur consomme également jusqu'à 10 ms de temps de balayage par cycle.

Appuyez sur **(MARKER)** **All Off**.

Quand la fonction de poursuite de marqueur est active, l'analyseur exécute une recherche après chaque balayage. Une recherche aussi simple que **Mkr -> Max** peut prendre de 10 à 20 ms par balayage. Des calculs plus complexes, tels que **Bandwidth**, peuvent ajouter plus de 100 ms par balayage.

1. Appuyez sur **(MARKER)** **Marker Search** et regardez le libellé de la touche de fonction **Tracking on OFF**.
2. Si le mot ON est écrit en majuscules, appuyez sur la touche de fonction pour désactiver la fonction.

Désactivation de la fonction d'évitement des réponses parasites (spur avoid)

Quand la fonction d'évitement des réponses parasites (spur avoid) est active (ce qui n'est pas le cas à la mise sous tension ou après une réinitialisation), l'analyseur découpe chaque balayage en segments. Entre chaque segment de balayage, l'analyseur s'arrête et change ses fréquences internes pour éviter que des produits de mélange indésirables faussent la mesure. En désactivant cette fonction, on évite ces interruptions qui ralentissent les balayages.

1. Appuyez sur **MENU** **Spur Avoid Options** et regardez le libellé de la touche de fonction **Spur Avoid** .
2. Si le libellé **Spur Avoid** est en surbrillance et encadré, appuyez sur la touche **None** .

REMARQUE

Si vous *devez* absolument utiliser la fonction d'évitement des réponses parasites pour votre mesure, réglez la fréquence de départ sur la plus grande valeur possible, pour obtenir des balayages plus rapides.

Croisements de bandes de fréquence à éviter (HP 8714ET uniquement)

Le temps de balayage est ralenti à chaque fois que l'analyseur rencontre un point de croisement de bandes de fréquence. Ces points se trouvent approximativement aux fréquences suivantes :

- 1900 MHz
- 2310 MHz
- 2620 MHz

Appuyez sur **FREQ** et changez la valeur de la fréquence de départ, de la fréquence d'arrêt ou de la bande d'analyse pour éviter, lorsque c'est possible, ces points de croisement de bandes de fréquence.

Augmentation de la dynamique de l'analyseur de réseau

La dynamique du récepteur correspond à la différence entre le niveau d'entrée maximum toléré par l'analyseur et son plancher de bruit. Pour qu'une mesure soit valide, les signaux d'entrée doivent se trouver dans ces limites. La dynamique est affectée par deux facteurs :

- la puissance d'entrée appliquée au composant soumis au test (CST)
- le niveau du plancher de bruit du récepteur.

Augmentation de la puissance d'entrée du récepteur

Pour obtenir la plus grande dynamique possible, augmentez au maximum la puissance d'entrée du récepteur. Vous pouvez augmenter la puissance de sortie de la source de l'analyseur aussi longtemps que la puissance de sortie du dispositif testé reste dans la plage de mesures de l'analyseur.

Appuyez sur **POWER** **Level** et entrez le nouveau niveau de puissance de sortie de la source.

Tant que la puissance de sortie du dispositif testé reste inférieure aux limites maximales d'entrée indiquées dans le tableau ci-dessous, la compression du récepteur restera minimale.

	Niveaux de puissance d'entrée maximum recommandés
Mode bande étroite	+10 dBm
Mode large bande	+16 dBm

ATTENTION

Souvenez-vous que vous ne devez jamais dépasser la limite de niveau d'entrée dommageable du récepteur, qui est de +20 dBm.

REMARQUE

Le niveau de puissance de normalisation peut affecter la précision dynamique de l'analyseur.

Réduction du niveau du plancher de bruit du récepteur

La dynamique du récepteur peut être augmentée en réduisant sa bande passante système et en augmentant son facteur de moyennage.

Modification de la bande passante système

La réduction de la bande passante système permet d'abaisser le niveau du plancher de bruit en réduisant numériquement la bande passante d'entrée du récepteur. Plus on réduit la bande passante système, plus on augmente le nombre de mesures du récepteur par point de fréquence, ce qui augmente inévitablement le temps de balayage. Cependant, en réduisant la bande passante système, contrairement au cas du moyennage, on abaisse le niveau du plancher de bruit sans faire intervenir plusieurs balayages.

L'analyseur offre le choix entre six bandes passantes système : large (wide), moyenne-large (medium wide) (valeur par défaut), moyenne (medium), moyenne-étroite (medium narrow), étroite (narrow) et fine (fine).

1. Appuyez sur **AVG** **System Bandwidth**.
2. Appuyez sur la touche de fonction correspondant à la bande passante désirée :

Wide 6500 Hz

Med Wide 4000 Hz

Medium 3700 Hz

Med Narrow 1200 Hz

Narrow 250 Hz

Fine 15 Hz

Modification du moyennage des mesures

En mode moyennage, l'analyseur mesure une seule fois chaque point de fréquence par balayage et calcule la moyenne de la trace courante et des traces précédentes en fonction du facteur de moyennage spécifié par l'utilisateur. L'instrument calcule chaque point de données sur la base d'une moyenne exponentielle des balayages consécutifs pondérée par le facteur de moyennage spécifié par l'utilisateur.

Lorsqu'on augmente le facteur de moyennage :

- le rapport signal/bruit augmente,

Augmentation de la dynamique de l'analyseur de réseau

- le temps de chaque balayage individuel reste le même, cependant
- le temps de mesure augmente.

Le moyennage constitue une meilleure méthode que la réduction de la bande passante système lorsqu'il s'agit de réduire un bruit de fréquence très bas.

1. Appuyez sur **AVG** **Average Factor** et entrez un facteur de moyennage inférieur à la valeur affichée à l'écran, puis appuyez sur **ENTER**.
2. Appuyez sur **Average on OFF**.

REMARQUE

Lorsque le moyennage est actif, un indicateur le signale en bas à droite de l'écran de l'analyseur, sous la forme $AVG \ x, y$, dans laquelle "x" représente le facteur de moyennage de la voie de mesure 1 et "y" le facteur de moyennage de la voie de mesure 2. Si une seule voie de mesure est active, l'indicateur de moyennage n'affiche que le facteur de moyennage de cette voie.

Réduction du bruit de trace

Pour réduire l'effet du bruit sur la trace des données de mesure, trois fonctions sont disponibles, qui permettent d'activer le moyennage des mesures, de réduire la bande passante système et d'éliminer les réponses parasites.

Activation du moyennage pour réduire le bruit de trace

L'analyseur utilise pour le moyennage une méthode cumulative pondérée. Le bruit est réduit progressivement avec chaque nouveau balayage à mesure qu'augmente le facteur de moyennage effectif.

1. Appuyez sur **AVG** **Average Factor** .
2. Entrez le facteur de moyennage désiré, puis appuyez sur **ENTER** .
3. Appuyez sur **Average on OFF** .

Pour plus de détails sur le principe de fonctionnement du moyennage, reportez-vous à la section précédente.

Réduction de la bande passante système pour diminuer le bruit de trace

En réduisant la bande passante système, on réduit également le bruit mesuré pendant le balayage. Toutefois, il faut savoir que la réduction de la bande passante système peut ralentir considérablement les balayages. Cependant, alors que le moyennage nécessite plusieurs balayages pour réduire le bruit, la réduction de la bande passante système présente l'avantage de réduire le bruit en un seul balayage. Pour plus de détails sur la bande passante système, reportez-vous à la section précédente.

Appuyez sur **AVG** **System Bandwidth** **Narrow 250 Hz** ou **Fine 15 Hz** .

Plus la bande passante système est étroite, plus les balayages seront lents. En mode temps de balayage AUTO, l'analyseur sélectionne le temps de balayage le plus rapide possible pour la valeur de bande passante système sélectionnée. Le mode temps de balayage AUTO est le mode par défaut de l'analyseur.

Élimination des réponses parasites du récepteur

Les réponses parasites sont des signaux indésirables résultant de divers produits du mélange interne.

L'analyseur possède deux fonctions permettant d'éliminer les réponses parasites. Toutes deux consistent à déplacer la fréquence de la réponse parasite sans modifier pour autant la fréquence de sortie RF. Les déplacements de fréquence des réponses parasites se font en changeant les fréquences internes utilisées par l'analyseur dans le mélange qui produit la fréquence RF. Ces fonctions sont les suivantes :

- le tremblement (dither)
- l'évitement des réponses parasites (spur avoid).

Le tremblement (dither) constitue généralement la méthode la plus efficace pour les mesures de bandes d'analyse étroites (< 15 MHz environ), comme expliqué ci-après. Si le tremblement ne permet pas d'éliminer des réponses parasites visibles, utilisez la fonction d'évitement des réponses parasites (spur avoid).

Tremblement (dither)

Le tremblement décale légèrement l'ensemble des réponses parasites en bloc, ce qui a l'avantage de ne pas ralentir le balayage. Toutefois, certaines réponses parasites situées dans la bande de fréquence mesurée risquent de ne pas en sortir, et d'autres risquent d'y apparaître. Par conséquent, le tremblement est surtout efficace pour les mesures en bande étroite précédées d'un étalonnage de mesure défini par l'utilisateur. Pour activer le tremblement, procédez comme suit :

1. Appuyez sur **MENU** **Spur Avoid Options** **Dither** .
2. Exécutez un étalonnage de mesure défini par l'utilisateur. Reportez-vous au chapitre 5, "Méthodes d'étalonnage pour une plus grande précision," pour savoir comment procéder.

ATTENTION

Il est important que la même fonction d'élimination des réponses parasites soit utilisée lors de l'étalonnage et lors de la mesure, pour obtenir des résultats fiables.

Évitement des réponses parasites (spur avoid)

Quand on active la fonction "Spur Avoid", l'analyseur balaie jusqu'à un point situé quelque part avant une réponse parasite, arrête le balayage, déplace la réponse parasite, continue le balayage à l'endroit où elle se trouvait, puis ramène la réponse parasite à sa place et continue le

Optimisation des mesures

Réduction du bruit de trace

balayage. Pour déterminer les réponses parasites à éviter, l'analyseur fait appel à un algorithme qui prend en compte les fréquences, le nombre de points, le temps de balayage et la bande passante système.

Pour activer la fonction d'évitement des réponses parasites, procédez comme suit :

1. Appuyez sur **MENU** **Spur Avoid Options** **Spur Avoid** .
2. Exécutez un étalonnage de mesure défini par l'utilisateur.
Reportez-vous au chapitre 5 pour savoir comment procéder.

REMARQUE

La fonction Spur Avoid augmente le temps de balayage. Les réponses parasites étant plus nombreuses dans les fréquences basses, le ralentissement du balayage peut être limité en spécifiant une fréquence de départ aussi élevée que possible pour la mesure.

ATTENTION

Pour obtenir des résultats fiables, il est important que la même fonction d'élimination des réponses parasites soit utilisée lors de l'étalonnage et lors de la mesure.

ATTENTION

Si vous désactivez la fonction Spur Avoid, vous invalidez du même coup l'étalonnage de mesure.

Réduction des erreurs d'adaptation d'impédance

Les erreurs d'adaptation d'impédance sont dues au fait que les ports de l'analyseur n'ont pas exactement une impédance de 50 ohms ou de 75 ohms sur toute la largeur de la gamme de fréquences. Les erreurs d'adaptation d'impédance de la source sont produites du côté source (connecteur RF OUT de l'analyseur) du CST, tandis que les erreurs d'adaptation d'impédance de la charge sont produites du côté charge (connecteur RF IN de l'analyseur). Si le CST n'est pas raccordé directement au port de l'analyseur, les erreurs d'adaptation d'impédance dues aux câbles, adaptateurs, etc., doivent être considérées comme constituant des erreurs d'adaptation d'impédance de la source ou de la charge. Les méthodes décrites dans cette section permettent de réduire les erreurs d'adaptation d'impédance de la source et de la charge.

Réduction des erreurs d'adaptation d'impédance dans les mesures de réflexion

La meilleure façon de réduire les erreurs d'adaptation d'impédance dans une mesure de réflexion d'un dispositif à deux ports consiste à exécuter un étalonnage de réflexion directement au point du montage où le CST sera connecté, en utilisant exactement les mêmes paramètres de fréquence que ceux qui seront utilisés pour la mesure. On peut augmenter considérablement la précision de l'étalonnage sur un port d'un dispositif à deux ports en branchant sur le port de sortie du dispositif une charge fictive Z_0 de grande qualité (telle que celles fournies dans les kits d'étalonnage) plutôt que de relier ce port de sortie à l'analyseur.

1. Configurez l'analyseur pour la mesure de réflexion et spécifiez les paramètres de fréquence.
2. Appuyez sur **CAL** **1-Port**.
3. Suivez les instructions affichées à l'écran.

Pour plus de détails sur les options d'étalonnage possibles pour les mesures de réflexion, reportez-vous au chapitre 5.

Réduction des erreurs d'adaptation d'impédance dans les mesures de transmission

La meilleure façon de réduire les erreurs d'adaptation d'impédance dans les mesures de transmission d'un dispositif à deux ports consiste à exécuter un étalonnage de réponse évolué directement à l'endroit du montage où sera connecté le CST, en utilisant exactement les mêmes paramètres de fréquence que ceux qui seront utilisés pour la mesure. Pour réduire encore les erreurs d'adaptation d'impédance, utilisez de préférence un atténuateur de grande qualité en sortie du CST, comme illustré à la figure 2-27 du chapitre 2.

Pour plus de détails sur les options d'étalonnage possibles pour les mesures de transmission, reportez-vous au chapitre 5.

REMARQUE

L'utilisation d'un atténuateur en sortie du CST a pour inconvénient de réduire la dynamique du système.

Réduction des erreurs d'adaptation d'impédance dans les mesures simultanées de réflexion et de transmission

Si vous voulez mesurer la réflexion et la transmission d'un CST simultanément ou sans avoir à modifier le montage de test, exécutez à la fois un étalonnage de réflexion et un étalonnage de réponse évolué (enhanced) en utilisant les paramètres de fréquence exacts qui seront utilisés pour la mesure. Il est recommandé de monter un boîtier atténuateur de 6 à 10 dB directement sur la sortie du CST.

REMARQUE

L'utilisation d'un atténuateur en sortie du CST présente l'inconvénient de réduire la dynamique du système.

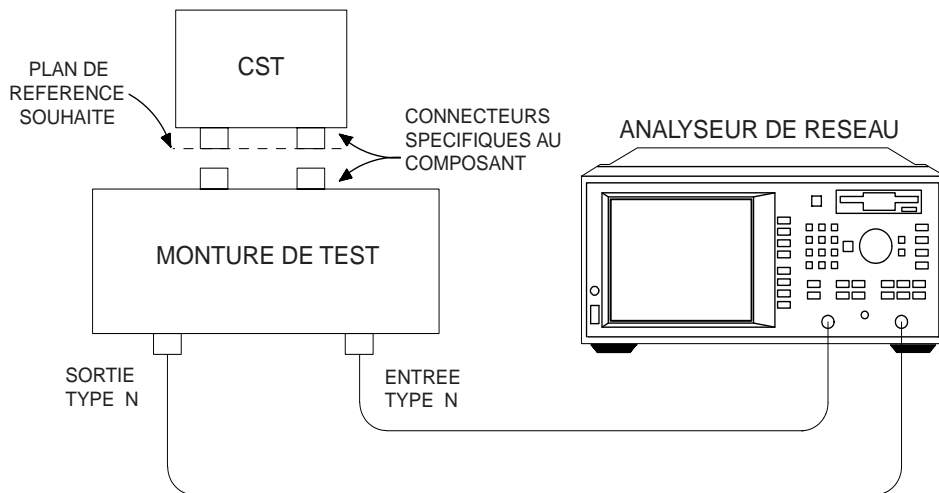
Compensation du déphasage dans les montages de mesure

Extension des ports

La fonction d'extension de port permet de compenser le déphasage dû à l'insertion de câbles, d'adaptateurs ou d'accessoires-supports sur le chemin électrique de la mesure.

La fonction d'extension de port est particulièrement utile lorsqu'il n'est pas possible d'effectuer un étalonnage directement au niveau du CST (reportez-vous à la figure 4-2, "Compensation du déphasage introduit par l'accessoire-support de test," ci-après pour mieux comprendre l'exemple qui suit). Supposons qu'on dispose d'une monture de test munie de connecteurs type N sur lesquels il soit facile d'exécuter un étalonnage précis. Un tel étalonnage ne permettrait cependant pas de tenir compte des longueurs électriques incluses dans la monture de test ou associées à celle-ci. Le plan de référence d'étalonnage souhaité se situe de l'autre côté de la monture de test, où l'on pourra avoir des connecteurs spécifiques au composant. La fonction d'extension de port permet de compenser le retard induit par la monture de test et, par conséquent, d'éliminer le déphasage correspondant.

