

## ***Compteur/Minuteur/Analyseur***

*CNT-90, CNT-91*

## ***Calibrateur de fréquence/Analyseur***

*CNT-91R*

## ***Compteur micro-ondes/Analyseur***

*CNT-90XL*

**Prise en main**

PN 4031 600 90403  
Août 2010 - Sixième édition

© 2010 Spectracom Corporation. Tous droits réservés.  
Imprimé en Suède.

# Table des matières

## 1 Introduction

Introduction . . . . .	1-2
À propos de ce manuel . . . . .	1-2
Garantie . . . . .	1-2
Déclaration de conformité . . . . .	1-2
Précautions de sécurité . . . . .	1-3
Consignes de sécurité . . . . .	1-3
Symboles . . . . .	1-3
En cas de doute sur la sécurité . . . . .	1-4

## 2 Préparation avant l'utilisation

Déballage . . . . .	2-2
Contenu de l'emballage . . . . .	2-2
Identification . . . . .	2-2
Consultation du manuel électronique . . . . .	2-2
Installation . . . . .	2-2
Tension d'alimentation . . . . .	2-2
Sélection de la tension . . . . .	2-2
Fusible . . . . .	2-2
Mise à la terre . . . . .	2-3
Panneau arrière . . . . .	2-3
Prise secteur . . . . .	2-3
Sortie de référence . . . . .	2-3
Entrée de référence externe . . . . .	2-3
Entrée d'armement externe . . . . .	2-4
Connecteur GPIB/IEEE-488 . . . . .	2-4
Connecteur USB . . . . .	2-4

Connecteurs d'entrée principaux en option . . . . .	2-4
Ventilateur . . . . .	2-4
Plaque signalétique . . . . .	2-4
Orientation et refroidissement . . . . .	2-4
Pied rabattable . . . . .	2-5
Adaptateur pour montage en bâti . . . . .	2-5

## 3 Utilisation du compteur

Introduction . . . . .	3-2
Interface utilisateur . . . . .	3-2
Présentation du compteur . . . . .	3-2
Description des touches . . . . .	3-3
MARCHE . . . . .	3-3
MEAS FUNC . . . . .	3-3
AUTOSET . . . . .	3-3
Flèches du curseur . . . . .	3-3
ENTER . . . . .	3-3
EXIT/OK . . . . .	3-3
CANCEL . . . . .	3-3
Modes d'affichage . . . . .	3-4
VALUE . . . . .	3-4
STAT/PLOT . . . . .	3-4
Remote . . . . .	3-5
Touches de fonction . . . . .	3-5
Input A . . . . .	3-5
Input B . . . . .	3-6
Settings . . . . .	3-6
Math/Limit . . . . .	3-8

User Options . . . . .	3-8	Rapport cyclique . . . . .	4-4
Hold/Run . . . . .	3-10	Temps de montée . . . . .	4-5
Restart . . . . .	3-10	Temps de descente. . . . .	4-5
Saisie de valeurs numériques. . . . .	3-10	Remarques. . . . .	4-5
		Mesures des tensions Max/Min . . . . .	4-5
<b>4 Exercises</b>		Permutation de canaux . . . . .	4-6
Préalables . . . . .	4-2	Mesures sur deux canaux . . . . .	4-6
Configuration initiale . . . . .	4-2	Intervalle de temps . . . . .	4-6
Mesure de fréquence haute résolution . . . . .	4-2	Phase . . . . .	4-6
Traitement mathématique intégré . . . . .	4-2	Définition de niveaux de déclenchement fixes via l'option Auto (Auto Once). . . . .	4-6
Mesures rapides . . . . .	4-3	Procédure . . . . .	4-7
Dans les menus INPUT : . . . . .	4-3	Paramètres de mémoire . . . . .	4-7
Dans le menu SETTINGS : . . . . .	4-3	Fonctions auxiliaires . . . . .	4-7
Mesures de temps . . . . .	4-4	Temporisation . . . . .	4-7
Mesures de gigue (statistiques) . . . . .	4-4	Résumé . . . . .	4-8
Autres mesures en monocanal . . . . .	4-4	Contacteur un centre de service. . . . .	V

*Chapitre 1*

# **Introduction**

# Introduction

Nous vous félicitons d'avoir choisi cet instrument. Il vous rendra de précieux services des années durant.

Vous aimeriez commencer sans tarder ; nous comprenons votre impatience. Pourtant, nous ne pouvons que vous conseiller de lire attentivement les consignes des deux premiers chapitres avant de brancher la fiche d'alimentation dans la prise murale. Il ne vous en coûtera que quelques minutes.

Il est essentiel, pour votre propre sécurité, de connaître les restrictions applicables à tout équipement destiné à être raccordé au secteur. Prenez donc connaissance des sections *Précautions de sécurité*, page 1-3, et *Installation*, page 2-2.