Figure 4-2 Compensation du déphasage introduit par l'accessoire-support de test



pp69es

Pour utiliser la fonction d'extension de port, appuyez sur **CAL** **More Cal** , **Port Extensions** **Port Ext's on OFF** . Lorsque cette fonction est active, vous pouvez ajouter des temps de retard différents sur le port de réflexion et sur le port de transmission.

Pour ajouter un temps de retard entre le port RF OUT REFLECTION et le CST, appuyez sur **Refl Port Extension** , puis entrez la valeur du temps de retard.

Pour ajouter un temps de retard entre le port RF IN TRANSMISSION et le CST, appuyez sur **Trans Port Extension** , puis entrez la valeur du temps de retard.

CONSEIL

L'une des façons efficaces de régler le temps de retard à ajouter consiste à remplacer le CST par un étalon de court-circuit, puis à régler la fonction d'extension de port jusqu'à obtenir une courbe de réponse en phase plate (remarquez que la plupart des étalons de court-circuit présentent une caractéristique de retard non nulle, si bien que le réglage du retard au moyen de cette méthode entraînerait une erreur de retard double de celle de l'étalon).

Les valeurs de temps de retard que vous spécifiez sont automatiquement appliquées aux mesures de transmission et de réflexion correspondantes. Dans une mesure de réflexion, le retard dû à l'extension du port de réflexion est appliqué deux fois. Dans une mesure de transmission, le retard dû à l'extension du port de réflexion et le retard dû à l'extension du port de transmission sont appliqués une fois chacun.

Retard électrique

L'extension du plan de référence s'effectue également au moyen de la fonction **Electrical Delay**, accessible via la touche (SCALE). Cette fonction permet d'ajouter un temps de retard à la mesure courante pour compenser un déphasage. Pour rectifier un défaut de la courbe de réponse de déphasage à une certaine fréquence, utilisez (MARKER) **Marker Functions** **Marker** -> **Elec Delay**. Cette fonction ajuste le retard électrique de façon à compenser la pente de déphasage au niveau de la position du marqueur actif.

Dans les mesures de transmission, on utilise généralement le retard électrique pour mesurer la longueur (de circuit) électrique d'un dispositif ou pour éliminer la pente de phase afin de mesurer un écart de phase linéaire.

Contrairement aux fonctions d'extension de port, la fonction de retard électrique ne modifie pas automatiquement le temps de retard appliqué quand on passe d'une mesure de transmission à une mesure de réflexion. Pour cette raison, il est généralement préférable d'utiliser la fonction d'extension de port plutôt que la fonction de retard électrique lorsqu'il s'agit de compenser les effets d'un accessoire-support de test ou d'effectuer des mesures sur un dispositif à un seul port.

REMARQUE

L'extension du plan de référence n'affecte que les mesures qui font appels aux détecteurs en bande étroite de l'analyseur.

Mesures de dispositifs produisant un retard électrique important

Dans les mesures par récepteur à bande étroite de dispositifs générant un retard électrique important, les niveaux mesurés peuvent être affectés par la vitesse à laquelle la source change de fréquence. Ce problème est dû au temps que met le signal de la source pour passer au travers des câbles et des dispositifs connectés entre les ports RF OUT et RF IN. Si la fréquence de la source varie rapidement lors d'un balayage, une distance ou un retard important(e) entre les ports RF OUT et RF IN peut aboutir à ce que la fréquence du signal arrivant sur le port RF IN soit légèrement inférieure à celle du signal présent sur le port RF OUT au même moment. Cette différence est appelée "écart de fréquence" (frequency shift). La valeur de cet écart de fréquence est donnée par l'équation suivante :

$$\text{frequency shift} = \text{transit time} \times \frac{\text{frequency span}}{\text{sweep time}}$$

Le récepteur à bande étroite du port RF IN est accordé sur la fréquence exacte émise par le port RF OUT, avec une bande passante d'entrée déterminée par la bande passante système sélectionnée. Si la fréquence du signal RF IN est inférieure à celle du signal RF OUT, la mesure du signal RF IN sera atténuée par la réponse en fréquence de la bande passante système. La valeur de cette atténuation augmente parallèlement à l'écart de fréquence. Cette atténuation augmente aussi quand on diminue la bande passante système.

L'analyseur a été conçu pour être peu sensible à l'écart de fréquence introduit par un câble court connecté entre les ports RF OUT et RF IN. Toutefois, s'il s'agit d'un câble long (ou d'un dispositif générant un retard électrique important), les mesures peuvent s'en trouver affectées, notamment aux vitesses de balayage les plus élevées dont est capable l'analyseur. Si vous suspectez un écart de fréquence, utilisez les techniques suivantes pour réduire son impact sur la précision des mesures :

- augmenter le temps de balayage
- diminuer la bande d'analyse
- sélectionner une bande passante système plus large
- utiliser des câbles plus courts pour raccorder le CST à l'analyseur
- utiliser une détection large bande pour éliminer complètement l'effet de cet écart de fréquence.

Introduction

Ce chapitre explique d'abord en quoi consiste l'étalonnage des mesures, dans la section "Principes de base des étalonnages". Les sections qui suivent expliquent comment choisir une méthode d'étalonnage, exécuter, sauvegarder et vérifier un étalonnage.

À chaque exemple de mesure décrit dans le chapitre 2, "Exécution de mesures," correspond une méthode d'étalonnage décrite dans ce chapitre.

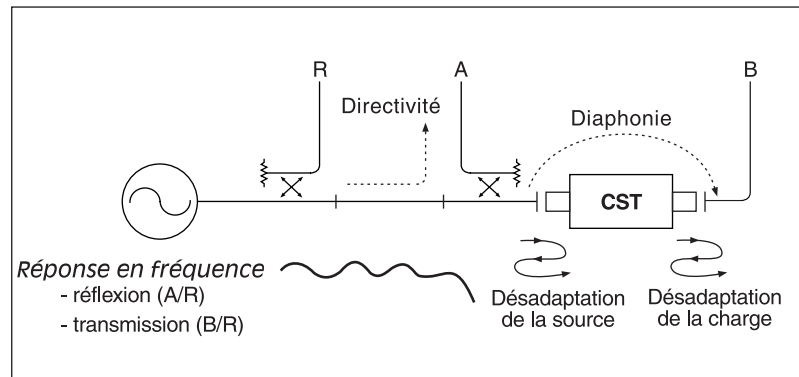
Principes de base des étalonnages

Un étalonnage de mesure est une opération qui consiste à améliorer la précision d'une mesure en utilisant des tableaux de données de correction d'erreur pour compenser des erreurs de mesure systématiques. Les notions d'étalonnage, d'amélioration de précision des mesures et de correction d'erreurs sont équivalentes. Les erreurs de mesure peuvent être des erreurs aléatoires, des erreurs de dérive ou des erreurs systématiques. Les erreurs aléatoires, telles que le bruit ou les défauts de reproductibilité des connecteurs, sont non reproductibles et ne peuvent donc pas être corrigées par un étalonnage de mesure. De même, les erreurs de dérive, telles que les dérives de fréquence et de température, sont des erreurs qui surviennent après l'exécution de l'étalonnage et ne peuvent être corrigées qu'en effectuant un nouvel étalonnage.

Les erreurs systématiques, telles que les erreurs de poursuite ou de d'adaptation d'impédance, sont celles auxquelles on s'intéresse le plus dans la plupart des mesures radiofréquences. Heureusement, les erreurs systématiques sont par nature reproductibles et peuvent être pour la plupart corrigées, même si de petites erreurs résiduelles peuvent subsister. En bref, les erreurs systématiques peuvent être corrigées.

Les erreurs systématiques reproductibles sont dues aux défauts de réponse en fréquence des récepteurs, aux fuites ou défauts d'isolement entre les chemins des signaux, ainsi qu'aux réflexions des signaux dues aux défauts d'adaptation d'impédance du montage de test.

Figure 5-1 Erreurs de mesure systématiques



pp637es

Les **erreurs de réponse en fréquence** (poursuite de transmission et de réflexion) sont dues aux différences entre les réponses en fréquence des récepteurs utilisés pour les mesures des différents rapports de grandeurs.

Les **erreurs de fuite** résultent des fuites d'énergie entre les chemins des signaux. Dans les mesures de transmission, ces fuites sont dues à de la diaphonie entre les ports de test. Dans les mesures de réflexion, elles sont dues à des défauts de directivité des dispositifs internes de séparation des signaux.

Les **erreurs d'adaptation d'impédance** sont dues au fait que les impédances des ports de l'analyseur ne sont pas exactement égales à l'impédance du système sur toute la gamme de fréquence. Des erreurs d'adaptation d'impédance de la source se produisent du côté source (RF OUT de l'analyseur) du composant soumis au test (CST), tandis que des erreurs d'adaptation d'impédance de la charge se produisent du côté charge (RF IN de l'analyseur). Si le CST n'est pas raccordé directement aux ports de l'analyseur, les erreurs d'adaptation d'impédance dues aux câbles, aux adaptateurs, etc., doivent être considérées comme des erreurs d'adaptation d'impédance de source ou de charge.

Figure 5-2

Erreurs d'adaptation d'impédance dans une mesure de réflexion vers l'avant



pp610es

Différentes méthodes permettent de mesurer et de compenser ces erreurs du système de test. Chaque méthode permet d'éliminer une ou plusieurs erreurs systématiques, au moyen de calculs mathématiques fondés sur des équations appelées modèles d'erreurs. Des mesures d'étalons de grande qualité (court-circuit, circuit ouvert, charge fictive et câble de liaison directe, par exemple) permettent à l'analyseur de réseau de résoudre différents termes de chaque modèle d'erreurs. La précision des mesures étalonnées dépend donc de la qualité des étalons utilisés lors de l'étalonnage. Les étalons Hewlett-Packard étant très précis, on peut obtenir des mesures de grande précision.

Lorsqu'on effectue un étalonnage, l'analyseur calcule les différences entre les valeurs théoriques connues des étalons et leurs valeurs mesurées pour créer des tableaux de données de correction d'erreur. L'analyseur utilisera ensuite ces tableaux de données pour corriger les données des mesures suivantes.

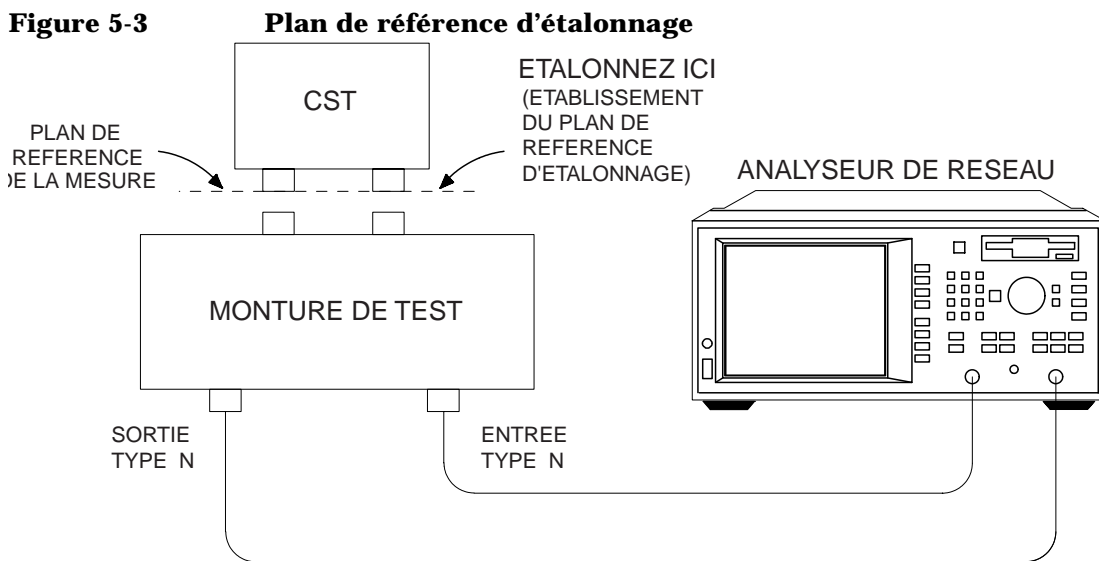
Les différents choix d'étalonnage disponibles pour chaque type de mesure sont indiqués dans le tableau 5-1, "Choix du type d'étalonnage."

Respectez les consignes suivantes pour exécuter un étalonnage de qualité :

- Utilisez des étalons de la plus grande qualité possible et maniez-les avec précaution
- Lorsque vous effectuez un étalonnage de réflexion sur un seul port ou un étalonnage de réponse évolué, veillez à sélectionner le kit d'étalonnage correct, en appuyant sur **CAL** **More Cal** **Cal Kit**
- Raccordez toujours les étalons et les CST de la même façon (utilisez si possible une clé dynamométrique pour les connecteurs 3,5 mm)
- Limitez le plus possible les variations de température
- Utilisez des câbles de très grande qualité (par exemple des câbles semi-rigides).
- Réduisez au minimum les mouvements des câbles.

Plan de référence de l'étalonnage

La plupart du temps, on ne connecte pas directement le CST à la face avant de l'analyseur, mais plutôt à une monture de test d'un genre ou d'un autre ou à des câbles eux-mêmes reliés à l'analyseur, comme dans l'exemple de la figure 5-3, "Plan de référence d'étalonnage." ci-après. Le plan de référence d'étalonnage correspond à l'endroit où l'on connecte les étalons, tandis que le plan de référence des mesures correspond à l'endroit où l'on connecte le CST. La précision de mesure optimale est obtenue lorsque ces plans de référence sont alignés, car on élimine alors par compensation les effets de la monture de test et de ses câbles et adaptateurs. L'un des moyens d'aligner ces plans de référence consiste à brancher les étalons à l'endroit même où l'on branche le CST, comme le montre la figure 5-3. Pour plus de détails sur le choix des étalons de référence, consultez la section "Kits d'étalonnage" plus loin dans ce chapitre. Un autre moyen, moins précis, consiste à brancher les étalons sur les ports de l'analyseur, puis à utiliser la fonction d'extension de port décrite précédemment dans le chapitre 4 pour compenser les différences.



pp611es

Étalonnages par défaut et définis par l'utilisateur

L'analyseur intègre des fonctions d'étalonnage par défaut installées en usine, qui font appel à une méthode vectorielle de correction des erreurs grâce à laquelle il est possible de mesurer de nombreux types de composants sans avoir à effectuer d'abord un étalonnage défini par l'utilisateur. Ces fonctions d'étalonnage par défaut sont rapides et pratiques, mais elles ne sont pas aussi précises que les étalonnages définis par l'utilisateur. Cette section vous permettra de déterminer si votre montage de mesure est compatible avec ces fonctions d'étalonnage par défaut ou si vous devez effectuer un étalonnage défini par l'utilisateur.

Un étalonnage par défaut suffira si...

- Vous n'avez pas besoin de la plus grande précision possible pour le test ou la mesure que vous effectuez.
- Votre CST est branché directement sur le port de réflexion de l'analyseur, sans adaptateur ni câble intermédiaire.

Si votre montage de test satisfait à ces conditions, vous pouvez employer un étalonnage par défaut plutôt que d'exécuter un étalonnage défini par l'utilisateur. Toutefois, il faut savoir qu'en l'absence d'un étalonnage défini par l'utilisateur, on ne peut pas garantir que les performances de l'analyseur seront à la hauteur des spécifications publiées pour son port de mesure.

Un étalonnage défini par l'utilisateur est indispensable si...

- Vous souhaitez la plus grande précision possible
- Le montage inclut un adaptateur vers un type de connecteur différent ou vers un adaptateur d'impédance
- Le montage utilise un câble entre le CST et le port de réflexion de l'analyseur

Méthodes d'étalonnage pour une plus grande précision
Étalonnages par défaut et définis par l'utilisateur

- La mesure porte sur une bande de fréquence étroite ou concerne un composant générant un retard électrique important
- Le montage inclut un atténuateur ou autre dispositif similaire en entrée ou en sortie du CST.