Ce dernier chapitre explique également comment accéder aux informations plus complètes que vous trouverez sur le CD inclus. Consultez-les si vous souhaitez approfondir un sujet particulier.

## À propos de ce manuel

Ce manuel contient des consignes d'utilisation relatives au Compteur/Minuteur/Analyseur CNT-90.

Dans un souci de simplification, le CNT-90 sera appelé '90' dans la suite de ce manuel.

## Garantie

La déclaration de garantie fait partie de la brochure "Important Information ; elle est incluse avec la livraison.

## Déclaration de conformité

Le texte complet des déclarations officielles relatives à l'identification du produit, au fabricant et aux normes d'essais de type, est disponible sur simple demande.

# Précautions de sécurité

Cet instrument a été conçu et testé pour catégorie de mesure I, degré de pollution 2, aux normes EN/IEC 61010-1:2001 et CAN/CSA-C22.2 No. 61010-1-04 (y compris l'approbation), et a été fourni en bon état. Il appartient à l'utilisateur d'en acquérir une connaissance adéquate par l'étude approfondie de ce manuel.

Le respect des procédures de sécurité générales, telles que définies dans ce manuel, est essentiel pour garantir une utilisation correcte et sûre de l'instrument. L'instrument ne doit être utilisé que par des personnes compétentes. Seul un technicien qualifié et conscient des risques encourus est autorisé à démonter le couvercle de l'instrument à des fins de réparation, d'entretien et de réglage.



*Ne négligez pas les instructions de sécurité !*

Toute ouverture de l'instrument au cours de la période de garantie annule cette garantie.

## Consignes de sécurité

**ATTENTION :** Cette mention apparaît lorsque le non-respect des procédures risque d'endommager, voire de détruire, l'équipement ou d'autres biens.

**AVERTISSEMENT :** Cette mention attire l'attention de l'utilisateur sur un danger potentiel risquant d'occasionner des blessures corporelles en cas de non-respect des procédures ou pratiques correctes.

## Symboles



Indique l'endroit du connecteur de mise à la terre à l'intérieur de l'instrument. Ne desserrez et ne retirez jamais cette vis.



Indique la mise à la terre fonctionnelle d'un signal E/S. Elle est toujours raccordée au châssis de l'instrument.



Invite l'utilisateur à consulter le manuel.

*Exemple :*

Ce symbole se trouve entre les entrées A et B de l'instrument. Il indique que le niveau de dommage de la tension d'entrée diminue de  $350 V_p$  à  $12 V_{rms}$  lorsque l'impédance d'entrée est réduite de  $1 M\Omega$  à  $50 \Omega$ .

## **En cas de doute sur la sécurité**

Si vous soupçonnez que l'utilisation de l'instrument comporte le moindre risque, désactivez-le en procédant comme suit :

- Débranchez le câble d'alimentation.
- Identifiez clairement l'instrument afin d'empêcher toute utilisation ultérieure.
- Avertissez votre représentant Pendulum.

Par exemple, un instrument présentant des dommages visibles est dangereux à utiliser.



*Chapitre 2*

# **Préparation avant l'utilisation**

# Déballage

Vérifiez que la livraison est complète et que rien n'a été endommagé pendant le transport.

Si le contenu est incomplet ou endommagé, introduisez immédiatement une réclamation à l'encontre du transporteur. Avertissez également le service commercial ou de service local de Pendulum si une réparation ou un remplacement devait s'avérer nécessaire.

## Contenu de l'emballage

Les articles suivants doivent vous avoir été livrés :

- Le compteur, modèle CNT-90, avec les options que vous avez commandées
- Un câble d'alimentation
- Un adaptateur N-BNC (uniquement en cas de commande de l'option d'entrée canal C avec connecteur de type N)
- Les options intégrées commandées doivent avoir été installées (voir le paragraphe *Identification*, ci-dessous)
- La version papier du *Manuel de prise en main*
- Un dossier contenant des *Informations importantes*
- Le certificat d'étalonnage
- Un CD-ROM proposant la documentation suivante au format PDF :
  - Manuel de prise en main
  - Manuel de l'opérateur
  - Manuel de programmation

## Identification

La plaque signalétique située à l'arrière de l'instrument indique le numéro de type et le numéro de série (voir l'illustration, page 2-4).

Les options installées figurent dans le menu User Options - About, où vous trouverez également des informations sur la version du logiciel et la date d'étalonnage (voir page 3-8).

Vous pouvez aussi identifier les options installées d'après le numéro de type complet mentionné sur la plaque signalétique.

## Consultation du manuel électronique

Vous avez besoin du logiciel **Adobe® Reader®** pour pouvoir lire les manuels du CD. Celui-ci est fourni sur le CD ; il peut aussi être téléchargé gratuitement sur le site [www.adobe.com](http://www.adobe.com).

Insérez le CD dans le lecteur de CD-ROM de votre PC ou de votre Macintosh et sélectionnez le fichier souhaité dans l'index.

## Installation

### Tension d'alimentation

#### ■ Sélection de la tension

Le compteur peut se brancher sur n'importe quelle source CA de tension nominale comprise entre 90 et 265 V<sub>rms</sub>, de 45 à 440 Hz. Le compteur se règle automatiquement sur la tension secteur disponible.

#### ■ Fusible

Les tensions d'alimentation secondaires sont protégées électroniquement contre les surcharges ou les courts-circuits. La tension d'alimentation principale est protégée par un fusible situé dans le système d'alimentation. Ce fusible est calibré pour couvrir l'ensemble de la

gamme de tension. Son remplacement n'est donc pas prévu, quelles que soient les conditions d'utilisation. Il n'est d'ailleurs pas accessible de l'extérieur.

**ATTENTION : Si le fusible a sauté, l'alimentation est probablement sérieusement endommagée. Ne remplacez pas le fusible. Renvoyez le compteur au centre de service local.**

Seul un technicien qualifié et compétent, parfaitement conscient des risques encourus, est autorisé à démonter le couvercle de l'instrument à des fins de réparation, d'entretien et de réglage.

**Toute ouverture de l'instrument au cours de la période de garantie annule cette garantie.**

## Mise à la terre

Une alimentation électrique dont la terre est défectueuse rend tous les instruments qui y sont raccordés potentiellement dangereux. Avant de brancher un instrument sur une ligne électrique, assurez-vous que la mise à la terre est en parfait état de fonctionnement. Dans ce cas, vous pourrez brancher un instrument sur la ligne électrique, et ce, uniquement à l'aide d'un cordon à trois fils. Aucune autre méthode de mise à la terre n'est autorisée. Les câbles d'extension doivent toujours comporter un conducteur de terre.

**ATTENTION : La condensation qui se produit lors du déplacement d'un instrument d'un endroit chaud vers un lieu plus froid peut comporter un risque d'électrocution. Il est dès lors essentiel de s'assurer que les instructions de mise à la terre ont été strictement observées. Laissez le temps à l'instrument de s'adapter aux nouvelles conditions ambiantes avant de le brancher sur le réseau.**

**AVERTISSEMENT : Ne coupez jamais le fil de terre. Toute coupure du conducteur de terre, à l'intérieur ou à l'extérieur de l'instrument, ou toute déconnexion de la borne de mise à la terre, rend l'instrument potentiellement dangereux.**

## Panneau arrière

L'emplacement des connecteurs du panneau arrière est illustré à la page suivante. Les légendes renvoient aux titres ci-dessous, qui en résument les caractéristiques.

Pour les spécifications techniques, reportez-vous au Manuel de l'opérateur.

### ■ Prise secteur

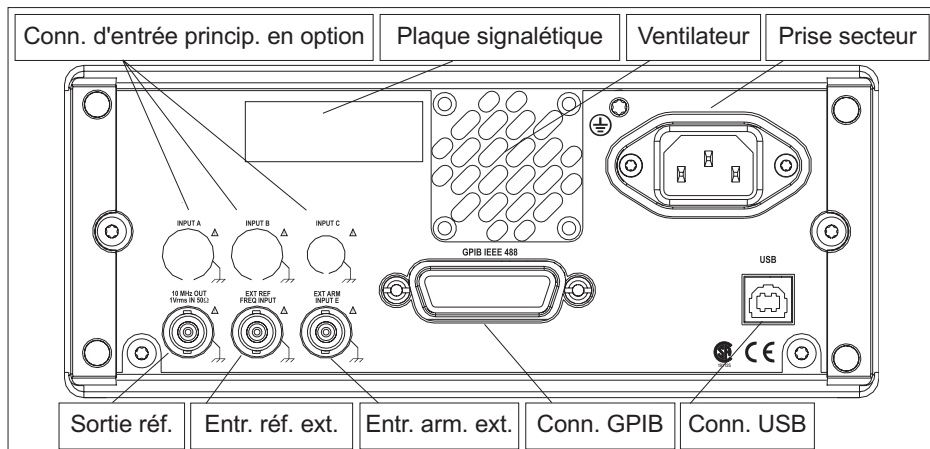
90-265 V<sub>rms</sub> AC, 45-440 Hz, commutation de gamme de tension automatique.

### ■ Sortie de référence

10 MHz dérivés de la référence interne ou externe, selon la mesure de référence (*Measurement Reference*) active. Ce choix s'effectue via le menu *Settings*.

### ■ Entrée de référence externe

Si l'option *Measurement Reference* est réglée sur *Auto* dans le menu *Settings*, cette entrée



Panneau arrière du CNT-90.

est sélectionnée automatiquement en présence d'un signal valable.