Choix de la méthode d'étalonnage

Pour sélectionner la méthode d'étalonnage la plus adaptée à votre mesure, procédez comme suit :

1. Configurez l'analyseur en vue de la mesure :
 - Sélectionnez **MEAS 1** ou **MEAS 2**
 - Entrez toutes les valeurs de fonctionnement qui diffèrent des valeurs par défaut.
2. Lorsque vous exécutez un étalonnage de réflexion sur un seul port ou un étalonnage de réponse évolué, vous devez sélectionner un kit d'étalonnage qui soit adapté au port au niveau du plan de référence d'étalonnage. Pour plus de détails, reportez-vous aux sections "Plan de référence de l'étalonnage" et "Kits d'étalonnage" de ce chapitre.
3. Appuyez sur la touche **CAL** pour faire apparaître les choix d'étalonnage possibles pour le type de mesure que vous avez sélectionné à l'étape 1.

Consultez le tableau 5-1 et la figure 5-4 pour connaître les différentes fonctions d'étalonnage disponibles pour chaque type de mesure. Les sections suivantes de ce chapitre décrivent ces différents types d'étalonnage, classés par type de mesure. Il existe aussi une description du type d'étalonnage appelée normalisation.

Tableau 5-1 Choix du type d'étalonnage

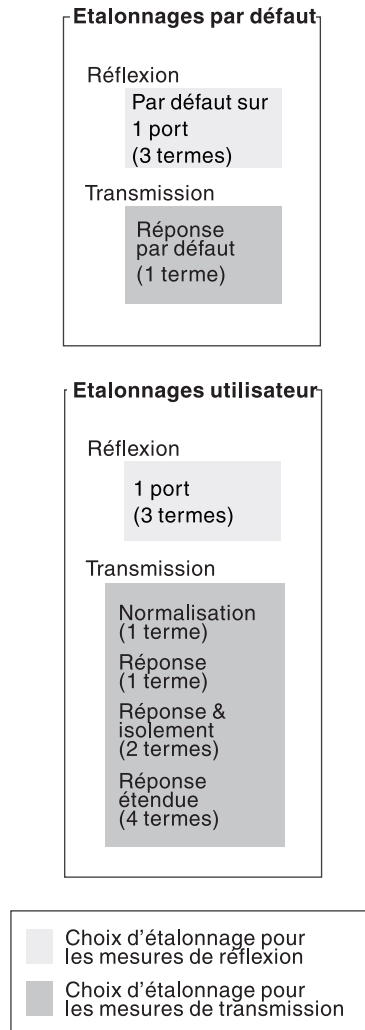
Type de la mesure	Fonctions d'étalonnage disponibles
Transmission	Default Response (réponse par défaut) Response (réponse) Response & Isolation (réponse et isolement) Enhanced Response (réponse évoluée) Normalize (normalisation)
Reflection (réflexion)	Default 1-Port (par défaut, sur un seul port) 1-Port (sur un seul port)
Fault Location ¹ (localisation de défaut)	Voir l' <i>Option 100 User's Guide Supplement</i> .
SRL ¹ (structural return loss, perte structurelle)	Voir l' <i>Option 100 User's Guide Supplement</i> .
Power (puissance)	Autozero (point zéro automatique) Manual Zero (point zéro manuel) Normalize (normalisation)
Conversion Loss (perte de conversion)	Autozero (point zéro automatique) Manual Zero (point zéro manuel) Normalize (normalisation)
Unratioed narrowband internal detection (détection interne en bande étroite en valeur absolue)	Normalize (normalisation)

1. Nécessite l'option 100.

Méthodes d'étalonnage pour une plus grande précision
Choix de la méthode d'étalonnage

Figure 5-4

Choix du type d'étalonnage



pp657es

Récupération d'étalonnages antérieurs définis par l'utilisateur

Les étalonnages définis par l'utilisateur exécutés précédemment restent disponibles et peuvent être réutilisés. Dans certains cas, il est possible de les récupérer (rappeler) et de les réutiliser plutôt que d'en exécuter de nouveaux. Les conditions pour la récupération d'un ancien étalonnage défini par l'utilisateur sont les suivantes : (1) les réglages actuels de l'instrument sont compatibles avec l'étalonnage en question et (2) vous n'avez pas annulé l'étalonnage défini par l'utilisateur en sélectionnant manuellement un étalonnage par défaut du même type (exemple : un étalonnage de réflexion sur un seul port, défini par l'utilisateur, sera annulé si vous sélectionnez manuellement **Default 1-Port**).

Élargir la bande d'analyse après avoir rappelé un étalonnage défini par l'utilisateur a aussi pour conséquence d'invalider cet étalonnage et l'analyseur restaurera automatiquement l'étalonnage par défaut du même type. L'étalonnage défini par l'utilisateur sera automatiquement rappelé si vous réduisez la bande d'analyse de l'instrument dans des limites compatibles avec celles de cet étalonnage défini par l'utilisateur.

Remarquez qu'après avoir rappelé un étalonnage défini par l'utilisateur, un "C" apparaît dans le coin supérieur droit de l'écran. Ce "C" (Calibrated, étalonné) indique qu'un étalonnage défini par l'utilisateur est en cours d'utilisation. Si vous réduisez la bande d'analyse, vous remarquerez que ce "C" se change en "C?", pour indiquer que l'analyseur est en train de calculer par interpolation les valeurs des points de mesure situés entre les points de mesure étalonnés. Ce "C?" apparaît aussi si l'on change d'autres paramètres du système, tels que la puissance, le nombre de points ou le temps de balayage.

Les étalonnages actuels définis par l'utilisateur sont toujours disponibles en mémoire non-volatile (avec batterie de secours). Tout étalonnage suivant du même type annulera l'étalonnage précédent, à moins qu'il ne soit sauvegardé à l'aide de la fonction **(SAVE RECALL)**. Pour plus de détails, reportez-vous à la section "Sauvegarde et rappel d'un étalonnage" plus loin dans ce chapitre. À chaque nouvelle mise sous tension de l'instrument, le dernier état de l'instrument et son dernier étalonnage seront rappelés automatiquement.

Réinitialisation de l'analyseur : effet sur l'étalonnage

Lorsqu'on réinitialise l'instrument à l'aide de la fonction Preset, l'étalonnage courant défini par l'utilisateur est conservé si les valeurs de réinitialisation de l'instrument sont compatibles avec l'étalonnage en question. Dans le cas contraire, c'est un étalonnage par défaut qui est rappelé automatiquement. L'étalonnage défini par l'utilisateur sera automatiquement rappelé lorsque vous réglerez l'instrument sur des valeurs compatibles avec celles de cet étalonnage.

Exécution d'un étalonnage de normalisation

La normalisation représente le type d'étalonnage le plus simple. L'analyseur conserve en mémoire des données puis divise les données des mesures suivantes par ces données, afin d'éliminer les erreurs de réponse en fréquence.

Pour exécuter un étalonnage de normalisation, procédez comme suit :

1. Configurez l'analyseur en fonction de votre mesure :
 - Sélectionnez le type de mesure
 - Entrez toutes les valeurs de fonctionnement qui diffèrent des valeurs par défaut.
2. Raccordez l'équipement exactement comme pour une mesure, mais en omettant le CST.
3. Appuyez sur **DISPLAY** **Normalize** ou **CAL** **Normalize on OFF**.
4. Remarquez qu'en haut de l'écran de l'analyseur, le titre de la mesure apparaît suivi de "/M", pour indiquer que les données affichées sont celles de la mesure divisées par les données en mémoire (M).

ATTENTION

L'étalonnage de normalisation sera invalidé en cas de modification d'une valeur de réglage de fréquence après l'étalonnage. Il *n'y a pas* d'interpolation de correction avec les étalonnages de normalisation.

ATTENTION

Si vous décidez d'exécuter un autre type d'étalonnage, veuillez à désactiver d'abord la normalisation en appuyant sur **DISPLAY Data** ou **CAL Normalize ON off**. Notez que l'indicateur "/M" disparaît lorsque la normalisation est désactivée.

Exécution d'un étalonnage de transmission

Pour savoir quelles erreurs systématiques peuvent être éliminées par chaque type d'étalonnage de transmission, reportez-vous aux descriptions ci-dessous. Ces étalonnages sont réservés exclusivement aux mesures utilisant les détecteurs à bande étroite.

Vous trouverez un exemple de procédure d'étalonnage en vue d'une mesure de courbe de réponse de transmission à la section "Mesure de réponse en transmission" du chapitre 2.

Pour exécuter un étalonnage de transmission, procédez en général comme suit :

1. Configurez l'analyseur en vue de la mesure envisagée :
 - Sélectionnez **MEAS 1** ou **MEAS 2** **Transmissn**
 - Entrez toutes les valeurs de fonctionnement qui diffèrent des valeurs par défaut.
2. S'il s'agit d'exécuter un étalonnage de réponse évolué, sélectionnez un kit d'étalonnage pour le port situé au niveau de votre plan de référence d'étalonnage. Pour plus de détails à ce sujet, reportez-vous aux sections "Plan de référence de l'étalonnage" et "Kits d'étalonnage" de ce chapitre.
3. Appuyez sur **CAL**, puis sur l'une des touches de fonction suivantes :

Default Response

Cette fonction rappelle des tableaux de données de correction d'erreurs préalablement calculés en usine ou plus tard dans un atelier de service après-vente, puis enregistrés de façon permanente en mémoire. Cet étalonnage de la courbe de réponse a été exécuté sur la bande passante entière de l'analyseur, avec 401 points de fréquence. Il est pratique et

Méthodes d'étalonnage pour une plus grande précision

Choix de la méthode d'étalonnage

rapide, mais n'offre pas une très grande précision avec les bandes d'analyse étroites. Cet étalonnage est aussi appelé étalonnage par défaut.

Response

Cette fonction vous demande de raccorder à l'analyseur un câble de liaison directe servant d'étalon, puis en mesure la courbe de réponse sur la largeur de la bande de fréquence que vous avez spécifiée, avec le nombre de points que vous avez spécifié. Le résultat de cette mesure sert ensuite à corriger les erreurs systématiques de réponse en fréquence.

Response & Isolation

Ce type d'étalonnage n'est nécessaire que si vous avez besoin de la plus grande dynamique possible (plus de 100 dB). Cette fonction d'étalonnage de la courbe de réponse et de l'isolement vous demande de raccorder des charges fictives aux deux ports de l'analyseur, puis un câble de liaison directe. Ces étalons sont mesurés sur toute la largeur de la bande de fréquence et avec le nombre de points que vous avez spécifiés. Ces mesures servent ensuite à éliminer les erreurs systématiques dues aux défauts de la courbe de réponse en fréquence et à la diaphonie.

Enhanced Response

Cette méthode d'étalonnage offre une précision encore plus grande qu'un étalonnage classique de la courbe de réponse. Cette fonction vous demande de raccorder quatre étalons de mesure : circuit ouvert, court-circuit, charge fictive et câble de liaison directe. L'analyseur mesure chaque étalon sur toute la largeur de la bande de fréquence et avec le nombre de points que vous avez spécifiés. Les mesures de ces étalons servent à éliminer les erreurs systématiques dues aux défauts de la courbe de réponse en fréquence et aux défauts d'adaptation d'impédance de la source.

Interpolation d'un étalonnage de transmission

Si vous élargissez la bande d'analyse après avoir exécuté l'un des étalonnages décrits ci-dessus, celui-ci est automatiquement invalidé et l'étalonnage par défaut restauré. En revanche, vous pouvez réduire la

bande d'analyse, auquel cas l'analyseur exécute une interpolation des points de mesure situés entre les points de l'étalonnage pour la nouvelle bande d'analyse.

Remarquez qu'après avoir exécuté un étalonnage, un "C" apparaît en haut à droite de l'écran. Ce "C" (Calibrated) indique que l'analyseur utilise un étalonnage défini par l'utilisateur (et non pas l'étalonnage par défaut). Si vous réduisez la bande d'analyse, ce "C" devient "C?", pour indiquer que l'analyseur travaille maintenant par interpolation entre les points de mesure étalonnés. L'annotation "C?" apparaît également si un autre paramètre du système, tel que puissance, nombre de points ou temps de balayage, a été changé.

Exécution d'un étalonnage de réflexion

Pour savoir quelles erreurs systématiques peuvent être éliminées par chaque type d'étalonnage de réflexion, reportez-vous aux descriptions ci-dessous. Ces étalonnages sont également réservés exclusivement aux mesures utilisant les détecteurs à bande étroite.

Vous trouverez un exemple de procédure d'étalonnage sur un seul port en vue d'une mesure de réflexion dans la section "Mesure de réponse en réflexion" du chapitre 2.

Pour exécuter un étalonnage de réflexion, procédez en général comme suit :

1. Configurez l'analyseur pour la mesure envisagée :
 - Sélectionnez **MEAS 1** ou **MEAS 2**, **Reflection**
 - Entrez toutes les valeurs de fonctionnement qui diffèrent des valeurs par défaut.
2. S'il s'agit d'exécuter un étalonnage de réflexion sur un seul port, sélectionnez un kit d'étalonnage pour le port situé au niveau de votre plan de référence d'étalonnage. Pour plus de détails à ce sujet, reportez-vous aux sections "Plan de référence de l'étalonnage" et "Kits d'étalonnage" de ce chapitre.
3. Appuyez sur **CAL**, puis sur l'une des touches de fonction suivantes :

Choix de la méthode d'étalonnage

Default 1-Port

Cette fonction rappelle des tableaux de données de correction d'erreurs préalablement calculés en usine ou plus tard dans un atelier de service après-vente, puis enregistrés de façon permanente en mémoire. Cet étalonnage sur un seul port a été exécuté sur la bande passante entière de l'analyseur, avec 401 points de fréquence et corrige les erreurs systématiques de directivité, d'adaptation d'impédance de la source et de réponse en fréquence. Cette fonction est pratique et rapide, mais n'offre pas une très grande précision avec les bandes d'analyse étroites. Ce type d'étalonnage est aussi appelé étalonnage par défaut.

1-Port

Cette fonction d'étalonnage sur un seul port vous demande de raccorder trois étalons de mesure à l'analyseur : circuit ouvert, court-circuit et charge fictive. L'analyseur mesure chaque étalon sur toute la largeur de la bande de fréquence et en utilisant le nombre de points que vous avez spécifiés. Les mesures de ces étalons servent ensuite à éliminer les erreurs systématiques de directivité, d'adaptation d'impédance de la source et de la courbe de réponse en fréquence.

Interpolation d'un étalonnage de réflexion

Si vous élargissez la bande d'analyse après avoir exécuté un étalonnage sur un seul port, celui-ci est automatiquement invalidé et l'étalonnage par défaut restauré. En revanche, vous pouvez réduire la bande d'analyse, auquel cas l'analyseur exécute une interpolation pour les points de mesure de la nouvelle bande d'analyse situés entre les points de l'étalonnage.

Remarquez qu'après avoir exécuté un étalonnage, un "C" apparaît en haut à droite de l'écran. Ce "C" (Calibrated) indique que l'analyseur utilise un étalonnage défini par l'utilisateur (et non pas l'étalonnage par défaut). Si vous réduisez la bande d'analyse, ce "C" devient "C?", pour indiquer que l'analyseur travaille maintenant par interpolation entre les points de mesure étalonnés. L'annotation "C?" apparaît également si un autre paramètre du système, tel que puissance, nombre de points ou temps de balayage, a été changé.

Exécution d'un étalonnage de perte de conversion

Les mesures de perte de conversion n'ont normalement besoin que d'un étalonnage de type normalisation. Pour plus de détails à ce sujet, reportez-vous à la section antérieure "Exécution d'un étalonnage de normalisation" de ce chapitre et à la section "Mesure de perte de conversion" du chapitre 2.

En mode de mesure de la perte de conversion, l'analyseur utilise ses détecteurs large bande internes et une pression sur la touche **CAL** appelle le menu de réglage des zéros des détecteurs. Le réglage des zéros des détecteurs permet de compenser la dérive due aux variations de température ambiante. Les deux fonctions d'étalonnage accessibles par la touche **CAL** en mode perte de conversion sont :

Autozero

Cette fonction compense périodiquement la dérive des détecteurs due aux variations de température. En mode Autozero, le zéro de chaque détecteur est réglé toutes les cinq minutes environ. Un message apparaît brièvement en incrustation sur l'écran de l'analyseur au moment du réglage du zéro des détecteurs.

Manual Zero

En mode réglage manuel du zéro, l'analyseur ne règle les zéros des détecteurs que lorsqu'on appuie sur la touche de fonction

Manual Zero



REMARQUE

Au moment où il règle les zéros des détecteurs, l'analyseur désactive sa source RF interne. Par conséquent, si vous mesurez une source externe à l'aide des détecteurs large bande, appuyez sur **Manual Zero** avant de raccorder la source externe au port TRANSMISSION.

Kits d'étalonnage

Pour pouvoir exécuter un étalonnage sur un seul port ou un étalonnage de réponse étendu, il faut sélectionner un kit d'étalonnage adapté au port situé sur votre plan de référence d'étalonnage.

Sélection d'un kit d'étalonnage préenregistré

Pour sélectionner un kit d'étalonnage, appuyez sur **CAL** **More Cal Cal Kit**, puis utilisez le bouton rotatif ou les touches   pour mettre en surbrillance le port désiré dans le tableau affiché. Sélectionnez ensuite la touche de fonction correspondant au type de connecteur de votre port ou appuyez sur **More Cal Kits** et sélectionnez la touche de fonction correspondant au kit d'étalonnage défini par l'utilisateur à utiliser (**User Cal Kit A** ou **User Cal Kit B**).

Le tableau ci-dessous décrit les différents kits d'étalonnage préenregistrés dans la mémoire de l'analyseur.

Numéro de modèle du kit d'étalonnage	Impédance	Type de connecteur	Pour ports de test mâles	Pour ports de test femelles
HP 85032E	50 Ω	Type N		✓
HP 85032B	50 Ω	Type N	✓	✓
HP 85036E	75 Ω	Type N		✓
HP 85036B	75 Ω	Type N	✓	✓
HP 85033D	50 Ω	3,5 mm	✓	✓
HP 85039B	75 Ω	Type F	✓	✓
HP 85031B	50 Ω	APC-7	—	—

REMARQUE

Par convention, les kits d'étalonnage mentionnent le sexe du *port* avec lequel ils doivent être utilisés. Exemple : le kit d'étalonnage par défaut de l'analyseur est "Type N *féfelle*" car les ports RF de la face avant de l'analyseur sont des connecteurs femelles (contrairement aux étalons qui ont des connecteurs mâles).

Création d'un kit d'étalonnage défini par l'utilisateur

On crée un kit d'étalonnage défini par l'utilisateur en modifiant un kit déjà existant dans le menu Cal Kit, puis en le sauvegardant en tant que Cal Kit A ou Cal Kit B (le kit d'origine reste inchangé). Si votre port est un connecteur d'un type répertorié dans le menu Cal Kit, mais que les caractéristiques de vos étalons (étalon de court-circuit, par exemple) diffèrent de celles des kits d'étalonnage HP vous devez créer un kit d'étalonnage défini par l'utilisateur.

REMARQUE

Si votre port est un connecteur d'un type non répertorié dans le menu Cal Kit (connecteur TNC, par exemple), vous avez intérêt à sélectionner le type de connecteur APC-7, dont les caractéristiques sont presque idéales, puis à modifier les caractéristiques du kit d'étalonnage jusqu'à ce qu'elles correspondent à l'étalon TNC que vous allez utiliser et enfin, à sauvegarder vos modifications comme kit d'étalonnage défini par l'utilisateur "Cal Kit A" ou "Cal Kit B".

Respectez les étapes générales suivantes (détaillées plus loin) pour créer un fichier de kit d'étalonnage défini par l'utilisateur :

1. Déterminez les caractéristiques des étalons que vous voulez utiliser.
2. Créez un kit d'étalonnage défini par l'utilisateur en procédant de l'une des façons suivantes :
 - Utilisez les touches de fonction du menu Modify Kit puis enregistrez votre kit d'étalonnage modifié comme Cal Kit A ou Cal Kit B
 - Modifiez le fichier ASCII fourni sur la disquette d'exemples de programme (*Example Programs Disk*) ou créez-en un, puis téléchargez-le dans l'analyseur en tant que Cal Kit A (sélection par défaut) ou Cal Kit B.

REMARQUE

Les définitions des kits d'étalonnage doivent impérativement être écrites au format DOS. Le format LIF n'est pas pris en charge pour ces définitions.

3. Vérifiez les performances de votre étalonnage.

**Étape 1 :
déterminez les
caractéristiques
de vos étalons**

Déterminez les caractéristiques des étalons que vous envisagez d'utiliser, notamment leur impédance caractéristique (Z_0), leur temps de retard et leur perte. Ces caractéristiques sont requises pour les quatre types d'étalons supportés par l'analyseur. De plus, les paramètres C0, C1, C2 et C3 du modèle capacitif sont nécessaires pour pouvoir définir complètement l'étalon de circuit ouvert. Ces caractéristiques électriques peuvent être déduites mathématiquement des dimensions physiques et du matériau de chaque étalon ou de sa réponse mesurée.

À propos des étalons. Un **étalon** est un composant aux caractéristiques physiques bien définies utilisé pour déterminer des erreurs systématiques. Chaque étalon possède des caractéristiques connues ou prévisibles de réponse en amplitude et en phase en fonction de la fréquence. La réponse de chaque étalon est définie mathématiquement dans les modèles d'erreur utilisés par l'analyseur de réseau.

Par **type** d'étalon, on entend l'un des quatre types fondamentaux qui définissent la forme ou la structure du modèle à utiliser avec l'étalon en question (à savoir : court-circuit, circuit ouvert, charge fictive et câble de liaison directe).

Les **caractéristiques** des étalons sont les caractéristiques physiques chiffrées des étalons utilisés dans le modèle sélectionné.

Les étalons classiques sont les câbles ou les conducteurs de liaison directe (through), les étalons de circuit ouvert (open), de court-circuit (short) et les charges fictives (load). Ces étalons offrent tous l'avantage de couvrir une bande de fréquence très large. Ils peuvent en outre être utilisés isolément ou en association, selon le type d'étalonnage envisagé.

Open	Étalon de circuit ouvert.
Short	Étalon de court-circuit.
Load	Charge fictive.
Through	Étalon représentant une ligne de transmission de longueur connue. Cette longueur est zéro si l'on peut brancher directement les deux ports l'un dans l'autre.

Pour ces quatre types d'étalons, l'impédance caractéristique (Z_0), le temps de retard (**Delay**) et la perte (**Loss**) doivent être définis. Par ailleurs, dans le cas d'un étalon de circuit ouvert, les paramètres **C0**, **C1**, **C2** et **C3** du modèle capacitif doivent également être connus.

REMARQUE

Lors de la création d'un kit d'étalonnage défini par l'utilisateur, si un étalon n'est pas défini, les valeurs couramment définies pour cet étalon seront conservées. Il est donc préférable de définir tous les étalons et leurs caractéristiques à chaque fois que l'on crée un kit d'étalonnage défini par l'utilisateur.

- Z_0** Z_0 est habituellement réglé sur la valeur d'impédance caractéristique du système (généralement 50 ou 75 ohms).
- Delay (retard)** Le temps de retard équivaut à une longueur uniforme de ligne de transmission entre l'étalon en cours de définition et le plan de mesure utilisé. Pour les étalons de type circuit ouvert, court-circuit et charge fictive, ce temps de retard est défini comme le temps de propagation unidirectionnel entre le plan de mesure et l'étalon, en secondes. Dans le cas d'un étalon de type conducteur de liaison directe, il est défini comme le temps de propagation unidirectionnel entre les plans de mesure, en seconde. La valeur de ce paramètre peut être déterminée d'après la longueur physique précise de l'étalon, divisée par le facteur de vitesse.
- Loss (perte)** Ce paramètre sert à spécifier la perte d'énergie due à l'effet de peau (effet Kelvin) sur une longueur unidirectionnelle de ligne de retard coaxiale. La valeur de cette perte doit être entrée en ohm par seconde à 1 GHz. Dans de nombreuses applications, cette perte peut être définie comme nulle sans dégradation notable des performances. Pour calculer la perte de votre dispositif, commencez par mesurer son retard en secondes et sa perte en décibels à 1 GHz, puis calculez sa perte comme suit :
- $$\text{Perte} \left(\frac{\Omega}{s} \right) = \frac{\text{perte(dB)} \times Z_0(\Omega)}{\text{retard(s)}}$$

Méthodes d'étalonnage pour une plus grande précision

Kits d'étalonnage

C₀, C₁, C₂, C₃ Aux fréquences élevées, les caractéristiques de réflexion d'un étalon de type circuit ouvert sont rarement parfaites du fait des effets capacitifs de ses extrémités, lesquels provoquent un déphasage qui varie avec la fréquence.

Ces effets ne peuvent pas être éliminés, mais les fonctions mathématiques intégrées à l'analyseur incluent un modèle de compensation de capacité d'étalon de circuit ouvert, de type polynôme du troisième degré, dont les coefficients sont définissables par l'utilisateur.

L'équation de ce modèle capacitif est la suivante :

$$C(f) = (C_0) + (C_1 * f) + (C_2 * f^2) + (C_3 * f^3)$$

dans laquelle "f" représente la fréquence de la mesure.

Les termes de cette équation doivent être interprétés de la façon suivante au moment où l'on spécifie les caractéristiques de l'étalon de circuit ouvert :

- C₀ représente la constante du polynôme du troisième degré, exprimé en farads (F)
- C₁ est exprimé en farads par hertz (F/Hz)
- C₂ est exprimé en F/Hz²
- C₃ est exprimé en F/Hz³.

Pour plus de détails sur les kits d'étalonnage et la détermination des caractéristiques des étalons, reportez-vous à la Note de produit HP 8510-5A (publication HP référence 5956-4352). Vous pouvez consulter cette note de produit sur le Web de HP à l'adresse suivante : <http://www.tmo.hp.com>, rubrique "Application Note Library".

Étape 2 : créez un kit d'étalonnage défini par l'utilisateur

Deux méthodes permettent de créer un kit d'étalonnage défini par l'utilisateur :



- Méthode A : utilisation des touches de fonction du menu Modify Kit.

Cette méthode permet de modifier facilement et rapidement les caractéristiques d'un étalon existant. Utilisez-la si vous développez de nouveaux étalons pour kit d'étalonnage.

- Méthode B : utilisation d'un fichier ASCII.

Cette méthode permet de gérer une multitude de descriptions de kits d'étalonnage en utilisant autant de fichiers ASCII et de conserver des archives permanentes des descriptions de kit d'étalonnage créées.

Méthode A : utilisation des touches de fonction du menu

Modify. Appuyez sur **CAL** **More Cal** **Cal Kit** et utilisez le bouton rotatif ou les touches   de la face avant pour sélectionner le port désiré dans le tableau affiché. Appuyez sur la touche de fonction correspondant au type de connecteur de votre port. Appuyez ensuite sur **Modify (type de connecteur)** pour sélectionner l'étalon correspondant, puis sur la touche de fonction de la caractéristique que vous voulez modifier et enfin, entrez sa valeur à l'aide du pavé numérique et des touches de fonction. Après avoir modifié tous les étalons nécessaires et leurs caractéristiques, appuyez sur **Prior Menu**, **Store to Cal Kit A** ou **Store to Cal Kit B**. Le tableau affiché à l'écran indique à présent que votre kit d'étalonnage défini par l'utilisateur est appliqué au port que vous avez précédemment sélectionné. Avec cette méthode, les kits Cal Kit A et Cal Kit B sont sauvegardés en mémoire non-volatile. Lorsqu'on sauvegarde l'état de l'instrument, son kit d'étalonnage est également sauvegardé.

Méthode B : utilisation d'un fichier ASCII. Vous pouvez modifier le fichier ASCII fourni sur la disquette des exemples de programme (*Example Programs Disk*) ou créer votre un fichier ASCII de votre cru (ces fichiers étant compatibles MS-DOS, vous pouvez les créer, les modifier et les sauvegarder sur un PC compatible IBM avec un éditeur de texte quelconque ; veillez simplement à entrer des numéros de ligne comme s'il s'agissait de programmes IBASIC). Il n'est cependant pas possible de récupérer directement les données d'un kit d'étalonnage en mémoire dans l'analyseur sous forme de fichier ASCII.

Exemple de fichier ASCII. L'exemple de programme "CALKIT" de la disquette *Example Programs Disk* est reproduit ci-après. Remarquez que ce programme donne à l'utilisateur le choix de sauvegarder le fichier téléchargé sous la désignation Cal Kit A ou Cal Kit B dans l'analyseur. En l'absence de cette précision, celui-ci sera sauvegardé sous la désignation Cal Kit A. Lorsque l'analyseur lit un fichier de kit d'étalonnage, il ne s'intéresse qu'aux données qui suivent le point d'exclamation (!) et ignore tout ce qui se trouve après le dollar (\$). Vous pouvez donc ajouter vos commentaires après un "\$". La première ligne de tout fichier de kit d'étalonnage doit *impérativement* contenir un point

Méthodes d'étalonnage pour une plus grande précision

Kits d'étalonnage

d'exclamation (!) suivi immédiatement d'un dollar (!\$). Aucun caractère n'est autorisé entre ce point d'interrogation et ce dollar sur la première ligne d'un fichier de kit d'étalonnage.

```
10  !$ Standard Definitions for HP 85054B Precision Type-N Cal Kit.
20  !
30  !$ Definitions for 50 Ohm jack (FEMALE center contact) test
40  !$ ports, plug (MALE center contact) standards.
50  !
60  ! OPEN:  $ HP 85054-60027 Open Circuit Plug
70  !     Z0  50.0 $ Ohms
80  !     DELAY  57.993E-12 $ Sec
90  !     LOSS   0.8E+9 $ Ohms/Sec
100 !     C0   88.308E-15 $ Farads
110 !     C1  1667.2E-27 $ Farads/Hz
120 !     C2 -146.61E-36 $ Farads/Hz^2
130 !     C3   9.7531E-45 $ Farads/Hz^3
140 !
150 ! SHORT:  $ HP 85054-60025 Short Circuit Plug
160 !     Z0  50.0 $ Ohms
170 !     DELAY  63.078E-12 $ Sec
180 !     LOSS   8.E+8 $ Ohms/Sec
190 !
200 ! LOAD:  $ HP 00909-60011 Broadband Load Plug
210 !     Z0  50.0 $ Ohms
220 !     DELAY  0.0 $ Sec
230 !     LOSS   0.0 $ Ohms/Sec
240 !
250 ! THRU:  $ HP 85054-60038 Plug to Plug Adapter
260 !     Z0  50.0 Ohms
270 !     DELAY  196.0E-12 $ Sec
280 !     LOSS   2.2E+9 $ Ohms/Sec
290 !
300 END
```

Téléchargement d'un fichier ASCII de kit d'étalonnage. Après avoir créé un fichier ASCII de kit d'étalonnage, procédez comme suit pour le télécharger dans l'analyseur :



REMARQUE

Les définitions de kits d'étalonnage doivent être sauvegardées au format DOS. Le format LIF n'est pas pris en charge pour les définitions de kits d'étalonnage.

1. Insérez la disquette contenant les définitions de vos étalons dans le lecteur de disquette interne à l'analyseur.
2. Appuyez sur **SAVE RECALL** et observez le premier mot qui apparaît sur la deuxième ligne de l'écran. Si ce n'est pas "INT:\\" (signifiant lecteur de disquette *interne*), appuyez sur **Select Disk Internal 3.5" Disk Prior Menu**.
3. Mettez en surbrillance le nom du fichier à télécharger (CALKIT dans le cas du fichier de la disquette *Example Programs Disk*).

4. Appuyez sur **Recall State** et attendez l'affichage du message suivant :

```
Loaded cal kit information for 4 calibration standards  
Recall of cal kit from CALKIT complete
```

5. Appuyez sur **CAL** **More Cal** **Cal Kit** **More Cal Kits** , puis utilisez le bouton rotatif ou les touches   pour mettre en surbrillance le port désiré dans le tableau affiché. Sélectionnez ensuite **User Cal Kit A** ou **User Cal Kit B** , selon l'endroit où le programme ASCII a sauvegardé le kit d'étalonnage (Cal Kit A par défaut).

REMARQUE

Les coefficients des kits d'étalonnage apparaissent dans le pavé Cal Kit de l'écran des paramètres d'exploitation ; appuyez sur **SYSTEM OPTIONS** **Operating Parameters** , puis sur **Next Screen** quatre fois de suite.