### ■ Entrée d'armement externe

Cette entrée permet l'armement (synchronisation) externe des mesures. Les entrées principales A et B peuvent aussi être sélectionnées pour l'armement des mesures via le menu *Settings*.

### ■ Connecteur GPIB/IEEE-488

Son adresse se définit dans le menu *User Options*.

### ■ Connecteur USB

Une interface série à la norme USB 2.0 à 12 Mb/s offre une liaison rapide avec votre PC.

### ■ Connecteurs d'entrée principaux en option

Ces connecteurs en option, installés en usine, remplacent les connecteurs d'entrée principaux normalement installés sur le panneau avant.

### ■ Ventilateur

Le refroidissement est assuré par un ventilateur à vitesse variable.

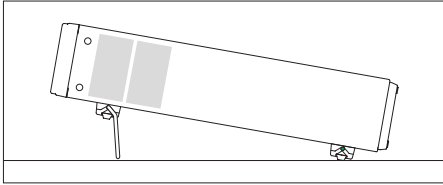
### ■ Plaque signalétique

Elle comporte la *numéro de type* et la *numéro de série* ainsi que des informations sur la *tension* et la *puissance* nominales.

### Orientation et refroidissement

Le compteur peut être installé dans n'importe quelle position. Veillez simplement à ne pas obstruer les orifices d'aération latéraux afin de permettre la libre circulation de l'air. Laissez un espace libre de 5 centimètres tout autour du compteur.

## Pied rabattable



*Pied rabattable pour utilisation sur table.*

Un pied rabattable situé sous le compteur rend son utilisation sur une table plus confortable. Il peut aussi servir de poignée de transport.

## Adaptateur pour montage en bâti

Un kit de montage en bâti est disponible en option. Les instructions d'installation sont détaillées dans le Manuel de l'opérateur.

Page vierge.

*Chapitre 3*

# **Utilisation du compteur**

## Introduction

Ce compteur offre un grand nombre de fonctionnalités et de modes d'utilisation. Quelques minutes suffisent toutefois à présenter les fonctions les plus utiles. Les descriptions et exercices ci-dessous vous aideront à comprendre les manipulations de base.

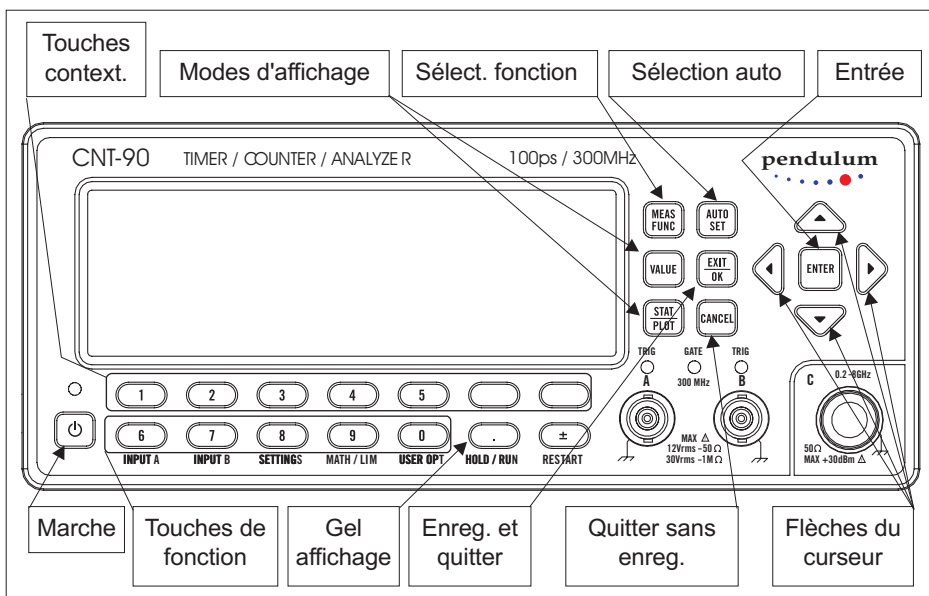
Ils permettront aussi d'introduire certaines fonctionnalités plus avancées. Au bout d'une demi-heure environ, vous aurez acquis l'expérience requise pour continuer à explorer les fonctionnalités du compteur par vous-même.

## Interface utilisateur

Les mesures, même les plus complexes, ont été simplifiées grâce à une interface interactive exploitant au maximum le grand afficheur graphique. Une combinaison de touches de fonction et de touches contextuelles facilite l'utilisation tant occasionnelle que routinière de l'instrument. Les touches de fonction permettent d'effectuer une action immédiate ou d'accéder à un menu fixe. La fonction des touches contextuelles change en fonction des informations affichées à l'écran.

## Présentation du compteur

Le panneau avant est organisé de manière logique. Localisez rapidement les éléments décrits ci-après sur le panneau avant de votre compteur. Consultez également l'illustration





ci-contre. Elle vous aidera à localiser plus rapidement les différentes commandes.

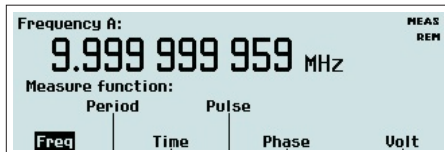
## Description des touches

### MARCHE

La touche **Marche/Arrêt** est un interrupteur secondaire. Lorsque l'instrument est branché sur le secteur, il reste en partie sous tension. Cet état correspond à la position de veille indiquée par le voyant rouge STBY (Standby) au-dessus de la touche.

### MEAS FUNC

La touche de sélection de fonction est intitulée MEAS FUNC. Lorsque vous l'actionnez, le menu ci-dessous apparaît à l'écran.



La sélection active apparaît en texte inversé. Sélectionnez la fonction de mesure voulue en actionnant la touche contextuelle correspondante. Un nouveau menu apparaît ; son contenu dépend de la fonction sélectionnée. Par exemple, si vous avez sélectionné **Frequency**, vous avez le choix entre **Frequency**, **Frequency Ratio** et **Frequency Burst**. Vous pouvez aussi changer le canal d'entrée prédéfini.

### AUTOSET

Si vous appuyez sur la touche **AUTOSET** après avoir sélectionné la fonction de mesure souhaitée et le canal d'entrée, vous obtiendrez

probablement un résultat de mesure. Dans la mesure où les signaux appliqués sont normaux, le système **AUTOSET** assure un réglage optimal des niveaux de déclenchement pour chaque combinaison de fonction de mesure et d'amplitude de signal d'entrée. Si vous appuyez une deuxième fois sur le bouton **AUTOSET** dans les deux secondes, vous accédez au mode **Preset**. Ce mode de présélection permet un réglage presque totalement automatique pour la mesure en cours. Les fonctions auxiliaires telles que le *temps de mesure*, les *fonctions mathématiques*, les *filtres* et l'*armement* reprennent alors leurs valeurs par défaut. Cette touche a pour but de prévenir les blocages et les erreurs d'interprétation possibles après un changement de fonction de mesure ou de configuration de test, par exemple.

### Flèches du curseur

Quatre touches fléchées permettent de déplacer le curseur dans l'arborescence des menus. Les options sélectionnées apparaissent en texte inversé.

### ENTER

Appuyez sur cette touche pour confirmer un choix sans quitter votre position dans un menu.

### EXIT/OK

Cette touche permet d'enregistrer et quitter le menu. En appuyant sur cette touche, vous confirmez vos sélections et quittez le niveau de menu actuel pour remonter au niveau supérieur dans l'arborescence.

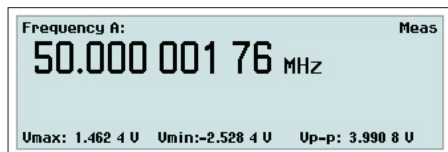
### CANCEL

Cette touche permet de quitter sans enregistrer. En appuyant sur cette touche, vous quittez le niveau de menu actuel pour remonter au

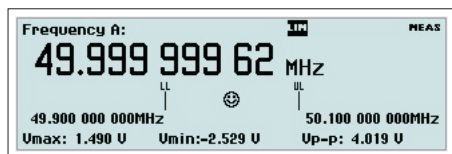
niveau supérieur dans l'arborescence, sans confirmer les sélections effectuées.

### Modes d'affichage

#### ■ VALUE



Le mode Value affiche le résultat de la fonction de mesure principale par une valeur numérique, en grands caractères et en haute résolution. En outre, les résultats des mesures supplémentaires sont affichés en caractères plus petits, en moindre résolution et en bas de l'afficheur.



Si vous avez activé la fonction *Limits Alarm*, sélectionné *Range* sous *Limit Mode* et *Alarm* sous *Limit Behavior*, un graphique simple affiche également le résultat de la mesure en cours sous la forme de smileys. Celle-ci dépend de la position du signal par rapport aux limites définies par l'opérateur. Ainsi, les valeurs sont représentées par un visage souriant lorsque le signal mesuré est à l'intérieur des limites, et par un visage renfrogné lorsqu'il les dépasse.

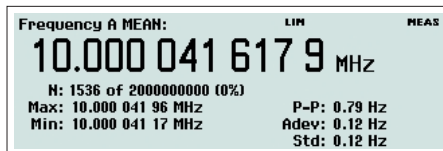
Si l'une des limites est dépassée, le voyant en haut de l'afficheur clignote. Seules les données comprises dans les limites sont prises en compte pour la mise à l'échelle automatique. Les résultats non compris dans la zone visible du graphique sont représentés par des pointes de flèche à gauche et à droite de l'afficheur.