**Étape 3 :
vérifiez les
performances de
l'étalonnage**

Après avoir produit un étalonnage de mesure à l'aide d'un kit d'étalonnage défini par l'utilisateur, il est recommandé d'en vérifier les performances avant d'entreprendre de véritables mesures. Pour contrôler la précision des mesures réalisables à l'aide du nouveau kit d'étalonnage, mesurez un dispositif dont la courbe de réponse en fréquence est bien définie (et qui, de préférence, diffère de celle d'un étalon). N'utilisez pas l'un des étalons pour cette mesure, car cela reviendrait à réduire ce contrôle de performances à une mesure de reproductibilité.

Pour vérifier de façon plus complète un étalonnage de mesure particulier, il est recommandé d'utiliser des étalons de vérification aux caractéristiques connues avec précision et offrant des formes diverses de réponse en amplitude et en phase. Utilisez de préférence des étalons calqués sur ceux du NITS (comme les étalons de vérification HP) pour obtenir une précision de mesure vérifiable.

ATTENTION

Les spécifications publiées de votre analyseur incluent une amélioration de sa précision de mesure par l'utilisation de kits d'étalonnage compatibles. Ces spécifications ne s'appliquent pas aux étalonnages faisant appel à des kits d'étalonnage définis ou modifiés par l'utilisateur.

Méthodes d'étalonnage pour une plus grande précision

Kits d'étalonnage

REMARQUE

Pour réinitialiser les désignations de kit d'étalonnage Cal Kit A et Cal Kit B à la valeur Type N(f), appuyez sur **(CAL) More Cal Cal Kit More Cal Kits Preset Cal Kits A & B**. Cette opération permet de réduire quelque peu la taille des états d'instrument sauvegardés, puisque ces derniers n'incluront plus les définitions des kits d'étalonnage définis par l'utilisateur. Pour sauvegarder l'état de l'instrument, appuyez sur **(SAVE RECALL) Save State**. Pour plus d'informations à ce sujet, reportez-vous à la section "Sauvegarde et rappel de résultats de mesure" du chapitre 3.

Sauvegarde et rappel d'un étalonnage

Sauvegarde d'un étalonnage

Lorsqu'un étalonnage est exécuté, il est automatiquement sauvegardé en mémoire non-volatile (avec batterie de secours). Toutefois, il reste condamné à être écrasé par tout étalonnage suivant du même type. Pour éviter ce problème, sauvegardez vos étalonnages sur un disque virtuel en RAM dans la mémoire non volatile ou volatile de l'analyseur, ou sur une disquette insérée dans le lecteur de disquette interne à l'analyseur.

Procédez comme suit :

1. Appuyez sur **SAVE RECALL** **Define Save** **Cal on OFF** pour mettre en majuscules le mot "ON" et activer la fonction de sauvegarde d'étalonnage.
2. Appuyez sur **Prior Menu** **Select Disk** et sélectionnez le disque de destination sur lequel sauvegarder l'étalonnage. Trois choix sont alors possibles, qui sont détaillés à la section "Sauvegarde et rappel de résultats de mesure" du chapitre 3.
3. Appuyez sur **Prior Menu** **Save State** pour sauvegarder votre étalonnage.
4. L'analyseur sauvegarde alors l'étalonnage, ainsi que l'état courant de l'instrument dans un fichier sur le disque de destination sélectionné.

Rappel d'un étalonnage

Les informations d'étalonnage des mesures sont liées à l'état de l'instrument et aux paramètres de mesure pour lesquelles l'étalonnage a été effectué. Par conséquent, un même étalonnage sauvegardé peut être rappelé et utilisé pour plusieurs états de l'instrument, pourvu que les paramètres de mesure, la gamme de fréquence et le nombre de points soient compatibles. Pour rappeler un étalonnage préalablement sauvegardé sur un disque virtuel en RAM dans la mémoire non volatile ou volatile de l'analyseur ou sur une disquette insérée dans le lecteur de disquette interne de l'instrument, procédez comme suit :

1. Appuyez sur **SAVE RECALL** **Select Disk** , puis sur la touche de fonction correspondant au disque sur lequel se trouve le fichier désiré.
2. Si nécessaire, changez de répertoire pour passer dans le répertoire contenant le fichier désiré, en procédant comme expliqué à la section "Utilitaires de répertoire" du chapitre 3.
3. Appuyez sur **Prior Menu** puis, à l'aide du bouton rotatif, placez la barre de sélection sur le nom du fichier à rappeler.
4. Appuyez sur **Recall State** pour rappeler le fichier d'étalonnage en question et le mettre en vigueur dans l'analyseur.

REMARQUE

Pour en savoir plus sur la façon de sauvegarder, de rappeler, de renommer ou de copier les fichiers, reportez-vous à la section "Sauvegarde et rappel de résultats de mesure" du chapitre 3.

Vérification d'un étalonnage

L'analyseur intègre une fonction de vérification d'étalonnage capable de calculer et d'afficher les incertitudes de mesure corrigées (erreurs résiduelles) applicables aux réglages et à l'étalonnage actuels de l'instrument.

Lors de toute vérification d'étalonnage, des messages vous demandent de connecter divers étalons sur les ports de mesure de l'instrument. Ces étalons sont alors mesurés en tenant compte des données de correction d'étalonnage actuelles ; les erreurs résiduelles sont calculées et peuvent être affichées.

Utilisation de la vérification d'étalonnage en vue d'une analyse ou d'un dépannage

Cette fonction de vérification d'étalonnage peut également servir à identifier la cause de mesures médiocres et à déterminer à quelle fréquence les étalonnages périodiques de l'analyseur doivent être effectués.

Dépannage à l'aide de la fonction de vérification d'étalonnage

Si vous suspectez que vos mesures sont fausses, vous pouvez utiliser la fonction de vérification d'étalonnage pour savoir si votre étalonnage courant est encore valide ou doit être refait. En utilisant d'autres étalons pour la vérification que ceux ayant servi à l'étalonnage initial, vous pourrez en outre éliminer la possibilité que des étalons défectueux ou usés aient été à l'origine d'un mauvais étalonnage initial.

Vérification d'un étalonnage

Détermination de la fréquence requise à l'aide des étalonnages périodiques

La fonction de vérification d'étalonnage peut aussi vous servir à déterminer si vous étalonnez votre analyseur suffisamment souvent, compte tenu de votre environnement de travail et de vos besoins particuliers. L'étalonnage d'un instrument se dégrade en effet toujours avec le temps, du fait de facteurs, tels que les variations de température, l'usure des connecteurs, les mouvements des câbles, etc.

Pour déterminer le meilleur intervalle à prévoir entre les étalonnages périodiques pour les mesures que vous effectuez, procédez comme suit :

1. Exécutez le type d'étalonnage désiré.
2. Déterminez les erreurs résiduelles en exécutant une vérification d'étalonnage.
3. Sauvegardez la trace résultante sur disque ou disquette ou imprimez-la sur un traceur pour pouvoir vous y référer à l'avenir.
4. Comparez les vérifications d'étalonnage suivantes avec la vérification initiale tout en gardant un suivi de l'intervalle de temps écoulé entre la première vérification d'étalonnage et les suivantes.
5. Lorsque les erreurs résiduelles seront sorties des limites acceptables, observez l'intervalle de temps écoulé et utilisez cette donnée pour déterminer la fréquence des étalonnages périodiques qui convient le mieux à votre activité.
6. Recommencez la procédure suffisamment souvent pour pouvoir être sûr d'avoir fait le meilleur choix.

Exécution d'une vérification d'étalonnage

La fonction de vérification d'étalonnage peut être appliquée à tous les étalonnages de mesures de transmission ou de réflexion possibles (y compris à l'étalonnage par défaut exécuté en usine). Voir le tableau 5-2, "Termes d'erreur sur lesquels porte la vérification d'étalonnage." ci-dessous.

Tableau 5-2 Termes d'erreur sur lesquels porte la vérification d'étalonnage

Type de la mesure	Types d'étalonnage	Étalons requis ¹	Termes ² d'erreur calculés
Transmission	Default	O,S,L,T	Adaptation d'impédance de la source, adaptation d'impédance de la charge, poursuite en transmission
	Response	O,S,L,T	Adaptation d'impédance de la source, adaptation d'impédance de la charge, poursuite en transmission
	Response & Isolation	O,S,L(2),T	Adaptation d'impédance de la source, adaptation d'impédance de la charge, poursuite en transmission, isolement
	Enhanced Response	O,S,L,T	Adaptation d'impédance de la source, adaptation d'impédance de la charge, poursuite en transmission
	Test Set ³	O,S,L,T	Adaptation d'impédance de la source, adaptation d'impédance de la charge, poursuite en transmission
Réflexion	Default	O,S,L	Directivité, adaptation d'impédance de la source, poursuite en réflexion
	One-Port	O,S,L	Directivité, adaptation d'impédance de la source, poursuite en réflexion
	Test Set ³	O,S,L	Directivité, adaptation d'impédance de la source, poursuite en réflexion

1. O (open) = circuit ouvert, S (short) = court-circuit, L (load) = charge, T (through) = conducteur de liaison directe
2. Voir la section "Description et valeurs normales des termes (facteurs) d'erreur", plus loin dans ce chapitre.
3. À utiliser avec le HP 87075C et autres testeurs (test set) HP multiport.

Vérification d'un étalonnage

Pour exécuter une vérification d'étalonnage, procédez comme suit :

1. Assurez-vous que l'analyseur se trouve dans le mode de mesure à vérifier et qu'il utilise l'étalonnage particulier qu'il s'agit de vérifier.
2. Appuyez sur **CAL** **Cal Check** **Do Cal Check** .
3. Suivez les instructions qui s'affichent, vous demandant de connecter les divers étalons (veillez à connecter ces étalons au niveau de votre plan de référence d'étalonnage, lequel ne correspond pas nécessairement à la face avant de l'analyseur, mais peut être situé à l'extrémité de câbles, d'adaptateurs ou d'accessoires-supports de test eux-mêmes reliés à l'analyseur ; pour plus de détails à ce sujet, reportez-vous à la section antérieure "Plan de référence de l'étalonnage" de ce chapitre).

ATTENTION

Pour diminuer les risques d'emploi d'un étalon défectueux, il est recommandé d'utiliser pour la vérification d'étalonnage un *autre* jeu d'étalons que celui utilisé pour l'étalonnage initial. Cet autre jeu d'étalon devra être du même type que le jeu d'étalons d'origine.

4. Une fois les différents étalons connectés comme indiqué dans les messages affichés, l'analyseur calcule les erreurs résiduelles de la mesure.
5. Appuyez alors sur la touche **View Cal Check** pour afficher les erreurs résiduelles relatives au type d'étalonnage initialement sélectionné. Lorsqu'on affiche un tracé de terme d'erreur, l'analyseur cesse de balayer pour afficher la trace à l'écran. Pour retourner en mode mesure et régler automatiquement l'échelle de l'affichage, appuyez sur **Restore Meas** .
6. Reportez-vous à la section "Description et valeurs normales des termes (facteurs) d'erreur" pour trouver des descriptions des divers termes d'erreur et des exemples type de leurs tracés.

Description et valeurs normales des termes (facteurs) d'erreur

Le tableau ci-dessous contient les valeurs normales des termes mathématiques (facteurs) entrant dans le calcul des erreurs résiduelles.

Terme d'erreur	Valeur normale ¹
Directivité	< -65 dB
Adaptation d'impédance de la source (corrigée)	< -53 dB
Adaptation d'impédance de la source (non corrigée)	< -22 dB
Adaptation d'impédance de la charge	< -22 dB
Poursuite en transmission	+0,01 à -0,01 dB
Isolement	-85 à -120 dBm
Poursuite en réflexion	+0,02 à -0,02 dB

1. Valeurs normales incluant câbles et accessoires-soutiens. Les résultats dépendent du type et de la qualité des câbles, accessoires-soutiens et connecteurs utilisés.

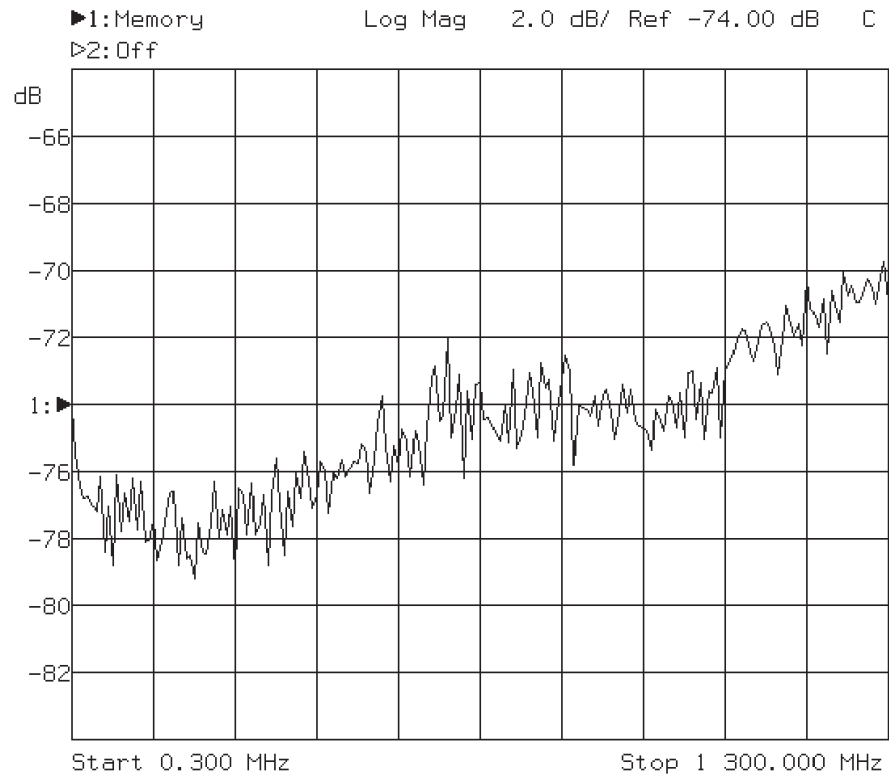
Méthodes d'étalonnage pour une plus grande précision
Vérification d'un étalonnage

Directivité

La directivité est un terme d'erreur de mesure de réflexion qui traduit l'incapacité de l'analyseur à distinguer le signal réfléchi du signal incident.

Après exécution d'un étalonnage, on devrait obtenir une directivité corrigée inférieure à -65 dB. Cette valeur correspond à celle que l'on obtiendrait en mesurant un étalon de charge fictive.

Figure 5-5 Terme d'erreur normal de directivité

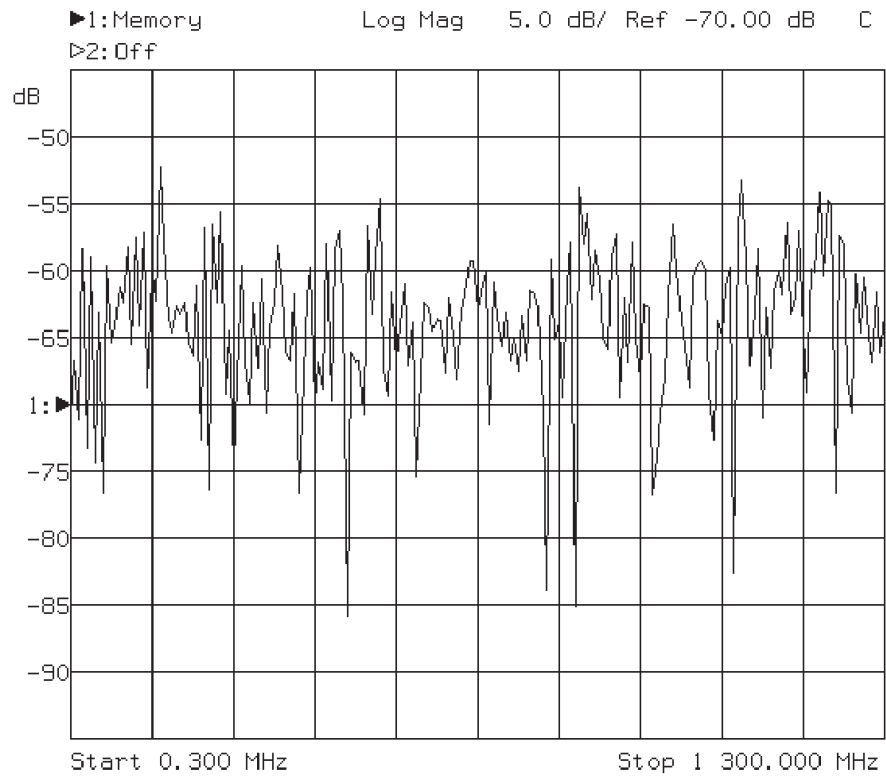


**Adaptation
d'impédance
de la source**

L'adaptation d'impédance de la source (source match) est un terme d'erreur qui représente l'amplitude des "réflexions de réflexions" au niveau du port de la source (RF OUT).