#### ■ STAT/PLOT

Actionnez cette touche pour analyser plusieurs mesures successives par les méthodes statistiques. Cette touche permet d'accéder aux trois modes d'affichage disponibles :

- Mode Numerical
- Mode Histogram
- Mode Trend Plot

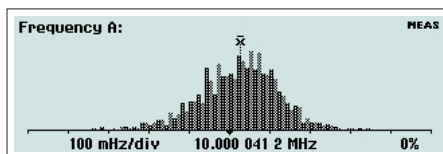
##### Mode Numerical



Ce mode affiche les informations statistiques comme des données numériques contenant les éléments suivants :

- Mean : valeur moyenne actuelle de la mesure principale sur N échantillons
- Max : valeur maximale
- Min : valeur minimale
- P-P : écart de crête à crête
- Adev : variance d'Allan
- Std : écart standard

##### Mode Histogram

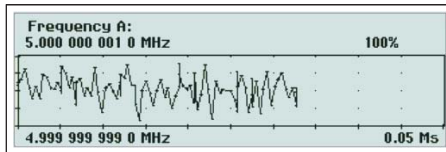


Les résultats de mesures successives sont convertis en histogramme.

Le nombre de colonnes de l'axe horizontal peut être réglé dans le menu **Settings** → **Stat**. Les colonnes de l'histogramme sont mi-

ses à l'échelle automatiquement d'après les données mesurées. Les limites, si elles sont activées, ainsi que la valeur moyenne actuelle  $\bar{X}$ , sont représentées par des lignes pointillées verticales. Le centre du graphique est indiqué par un triangle plein sur l'axe des abscisses (X). La valeur numérique correspondante est indiquée en dessous, avec le facteur d'échelle. Les limites, si elles sont activées, influencent la mise à l'échelle automatique de manière à permettre la visualisation simultanée des mesures en cours et des limites fixées.

### Mode Trend Plot



Ce mode permet d'observer les fluctuations périodiques ou les tendances possibles.

Le tracé de tendance prend fin (activation de **HOLD**) ou reprend (activation de **RUN**) lorsque le nombre d'échantillons spécifié est atteint. Le diagramme de tendance est toujours mis automatiquement à l'échelle sur la base des données mesurées, en partant de 0 au redémarrage. Si elles sont activées, les limites sont représentées par des lignes horizontales.

### ■ Remote

Lorsque l'instrument est piloté via le port GPIB et que la ligne distante est excitée ou lorsque l'instrument est piloté via le bus USB, l'affichage passe en **mode distant**, ce qui est indiqué par la mention **REM** sur l'afficheur. Ce mode affiche le résultat de la mesure principale et les paramètres d'entrée.

## Touches de fonction

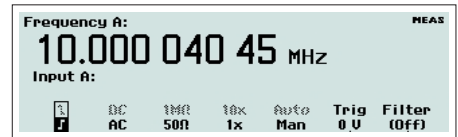
Ces touches servent essentiellement à ouvrir des menus fixes pour y effectuer des sélec-

tions, par exemple via les touches contextuelles.

### ■ Input A

Lorsque vous appuyez sur cette touche, les paramètres de l'entrée A apparaissent dans la partie inférieure de l'afficheur.

Les paramètres actifs s'affichent en gras. Vous pouvez les modifier en appuyant sur la touche contextuelle correspondante sous l'écran. Vous pouvez aussi déplacer le curseur (texte inversé) à l'aide des flèches **DROITE** et **GAUCHE**. Une fois celui-ci sur l'option souhaitée, sélectionnez-la en appuyant sur la flèche **HAUT** ou **BAS**. Vous pouvez aussi utiliser la touche **ENTER**.



Ce menu donne accès aux options suivantes :

- *Trigger Slope* : pente de déclenchement, positive ou négative, tel qu'indiqué par les symboles
- *Coupling* : couplage CA ou CC
- *Impedance* : 50 Ω ou 1 MΩ
- *Attenuation* : 1x or 10x
- *Trigger* : déclenchement manuel ou automatique (toujours Auto 10/90 % pour la mesure des temps de transition)
- *Trigger Level* : niveau de déclenchement. Si vous sélectionnez l'option *Manual*, vous pouvez régler le niveau absolu à l'aide des flèches *haut/bas* ou en saisissant une valeur numérique sur le clavier.
- *Filter* : **ON** ou **OFF**. Si vous appuyez sur **ENTER** ou sur la touche contex-

tuelle située sous le texte, le menu *Filter Settings* s'ouvre (voir ci-dessous).



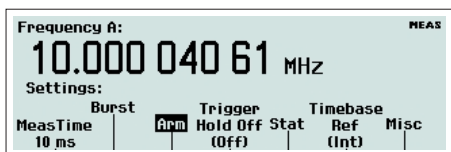
Vous pouvez sélectionner un filtre analogique fixé à 100 kHz ou un filtre numérique réglable. La fréquence de coupure équivalente se définit par le menu de saisie qui s'ouvre lorsque vous sélectionnez *Digital LP Frequency* dans le menu ci-dessus.

## ■ Input B

Les paramètres disponibles via la touche **Input B** sont identiques à ceux de la touche **Input A**.

## ■ Settings

Cette touche donne accès à un ensemble de paramètres plus poussés qui ne doivent généralement pas être modifiés pour les mesures de base. L'illustration ci-dessous représente l'afficheur après une restauration des *paramètres par défaut* via le menu **USER OPT**.



La description détaillée de toutes les fonctionnalités dépasse largement le cadre introductif de ce manuel. Pour obtenir de plus amples informations sur les fonctions mentionnées ou non ici, consultez le Manuel de l'opérateur.

## Meas Time

Ce menu de saisie n'est utile que si vous sélectionnez une fonction relative à la fréquence. Un temps de mesure plus long signifie moins de mesures par seconde, mais garantit une ré-

solution supérieure. Vous pouvez changer le



temps de mesure en indiquant une valeur numérique dans le champ *Meas Time* ou en augmentant ou diminuant la valeur affichée à l'aide des flèches **HAUT/BAS**.

## Burst

Ce menu de paramètres facilite les mesures de signaux à modulation par impulsions. Il n'est utile que si la fonction de mesure principale sélectionnée est *Frequency Burst*.

Il est possible de mesurer tant la fréquence porteuse que la fréquence modulante (également appelée fréquence de récurrence des impulsions), souvent sans signal d'armement externe (voir ci-dessous).

## Arm

Le terme *armement* désigne généralement le moyen utilisé pour commander le début ou l'arrêt d'une mesure. Lorsque l'armement est utilisé, le mode libre normal est désactivé. Le déclenchement ne survient que lorsque certaines conditions de déclenchement prédéfinies sont remplies.

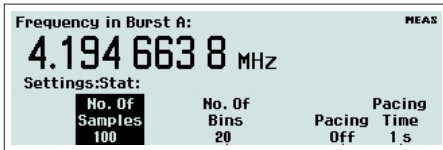
Le ou les signaux utilisés pour déclencher l'armement peuvent être appliqués à trois canaux, le canal de début pouvant être différent du canal d'arrêt. L'ensemble des conditions peut être défini via le menu ci-dessous.



## Trigger Hold-Off

Dans ce menu, vous pouvez définir le laps de temps suivant le début du déclenchement, pendant lequel les conditions d'arrêt de déclenchement sont ignorées. Cette fonction est généralement utilisée pour nettoyer les signaux générés par les rebonds de contacts de relais.

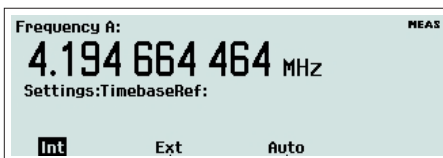
## Stat



Ce menu comporte plusieurs sous-menus :

- *No. of Samples* : définit le nombre d'échantillons utilisés pour le calcul de diverses mesures statistiques.
- *No. of Bins* : définit le nombre de colonnes utilisées dans le mode histogramme.
- *Pacing* : active ou désactive l'option *Pacing Time* (intervalle de temps entre deux mesures successives).
- *Pacing Time* : règle l'intervalle de temps entre 2  $\mu$ s et 1 000 s.

## Timebase Reference



Ce menu permet de déterminer si le compteur doit utiliser la référence de temps interne ou une référence de temps externe. Si vous sélectionnez **Auto**, la référence de temps externe ne sera utilisée que si elle est considérée comme un signal valide. Autrement dit, son amplitude et sa fréquence doivent être comprises dans les limites spécifiées. Cela ne signifie

toutefois pas qu'une source de référence externe doit nécessairement être meilleure que l'oscillateur de référence interne. L'indicateur EXT REF dans le coin supérieur droit de l'afficheur indique que l'instrument utilise une référence de temps externe.

## Misc



Ce menu propose les options suivantes :

- *Smart Time Interval* : lorsque cette option est activée, le compteur détermine le canal de mesure principal à partir des données d'horodatage.
- *Auto Trig LF* : un menu de saisie vous permet de définir la limite de fréquence inférieure pour le déclenchement automatique et les mesures de tension comprises entre 1 Hz et 100 kHz. Une limite supérieure correspond à un temps d'adaptation plus rapide et donc à des mesures accélérées.