Les étalonnages de réflexion corrigent toujours l'adaptation d'impédance de la source. Les deux types d'étalonnage de transmission qui corrigent l'adaptation d'impédance de la source sont l'étalonnage de réponse évoluée (Enhanced Response) et l'étalonnage de testeur (Test Set Cal) (ce dernier n'est disponible que si on utilise l'analyseur avec un testeur multiport ; pour plus de détails à ce sujet, reportez-vous au Guide d'utilisation du testeur). Une adaptation d'impédance de source corrigée inférieure à -53 dB indique un bon étalonnage pour ces deux types d'étalonnage. Reportez-vous à la figure 5-6, "Terme d'erreur normal d'adaptation d'impédance de la source (corrigée)."

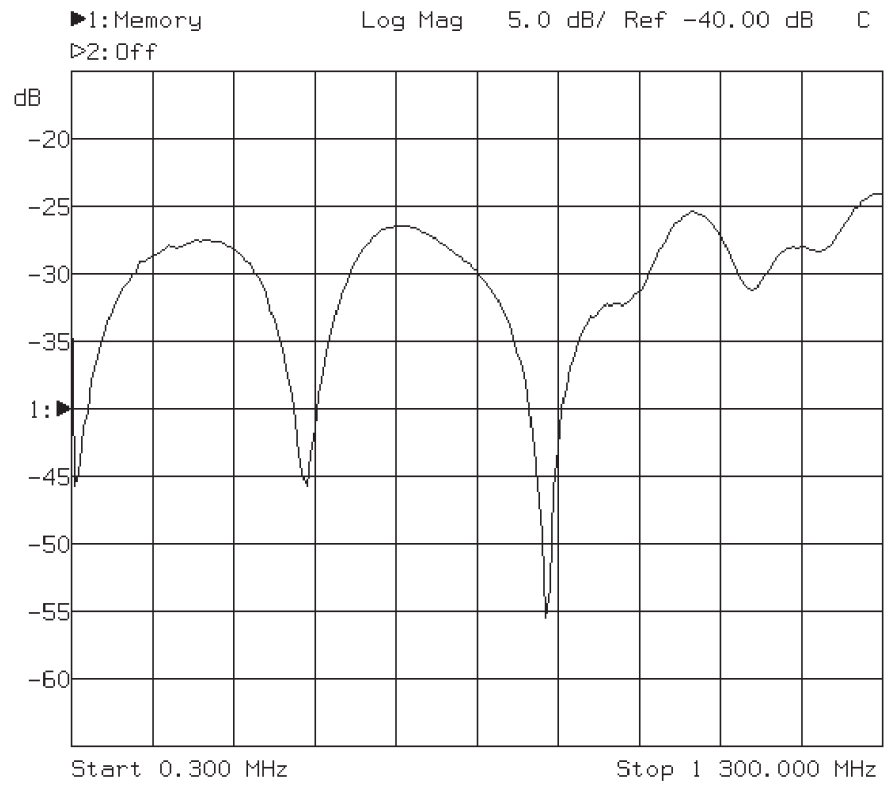
Figure 5-6 Terme d'erreur normal d'adaptation d'impédance de la source (corrigée)



Aucun autre type d'étalonnage ne corrige l'erreur d'adaptation d'impédance de la source. Le terme d'erreur d'adaptation d'impédance de la source pour les autres types d'étalonnage sera donc égal à l'adaptation d'impédance brute du port dans ces cas (reportez-vous à la figure 5-7).

Cette valeur devrait en principe se trouver aux environs de -22 dB.

Figure 5-7 Terme d'erreur normal d'adaptation
d'impédance de la source (non corrigée)

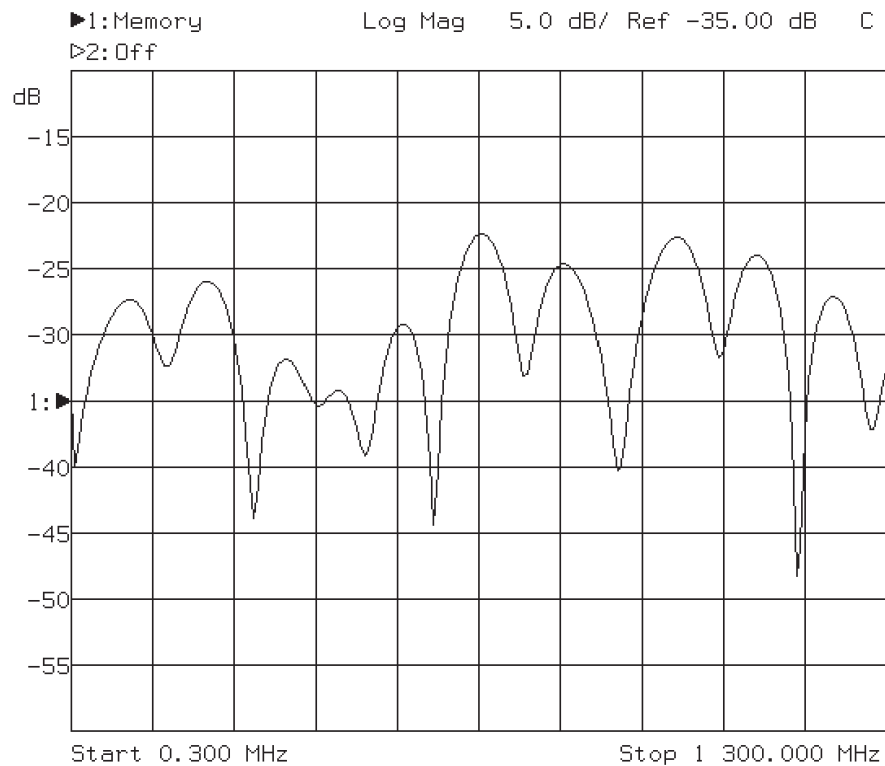


**Adaptation
d'impédance
de la charge**

L'adaptation d'impédance de la charge (load match) est un terme d'erreur de mesure de transmission. Il s'agit d'une mesure de la réflexion de réflexion à laquelle contribuent les défauts d'adaptation d'impédance de l'étalon de liaison directe et du port du récepteur (RF IN).

Une valeur inférieure à -22 dB est normale pour ce terme d'adaptation d'impédance.

Figure 5-8 Terme d'erreur normal d'adaptation d'impédance de la charge

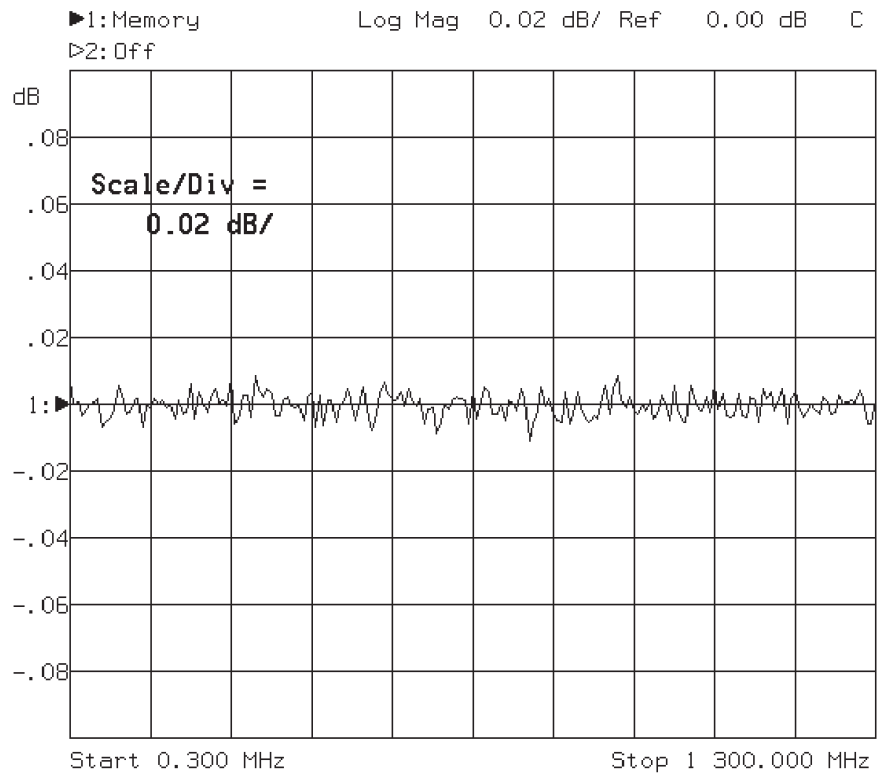


Poursuite en transmission

La poursuite en transmission (transmission tracking) est un terme d'erreur de mesure de transmission. Il s'agit d'une mesure corrigée de l'étalon de liaison directe.

$\pm 0,01$ dB représente une valeur normale pour le terme d'erreur de poursuite de transmission. Le plus souvent, cependant, cette erreur sera noyée dans le bruit de la trace.

Figure 5-9 Terme d'erreur normal de poursuite en transmission

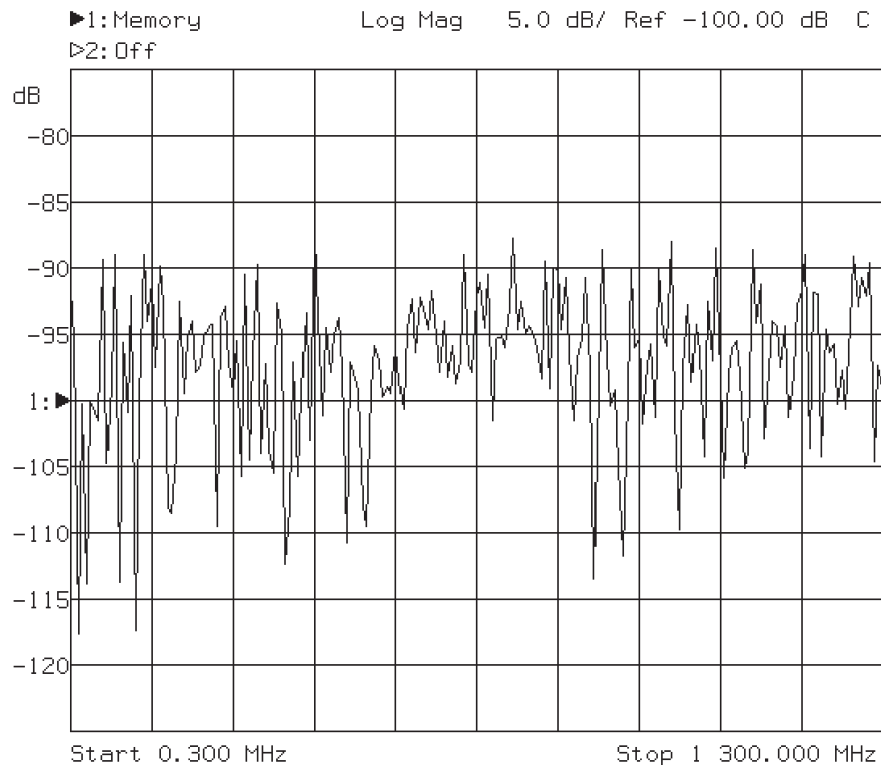


Méthodes d'étalonnage pour une plus grande précision
Vérification d'un étalonnage

Isolement L'isolement est une mesure de la diaphonie entre les chemins du signal RF. Une fuite peut exister à l'intérieur de l'analyseur entre les chemins des signaux RF OUT et RF IN, par exemple. Le terme d'isolement correspond au meilleur plancher de bruit que l'on pourrait obtenir avec une mesure de transmission pour laquelle aucun chemin de signal ne sortirait de l'instrument.

Le résultat de cette mesure devrait en principe être compris entre -120 et -85 dBm.

Figure 5-10 Terme d'erreur normal d'isolement

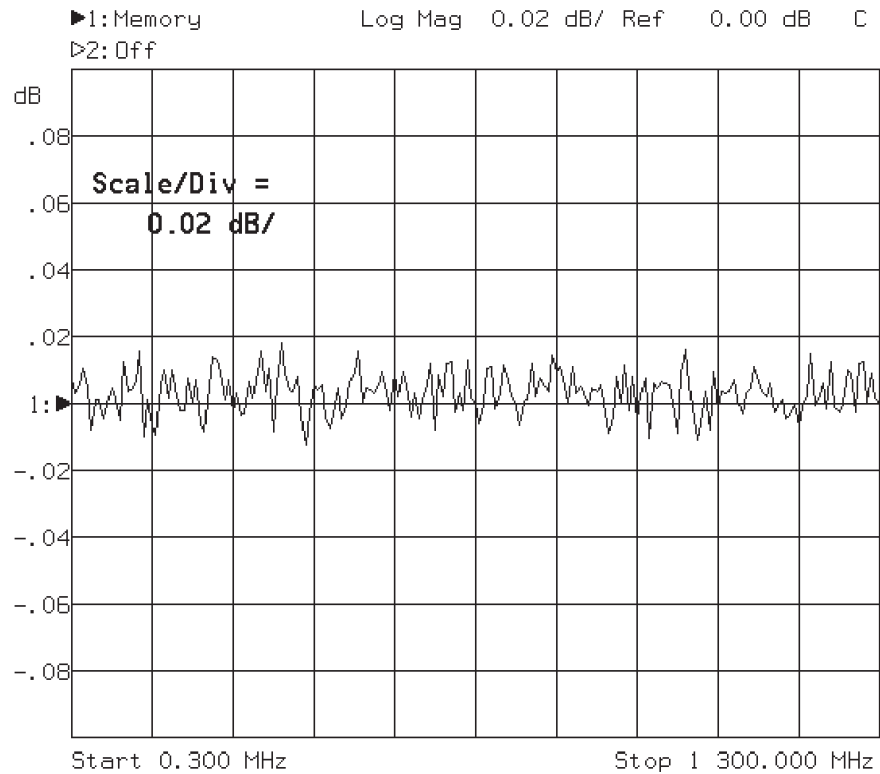


Poursuite en réflexion

La poursuite en réflexion (reflection tracking) est un terme d'erreur de mesure de réflexion. Il s'agit d'une mesure qui traduit l'efficacité avec laquelle les étalons de circuit ouvert et de charge fictive ont été corrigés.

$\pm 0,02$ dB constitue une valeur normale d'erreur de poursuite en réflexion.

Figure 5-11 Terme d'erreur normal de poursuite en réflexion



Garantie

REMARQUE

La garantie qui s'applique à votre instrument dépend de la date à laquelle vous l'avez commandé, ainsi que des options de garantie que vous avez peut-être achetées avec celui-ci. Pour savoir quel contrat de garantie s'applique à votre instrument, prenez contact avec le bureau de vente ou de service après-vente Hewlett-Packard le plus proche et communiquez-lui le modèle et le numéro de série de votre instrument. Les coordonnées des principaux bureaux de vente ou de service après-vente Hewlett-Packard sont indiquées dans le tableau 5-3 ci-après.

Cet instrument Hewlett-Packard est garanti pièces et main-d'œuvre contre tout vice de fabrication pendant toute la durée de la garantie. Pendant cette période, la société Hewlett-Packard choisira à sa discrétion, soit de réparer, soit de remplacer les produits qui s'avèrent défectueux.

Si la garantie couvre les réparations ou d'autres opérations de maintenance à effectuer chez l'acheteur, ces réparations ou autres opérations seront effectuées gratuitement dans les locaux de l'acquéreur, dans les limites des zones géographiques d'intervention du service après-vente HP. En dehors de ces zones, les services de garantie ne pourront être effectués chez le client qu'avec l'accord préalable de HP, à condition que l'acquéreur paie les frais de déplacement aller et retour. Dans toutes les autres zones géographiques, les produits devront être retournés à un atelier de service après-vente désigné par HP.

Si le produit doit être retourné à Hewlett-Packard pour réparation ou autre opération de maintenance, il devra être envoyé à un atelier de service après-vente désigné par Hewlett-Packard. L'acquéreur devra alors payer les frais d'envoi du produit à l'atelier, et Hewlett-Packard paiera les frais de retour au client. Toutefois, si le produit doit être retourné à Hewlett-Packard depuis l'étranger, l'acquéreur devra payer les frais d'expédition aller et retour du produit, ainsi que tous les droits de douane et taxes redevables.

Hewlett-Packard garantit que son logiciel et son micrologiciel conçus par Hewlett-Packard pour fonctionner sur un instrument exécuteront leurs instructions programmées après avoir été correctement installés sur l'instrument en question. Hewlett-Packard ne garantit pas que le fonctionnement de l'instrument, du logiciel ou du micrologiciel sera ininterrompu ou exempt d'erreur.

Limites de la garantie

La garantie qui précède ne pourra s'appliquer aux défauts résultants d'une maintenance incorrecte ou mal exécutée par l'acquéreur lui-même, de l'utilisation d'un logiciel ou d'une interface fournis par l'acquéreur, d'une modification interdite de l'instrument, de son usage dans des conditions environnementales sortant des limites spécifiées ou sur un site incorrectement préparé ou mal entretenu.

CE QUI PRÉCÈDE CONSTITUE LA SEULE GARANTIE APPLICABLE AU PRODUIT ET EXCLUT DONC TOUTE AUTRE GARANTIE, EXPRESSE OU IMPLICITE. HEWLETT-PACKARD EXCLUT NOTAMMENT TOUTE GARANTIE IMPLICITE DU CARACTÈRE COMMERCIALISABLE DU PRODUIT OU DE SON ADAPTATION À UN USAGE PARTICULIER.

Limites du recours

LE RECOURS QUI PRÉCÈDE REPRÉSENTE L'UNIQUE ET EXCLUSIF RECOURS DE L'ACQUÉREUR. LA SOCIÉTÉ HEWLETT-PACKARD NE POURRA ÊTRE TENUE POUR RESPONSABLE DE TOUT DOMMAGE DIRECT, INDIRECT, INCIDENT, ACCESSOIRE OU SECONDAIRE, Y COMPRIS REPOSANT SUR UN CONTRAT, UN PRÉJUDICE OU TOUT AUTRE PRINCIPE JURIDIQUE.

Bureaux de vente et de service après-vente Hewlett-Packard

Si vous avez besoin d'une assistance technique, adressez-vous à votre revendeur agréé Hewlett-Packard ou au bureau de vente et de service après-vente Hewlett-Packard le plus proche, dont les coordonnées figurent dans le tableau 5-3 de la page suivante.

Méthodes d'étalonnage pour une plus grande précision
Bureaux de vente et de service après-vente Hewlett-Packard

Tableau 5-3 Bureaux de vente et de service après-vente Hewlett-Packard

ÉTATS-UNIS		
Instrument Support Center Hewlett-Packard Company (800) 403-0801		
EUROPE		
Siège social Hewlett-Packard S.A. 150, Route du Nant-d'Avril 1217 Meyrin 2/ Geneva Switzerland (41 22) 780.8111	France Hewlett-Packard France 1, avenue du Canada Zone d'Activité de Courtaboeuf F-91947 Les Ulis Cedex France (33 1) 69 82 60 60	Allemagne Hewlett-Packard GmbH Hewlett-Packard Strasse 61352 Bad Homburg v.d.H Germany (49 6172) 16-0
Grande-Bretagne Hewlett-Packard Ltd. Eskdale Road, Winnersh Triangle Wokingham, Berkshire RG41 5DZ England (44 734) 696622		
ZONE INTERCONTINENTALE		
Siège social Hewlett-Packard Company 3495 Deer Creek Rd. Palo Alto, CA 94304-1316 USA (415) 857-5027	Australie Hewlett-Packard Australia Ltd. 31-41 Joseph Street Blackburn, Victoria 3130 (61 3) 895-2895	Canada Hewlett-Packard (Canada) Ltd. 17500 South Service Road Trans-Canada Highway Kirkland, Quebec H9J 2X8 Canada (514) 697-4232
Japon Hewlett-Packard Japan, Ltd. 9-1 Takakura-Cho, Hachioji Tokyo 192, Japan (81 426) 60-2111	Singapour Hewlett-Packard Singapore (Pte.) Ltd. 150 Beach Road #29-00 Gateway West Singapore 0718 (65) 291-9088	Taiwan Hewlett-Packard Taiwan 8th Floor, H-P Building 337 Fu Hsing North Road Taipei, Taiwan (886 2) 712-0404
Chine China Hewlett-Packard Co. 38 Bei San Huan X1 Road Shuang Yu Shu Hai Dian District Beijing, China (86 1) 256-6888		

Méthodes d'étalonnage pour une plus grande précision
Bureaux de vente et de service après-vente Hewlett-Packard

Index

Nombres

1-Port (étalonnage), 5-16
3,5 mm, kit d'étalonnage, 5-18

A

abaque de Smith
 marqueurs, 3-30
absolue, puissance, 2-34
accélérer les balayages
 en affichant une seule voie de
 mesure, 4-6
 en désactivant l'évitement des
 réponses parasites (spur
 avoidance), 4-8
 en désactivant le balayage
 alterné, 4-7
 en réduisant le moyennage, 4-5
 en réduisant le nombre de
 points de mesure, 4-5
activer
 évitement des réponses
 parasites (spur avoid), 4-
 13
adaptation d'impédance
 erreurs, 5-3
 réduire les erreurs de mesure,
 4-15
affectation de la mémoire
 interne, changer, 3-63
affichage
 voir aussi écran, 3-51
affichage en plein écran, 3-57
afficher une seule voie de
 mesure, 4-6
agrandissement de la trace, 3-57
amplification, quand l'utiliser
 dans une mesure, 2-7
amplitude d'impédance, 2-56
amplitude delta
 test de limite par marqueur, 3-
 38

annotations
 de l'axe des X, 3-55
 fréquence, 3-55
 numéros des marqueurs, 3-55
 options, 3-49
 voie de mesure, 3-55
APC-7, kit d'étalonnage, 5-18
ASCII
 format Lotus 123, 3-64
 format Touchstone, 3-64
ASCII, format des fichiers de kit
 d'étalonnage, 5-23
atténuation, quand l'utiliser
 dans une mesure, 2-7
augmenter
 dynamique de l'instrument, 4-
 9
 fréquence de départ, 4-3
 puissance admissible en entrée
 du récepteur, 4-9
 vitesse de balayage, 4-3
automatisation
 rappel d'états successifs pas à
 pas, 3-67
Autoscale, touche, 1-7
Autozero (fonction), 5-17
AUX INPUT, connecteur, 2-43
auxiliaire, entrée, 2-43
Average on OFF (touche de
 fonction), 4-11
axe des X
 annotation, 3-55

B

B*, détecteur, 2-5
balayage
 accélérer, 4-3
 accélérer en changeant la
 fréquence de départ, 4-3
balayage alterné, 4-7
bande coupée (notch), 3-14
bande étroite, 4-10

bande étroite, mesure de
 puissance, 2-31
bande étroite, mode de détection,
 2-4
bande passante
 étroite (narrow), 4-10
 fine, 4-10
 large, 4-10
 moyenne (medium), 4-10
 moyenne-large (medium wide),
 4-10
 système, 4-10
 système, changer, 4-12
bande passante système, 4-10
 changer, 4-12
 fonctionnement, 4-10
bande passante, rechercher par
 marqueur, 3-11
bauds, débit en, 3-79
BEGIN, touche, 2-11
configurations de mesure, 2-11
configurations internes de
 l'analyseur de réseau, 2-14
définie par l'utilisateur, 2-16
personnalisée, 2-16
bruit
 abaisser le plancher, 4-10
 sur la trace, activer le
 moyennage, 4-12
 sur la trace, changer la bande
 passante système, 4-12
 sur la trace, éliminer les
 réponses parasites du
 récepteur, 4-13
 sur la trace, facteurs, 4-12
 sur la trace, réduire, 4-12
bureaux de vente et de SAV
 Hewlett-Packard, 5-44

C

câbles d'interface, 3-75

Index

- câbles de liaison directe (étalons), 5-20
 - caractéristiques des étalons, 5-20
 - C0, C1, C2, C3, 5-22
 - perte, 5-21
 - retard électrique, 5-21
 - Z0 (impédance), 5-21
 - Center, touche, 1-7
 - changer
 - bande passante, 4-10, 4-12
 - changer de répertoire, 3-71, 3-72
 - chapitre 5, "Méthodes d'étalonnage pour une plus grande précision," 2-50
 - charge fictive, étalons de type, 5-20
 - circuit ouvert, étalons de type, 5-20
 - clavier
 - connecteur, 3-90
 - raccorder à l'instrument, 3-90
 - utiliser, 3-90
 - Color Options (touche de fonction), 3-94
 - comment
 - créer des droites de limite horizontales, 3-32
 - créer une limite ponctuelle, 3-35
 - supprimer des segments de droite de limite, 3-41
 - utiliser des marqueurs de format polaire, 3-30
 - utiliser les marqueurs d'abaque de Smith, 3-30
 - utiliser les marqueurs delta, 3-27
 - utiliser les tests de limite, 3-31
 - commutation pas à pas
 - automatique d'états, 3-67
 - compenser la dérive des détecteurs, 5-17
 - composants, mesure, 2-3
 - conducteurs de liaison directe (étalons), 5-20
 - configuration
 - mesures avec la touche BEGIN, 2-11
 - configuration initiale
 - conditions, 1-5
 - niveau de puissance, 1-7
 - configurer
 - mémoire interne, 3-63
 - configurer le port d'impression/ traçage, 3-77
 - connecteur du clavier, 3-90
 - contrôle fonctionnel, 1-11
 - contrôles par l'opérateur, 1-11
 - conversion, perte, 2-36
 - copie papier
 - temps d'impression moyen, 3-89
 - couleurs d'affichage, 3-94
 - court-circuit, étalons de type, 5-20
 - créer un répertoire, 3-71
 - crête suivante à droite,
 - rechercher par marqueur, 3-8
 - crête suivante à gauche,
 - rechercher par marqueur, 3-8
 - crête, poursuivre le point de, 3-47
 - CRT Adjust (touche de fonction), 3-96
 - cycle complet, temps de, 4-6
- D**
- date, 3-54
 - débit en bauds, 3-79
 - déclarer une imprimante ou un traceur, 3-80
 - Default 1-Port (étalonnage), 5-16
 - Default 2 (touche de fonction), 3-94
 - défaut d'adaptation d'impédance, 5-3
 - Delta Mkr on OFF (touche de fonction), 3-27
 - déplacer les réponses parasites du récepteur, 4-13
 - dérive
 - compenser sur les détecteurs, 5-17
 - dérive en fréquence
 - comment réduire, 4-20
 - due à de longs retards électriques, 4-20
 - dérivée de la différence de phase, 2-45
 - détecteur
 - B*, 2-5
 - R*, 2-5
 - détecteurs
 - compenser la dérive, 5-17
 - réglage du zéro, 5-17
 - détection
 - bande étroite, 2-4
 - détection
 - large bande, 2-4
 - détection de signal, 2-4
 - diminuer
 - plancher de bruit du récepteur, 4-10
 - temps de balayage, 4-3
 - disque virtuel
 - rappel de mémoire, 3-65
 - disque virtuel interne
 - sélectionner pour sauvegarder, 3-62
 - disquettes
 - formater, 3-73
 - formater au format MS-DOS, 3-73
 - rappeler les données, 3-65

Index

- sélectionner pour sauvegarder, 3-62
 - dithering (tremblement), 4-13
 - diviser l'écran en deux, 3-50
 - données
 - rappeler depuis une disquette ou depuis la mémoire, 3-65
 - DOS, format des disquettes, 3-73
 - droites de limite
 - afficher, 3-51
 - dynamique
 - augmenter, 4-9
 - dynamique de l'instrument
 - changer la bande passante système, 4-10
 - changer le moyennage des mesures, 4-10
 - facteurs, 4-9
 - puissance d'entrée du récepteur, 4-9
 - réduire le plancher de bruit du récepteur, 4-10
- E**
- écart type, 3-21
 - écran
 - afficher les limites, 3-51
 - agrandissement de la trace, 3-57
 - couleur, 3-94
 - diviser en deux, 3-50
 - externe, synchroniser, 3-96
 - graticule, 3-51
 - masquer certains éléments, 3-51
 - mire de réglage, 3-96
 - modifier les annotations, 3-52
 - personnaliser, 3-49, 3-51
 - réglages d'un écran externe, 3-96
 - synchroniser, 3-96
 - VGA externe, 3-94
 - écran externe, 3-94
 - éliminer réponses parasites du récepteur, 4-13
 - Enhanced Response (étalonnage), 5-14
 - entrée
 - auxiliaire, 2-43
 - entrée auxiliaire externe (AUX INPUT), 2-43
 - entrée de paramètres, 1-4
 - entrées du récepteur, 2-3
 - Epson (imprimantes), 3-75, 3-78
 - erreur d'impression Print Overrun, 3-81
 - erreurs
 - d'adaptation d'impédance, 5-3
 - de fuites, 5-3
 - de mesure, 5-2
 - de réponse en fréquence, 5-3
 - systématiques, 5-2
 - erreurs d'adaptation d'impédance
 - réduire, 4-15
 - étalonnage
 - choisir pour une mesure, 5-6
 - de transmission, 5-13
 - défini par l'utilisateur et étalonnage par défaut, 5-6
 - étalons, 5-20
 - interpolation, 5-15, 5-16
 - isolement, 5-14
 - kit, 5-2
 - kits, 5-18
 - kits préenregistrés dans l'analyseur, 5-18
 - normalisation, 5-12
 - par défaut, 5-6
 - par défaut sur un seul port, 5-16
 - perte de conversion, 5-17
 - plan de référence, 5-5
 - réflexion, 2-27, 5-15
 - réponse, 5-14
 - réponse et isolement, 5-14
 - réponse évoluée (enhanced), 5-14
 - réponse par défaut, 5-14
 - sauvegarder, 3-63, 5-27
 - sur un port, 2-27
 - sur un seul port, 5-16
 - transmission, 2-19
 - étalons, 5-20
 - caractéristiques, 5-20
 - charge fictive, 5-20
 - circuit ouvert, 5-20
 - court-circuit, 5-20
 - liaison directe, 5-20
 - Load, 5-20
 - Open, 5-20
 - Short, 5-20
 - Through, 5-20
 - types, 5-20
 - états de l'instrument
 - rappel par commutation automatique pas à pas, 3-67
 - évitement des réponses parasites (spur avoid), 4-8
 - éviter les réponses parasites (spur avoid), 4-13
 - extension des ports, 4-17
- F**
- Factory Default (touche de fonction), 3-94
 - FAIL! indicateur d'échec au test, 3-56
 - FAIL! indicateur d'échec au test de limite, 3-32, 3-41
 - fichiers
 - ASCII de kit d'étalonnage, 5-23
 - format, 3-63
 - format ASCII Lotus 123, 3-64
 - format ASCII S2P, 3-64
 - format ASCII Touchstone, 3-64
 - renommer, 3-68
 - sauvegarder, 3-62
 - supprimer, 3-68
 - filtre multipolaire, 3-17
 - flatness (rectitude de la courbe de réponse en fréquence), 3-23
 - rechercher par marqueur, 3-23

Index

- test de limite par marqueur, 3-37
- fonctions de base, face avant, 1-3
- fonctions mathématiques de marqueur, 3-21
- format
 - des fichiers, 3-63
 - fichiers ASCII Lotus 123, 3-64
 - fichiers ASCII S2P, 3-64
- format abaque de Smith, marqueurs, 3-30
- format polaire, marqueurs, 3-30
- formater une disquette, 3-73
- Freq Annot ON off (touche de fonction), 3-55
- fréquence
 - poursuivre, 3-48
 - réponse en, erreurs, 5-3
- fréquence d'un point de donnée, calcul, 3-43
- fréquence de départ, augmenter pour accélérer les balayages, 4-3
- fréquence delta
 - test de limite par marqueur, 3-38
- fréquence, annotation de, 3-55
- fréquence, gamme, 1-7
- fuites, erreurs de mesure, 5-3
- G**
 - gamme de fréquences
 - entrée, 1-7
 - garantie, 5-42
 - graticule, 3-51
 - Graticule ON off (touche de fonction), 3-51
 - groupe, retard, 2-45
- H**
 - heure, 3-54
 - Hewlett-Packard
 - bureaux de vente et de service après-vente, 5-44
 - Horizontal Back Porch (touche de fonction), 3-96
 - Horizontal Front Porch (touche de fonction), 3-96
 - horloge (date et heure), 3-54
 - HP 7440A ColorPro Eight-Pen Color Graphics Plotter (traceur), 3-74
 - HP 7470A Two-Pen Graphics Plotter (traceur), 3-74
 - HP 7475A Six-Pen Graphics Plotter (traceur), 3-74
 - HP 7550A/B High-Speed Eight-Pen Graphics Plotter (traceurs), 3-74
 - HP DeskJet (imprimantes), 3-74
 - HP DeskJet Portable (imprimantes), 3-74
 - HP LaserJet (imprimantes), 3-74
 - HP PaintJet 3630A (imprimante), 3-74
 - HP-IB
 - câbles, 3-75
- I**
 - icône
 - d'échec au test, 3-56
 - explication, 3-56
 - icône d'échec au test de limite, 3-42
 - icône de limite dépassée
 - position horizontale, 3-41
 - position verticale, 3-41
 - impédance, 4-15
 - erreurs d'adaptation, 5-3
 - impédance système, 2-8
 - impédance, amplitude, 2-56
 - impression/traçage, configurer le port de sortie des données, 3-77
 - imprimante/traceur
 - déclarer, 3-80
 - imprimantes
 - Epson, 3-75
 - HP DeskJet, 3-74
 - HP DeskJet Portable, 3-74
 - HP LaserJet, 3-74
 - HP PaintJet 3630A, 3-74
 - imprimer
 - temps d'impression, 3-89
 - vitesse d'impression, 3-89
 - imprimer/tracer, 3-85
 - débit en bauds, 3-79
 - indicateur de moyennage, 4-11
 - indicateur Pass/Fail (réussite/échec), 3-56
 - indicateur réussite/échec, 3-41, 3-56
 - informations sauvegardées, 3-60
 - insertion, perte, 2-22
 - interfaces
 - câbles, 3-75
 - interpolation
 - d'étalement de réflexion, 5-16
 - d'étalement de transmission, 5-15
 - introduction
 - face avant, 1-3
- K**
 - kit d'étalement, 5-2
 - kits d'étalement, 5-18
 - 3,5 mm, 5-18
 - APC-7, 5-18
 - Cal Kit A, 5-18
 - Cal Kit B, 5-18
 - définis par l'utilisateur, 5-19
 - créer, 5-22
 - fichiers ASCII, 5-23
 - modifier, 5-19
 - préenregistrés dans l'analyseur, 5-18
 - télécharger les caractéristiques des étalons, 5-24
 - Type F, 5-18
 - Type N(f), 5-18
 - Type N(m), 5-18

Index

L

LAN (réseau local), port
d'impression/traçage, 3-77
large bande, 4-10
large bande, mesure de
puissance, 2-31
large bande, mode de détection,
2-4
lecteur de disquette interne
formatage MS-DOS, 3-73
liaison directe, étalons de type,
5-20
ligne de référence, position, 3-47
Limit Line ON off (touche de
fonction), 3-41, 3-51
limit lines
stimulus and amplitude
values, 3-43
LIMIT TEST TTL IN/OUT
(connecteur), 3-31
limite de marqueur, fonctions de,
3-35
limite, exemple de modification,
3-32
limites
afficher à l'écran, 3-51
horizontales, 3-32
indicateur, 3-42
indicateur de réussite/échec au
test, 3-41, 3-56
tester avec des droites, 3-31
limites et poursuite de référence,
3-40, 3-46
limites ponctuelles, 3-35
Load (type d'étalon), 5-20
Lotus 123, 3-64

M

maintenance
adresses de Hewlett-Packard,
5-44
marqueurs
d'abaque de Smith, 3-30
de référence, 3-27

delta, 3-27
du format polaire, 3-30
fonctions de limite, 3-35
fonctions mathématiques, 3-21
mode relatif, 3-27
recherche par, 3-7
valeurs de bande coupée, 3-
14
valeurs de bande passante, 3-
11
statistiques, 3-21
utiliser avec des limites, 3-42
marqueurs et poursuite de
référence, 3-46
marqueurs et temps de balayage,
4-7
masquer certains éléments à
l'affichage, 3-51
mathématiques, fonctions de
marqueur, 3-21
mémoire interne
affectation, 3-63
configurer, 3-63
rappeler les données, 3-65
mesure
amplitude d'impédance, 2-56
dérivée de la différence de
phase, 2-45
impédance, 2-50
modes de détection, 2-4
principales étapes, 2-9
puissance de sortie absolue, 2-
31
puissance en mode bande
étroite, 2-31
puissance en mode large
bande, 2-31
réflexion, 2-24
retard de groupe, 2-45
séquence typique, 2-9
théorie, 2-3, 2-9
transmission, 2-17
utilisation de la touche
BEGIN, 2-11
voie, 1-8

mesure de composants, 2-3
mesures
annotation de voie, 3-55
choix d'un étalonnage, 5-6
erreurs, 5-2
moyennage, 4-10
optimiser, 4-2
rappeler des résultats
sauvegardés, 3-60
sauvegarder les résultats, 3-60
utilisation de limites, 3-31
vitesse d'impression, 3-89
minimum suivant à droite,
rechercher par marqueur, 3-
8
mire de réglage, 3-96
Mkr Limits (touche de fonction),
3-35
mode plein écran, 3-57
mode relatif des marqueurs, 3-
27
modes de détection, 2-4
modification d'une limite,
exemple, 3-32
modifier
bande passante, 4-10, 4-12
moniteur (écran) externe, 3-94
voir aussi écran, 3-96
moyennage
activer pour réduire le bruit
sur la trace, 4-12
changer, 4-10
explications, 4-12
indicateur, 4-11
moyenne statistique, 3-21, 3-36
test de limite par marqueur, 3-
36
MS-DOS, format des disquettes,
3-73

N

niveau
puissance, 1-7
référence, 1-7
niveau de puissance

Index

- configuration initiale, 1-7
- entrée, 1-7
- normalisation
 - étalonnage par, 5-12
- Notch (touche de fonction), 3-14
- numéros des marqueurs,
 - annotation d'écran, 3-55
- O**
- ondulation crête à crête
 - test de limite par marqueur, 3-36
- Open (type d'étalon), 5-20
- optimiser les mesures, 4-2
- ouverture, 2-45
- P**
- PCL5, déclarer/configurer un périphérique, 3-80
- personnaliser l'écran, 3-49, 3-51
- perte d'insertion, 2-22
- perte de conversion
 - étalonnage, 5-17
 - formule, 2-41
 - mesure, 2-36
- perte par réflexion, 2-30
- plan de référence
 - d'étalonnage, 5-5
 - réglage, 4-17
- plancher de bruit de
 - l'instrument, abaisser, 4-10
- point de crête, poursuivre, 3-47
- point de fréquence, calcul, 3-43
- points de mesure, réduire le nombre, 4-5
- points zéro des détecteurs, 5-17
- ponctuelle, limite, 3-35
- port
 - d'impression/traçage, configurer, 3-77
 - LAN (réseau local), 3-77
 - LIMIT TEST TTL IN/OUT, 3-31
 - parallèle, 3-77, 3-78
 - série, 3-78
 - série RS-232, 3-77
 - sortie des données
 - d'impression/traçage, 3-77
 - USER TTL IN/OUT, 3-67
- ports
 - fonction d'extension, 4-17
- position de la ligne de référence, 3-47
- position de référence, 1-7
- poursuite, 3-7
 - d'une fréquence, 3-48
 - de la référence, 3-48
 - du point de crête, 3-47
- poursuite de référence
 - utilisation avec des limites, 3-46
 - utilisation de limites avec, 3-40
 - utiliser avec des marqueurs, 3-46
- poursuite par marqueur, 4-7
- poursuite par marqueur et temps de balayage, 4-7
- précautions
 - niveau domageable de l'entrée du récepteur, 4-9
- présentation de la face avant, 1-3
- Print Overrun (erreur d'impression), 3-81
- procédure
 - créer des droites de limite horizontales, 3-32
- procédures
 - augmenter la bande passante système, 4-4
 - augmenter la dynamique, 4-9
 - augmenter la vitesse de balayage, 4-3
 - création de limites ponctuelles, 3-35
 - désactiver le balayage alterné, 4-7
 - ramener le balayage en mode automatique, 4-4
- suppression de segments de droite de limite, 3-41
- tests de limite, 3-31
- utilisation de marqueur delta, 3-27
- utilisation des marqueurs du format polaire, 3-30
- protection de page (fonction spéciale d'imprimante), 3-81
- puissance
 - absolue, 2-31, 2-34
 - en mode bande étroite, 2-31
 - en mode large bande, 2-31
- puissance de la source, entrée, 1-7
- puissance de sortie absolue, mesure, 2-31
- Q**
- quadrillage de l'écran (graticule), 3-51
- R**
- R*, détecteur, 2-5
- rappeler
 - des données sur disquette ou en mémoire, 3-65
 - des états automatiquement par commutation pas à pas, 3-67
 - des résultats de mesure, 3-60
- récepteur
 - abaisser le plancher de bruit, 4-10
 - augmenter la puissance admissible en entrée, 4-9
 - bruit, éviter les réponses parasites (spur avoid), 4-13
 - bruit, fonction de tremblement (dithering), 4-13
 - niveau domageable de l'entrée, 4-9
 - recherche de maximum, 3-7
 - recherche de minimum, 3-7

Index

- recherche de valeur cible, 3-10
 - recherche par marqueur, 3-7
 - crête suivante à droite, 3-8
 - crête suivante à gauche, 3-8
 - filtre RF, 3-25
 - fonction de poursuite, 3-7
 - minimum suivant à droite, 3-8
 - Multi-Notch (multi-dépressions), 3-17
 - Multi-Peak (multi-crête), 3-17
 - recherche de maximum, 3-7
 - recherche de minimum, 3-7
 - temps de balayage, 4-7
 - rectitude de la courbe de réponse en fréquence, 3-23
 - rectitude de la courbe de réponse en fréquence (flatness)
 - rechercher par marqueur, 3-23
 - test de limite par marqueur, 3-37
 - reduire
 - bruit de la trace, 4-12
 - réduire
 - bruit sur la trace, 4-12
 - erreurs d'adaptation d'impédance, 4-15
 - le nombre de moyennage, 4-5
 - le nombre de points de mesure, 4-5
 - plancher de bruit du récepteur, 4-10
 - temps de balayage, 4-3
 - réduire les erreurs d'adaptation, 4-15
 - Reference Level, touche, 1-7
 - Reference Position, touche, 1-7
 - référence, marqueur de, 3-27
 - référence, marqueurs de, 3-27
 - référence, plan de étalonnage, 5-5
 - référence, position de la ligne de, 3-47
 - réflexion
 - étalonnage, 5-15
 - formule, 2-29
 - interpolation d'étalonnage de, 5-16
 - mesures, 2-30
 - réflexion, mesures, 2-24
 - réglages
 - afficher la mire, 3-96
 - plan de référence, 4-17
 - zéro automatique, 5-17
 - zéro des détecteurs, 5-17
 - renommer un fichier, 3-68
 - répertoire
 - changer de, 3-71, 3-72
 - créer, 3-71
 - supprimer, 3-72
 - réponse
 - étalonnage, 5-14
 - réponse en fréquence
 - erreurs, 5-3
 - rechercher par marqueur, 3-23
 - réponse en fréquence, courbe de, 3-23
 - réponse en fréquence, courbe de test de limite par marqueur, 3-37
 - réponse et isolement
 - étalonnage, 5-14
 - réponse évoluée
 - étalonnage, 5-14
 - réponse par défaut
 - étalonnage, 5-14
 - réponses parasites du récepteur
 - éliminer sur la trace, 4-13
 - retard
 - de groupe, 2-45
 - dérivée de la différence de phase, 2-45
 - ouverture, 2-45
 - retard électrique
 - effet sur les mesures, 4-20
 - temps de retard électrique, 4-19
 - RF Filter Stats (touche de fonction), 3-25
 - RF, réglage de la puissance de sortie, 1-7
 - RS-232, port série, 3-77, 3-78
- ## S
- sauvegarder
 - données d'étalonnage, 3-63
 - données de mesure, 3-62
 - étalonnage, 5-27
 - résultats de mesure, 3-60
 - sélectionner le disque de destination, 3-62
 - Search Left (touche de fonction), 3-10
 - Search Right (touche de fonction), 3-10
 - segments de droite de limite, supprimer, 3-41
 - service après-vente, 5-44
 - Set Track Frequency (touche de fonction), 3-48
 - Short (type d'étalon), 5-20
 - signal incident, 2-3
 - Softkey Auto-Step (touche de fonction), 3-67
 - Span, touche, 1-7
 - Start, touche, 1-7
 - statistiques
 - moyenne, 3-36
 - ondulation crête à crête, 3-36
 - statistiques de filtre RF, 3-25
 - statistiques de marqueurs, 3-21
 - Stop, touche, 1-7
 - succès/échec au test de limite, indicateur, 3-41, 3-42
 - supprimer des limites, procédure, 3-41
 - supprimer des segments de limite, 3-41
 - supprimer un fichier, 3-68

Index

- supprimer un répertoire, 3-72
- synchroniser
 - sur le vert (écran externe), 3-96
- synchroniser un écran externe, 3-96
- Sync-On-Green (fonction), 3-96
- système, bande passante du, 4-10
- système, impédance caractéristique, 2-8

- T**
- tableaux de données de correction d'erreur, 5-2
- Target Value (touche de fonction), 3-10
- techniques d'optimisation des mesures, 4-2
- télécharger
 - caractéristiques des étalons, 5-24
- temps d'impression, 3-89
- temps de balayage
 - diminuer, 4-3
- temps de cycle complet, 4-6
- test de confiance, 1-11
- tests de limite
 - créer des droites de limite horizontales, 3-32
 - créer une limite ponctuelle, 3-35
 - indicateur réussite/échec, 3-41
 - rectitude de la courbe de réponse en fréquence (flatness), 3-37
 - supprimer des segments, 3-41
 - utilisation de marqueurs, 3-35
- tests de limite par marqueur
 - amplitude delta, 3-38
 - fréquence delta, 3-38
 - moyenne statistique, 3-36
 - ondulation crête à crête, 3-36
 - rectitude de la courbe de réponse en fréquence (flatness), 3-37
- tests de limites, 3-31
- théorie de mesure, 2-3
- Through (type d'étalon), 5-20
- Title and Clock (touche de fonction), 3-54
- Touchstone, 3-64
- trace
 - éliminer réponses parasites du récepteur, 4-13
 - réduire le bruit, 4-12
- tracer
 - voir aussi imprimer, 3-85
- tracer/imprimer, 3-85
- traceurs
 - HP 7440A ColorPro Eight-Pen Color Graphics, 3-74
 - HP 7470A Two-Pen Graphics, 3-74
 - HP 7475A Six-Pen Graphics, 3-74
 - HP 7550A/B High-Speed Eight-Pen Graphics, 3-74
- Tracking on OFF (touche de fonction), 3-7
- transmission
 - étalonnage, 2-19, 5-13
 - formule, 2-22
 - interpolation d'étalonnage de, 5-15
- transmission, mesures, 2-17
- tremblement (dithering), 4-13
- tube cathodique
 - réglages, 3-96
 - synchroniser, 3-96
- Type F, kit d'étalonnage, 5-18
- Type N(f), kit d'étalonnage, 5-18
- Type N(m), kit d'étalonnage, 5-18
- types d'étalons, 5-20

- U**
- un port, étalonnage, 2-27
- un seul port, étalonnage sur, 5-16
- User BEGIN, 2-16

- USER TTL IN/OUT (connecteur de face arrière), 3-67

- V**
- valeurs par défaut, réinitialisation de l'analyseur, 1-5
- vérifications par l'opérateur, 1-11
- Vertical Back Porch (touche de fonction), 3-96
- Vertical Front Porch (touche de fonction), 3-96
- vitesse d'impression des résultats de mesure, 3-89
- vitesse de balayage
 - afficher une seule voie de mesure, 4-6
 - augmenter, 4-3
 - augmenter la fréquence de départ, 4-3
 - désactiver l'évitement des réponses parasites (spur avoidance), 4-8
 - désactiver le balayage alterné, 4-7
 - diminuer le nombre de points, 4-5
 - réduire le moyennage, 4-5
 - utiliser le mode automatique, 4-4
- vitesse de transmission en bauds, 3-79
- voie
 - sélection, 1-8
- voie de mesure active, 1-8

- Z**
- zéro automatique, 5-17
- zéro des détecteurs, 5-17