### Timeout

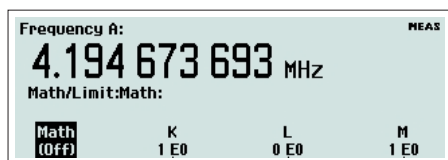
Cette option permet d'activer ou de désactiver la fonction de temporisation. En cas d'interruption du signal d'entrée, le système de temporisation (s'il est activé) ne maintient le dernier résultat à l'écran que pendant un laps de temps défini (voir le paragraphe suivant). Après quoi, l'afficheur se vide et une requête de bus en attente indique un résultat zéro. Si la fonction de temporisation est désactivée au moment où le signal s'intrompt, l'afficheur se fige et le résultat de la dernière mesure reste affiché indéfiniment. La requête de bus restera aussi indéfiniment en attente d'une réponse, à moins que le contrôleur du système de test n'ait activé un délai de temporisation propre.

- *Timeout Time*  
Cette option permet de définir le délai d'attente maximum avant que l'instrument n'affiche un résultat zéro (une fois une mesure en suspens terminée). Le délai peut être compris entre 10 ms et 1 000 s.

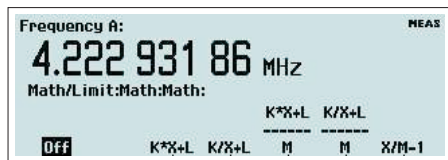
### ■ Math/Limit

Cette touche donne accès aux menus relatifs au post-traitement mathématique des résultats des mesures et au paramétrage de la fonction de test des limites.

#### Math



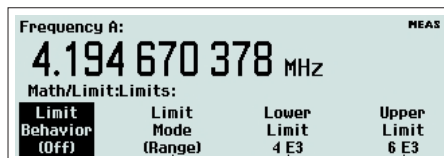
Vous pouvez modifier mathématiquement le résultat de mesures par mise à l'échelle ou décalage avant leur présentation sur l'afficheur. Cette fonction permet d'afficher des tours/minute plutôt que des hertz ou de recalculer la fréquence lorsque le système testé comporte un dispositif provoquant une conversion de fréquence (par ex., un multiplicateur ou un mélangeur).



Sélectionnez l'une des quatre formules et introduisez les constantes K, L et M pour indiquer directement au compteur ce que vous souhaitez et vous éviterez ainsi de fastidieux calculs. X représente le résultat actuel de la mesure, non modifié. Vous trouverez une des-

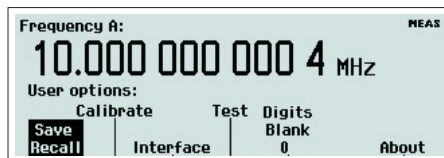
cription plus précise de cette fonction dans le Manuel de l'opérateur.

#### Limits



Ce menu sert à définir des limites numériques et à choisir la manière dont l'instrument rapportera les résultats des mesures par rapport à ces limites. Consultez la section Modes d'affichage, à la page 3-4, pour obtenir une description succincte, ou le Manuel de l'opérateur pour une description plus détaillée.

### ■ User Options



À partir de ce menu, vous pouvez atteindre un certain nombre de fonctions qui ne sont pas directement impliquées dans le processus de mesure.

#### Menu Save/Recall

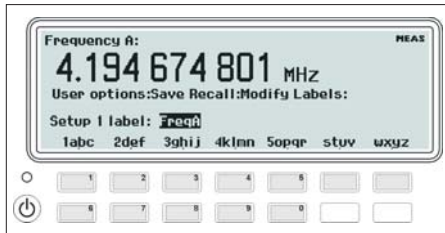


Il est possible de stocker jusqu'à vingt configurations de panneau avant complètes dans la mémoire rémanente. Les dix premières peuvent être protégées. Les différentes configurations peuvent être étiquetées séparément pour

aider l'opérateur à se souvenir de l'application correspondante.

Les opérations suivantes sont possibles :

- *Save Current Setup* : enregistrement de la configuration active dans l'une des vingt positions.
- *Recall Setup* : rappel de la configuration d'usine par défaut ou de n'importe quelle configuration mémorisée.
- *Modify Labels* : modification des étiquettes.



tes. Les sept touches contextuelles situées directement sous l'afficheur ainsi que les touches de saisie numérique 6, 7, 8, 9, 0 permettent d'écrire des lettres minuscules et des chiffres selon la même technique de saisie que celle des SMS sur un téléphone portable. Chaque étiquette peut comporter jusqu'à sept caractères.

- *Setup Protect* : la protection des configurations peut être activée ou désactivée (ON ou OFF). Seules les positions de configuration de 1 à 10 peuvent être protégées contre l'écrasement involontaire.

### Menu Calibration

Ce compteur est doté d'un système complet d'étalonnage à boîtier fermé par logiciel. Vous trouverez de plus amples informations dans le Manuel d'entretien.

### Menu Interface

Réglez l'interface active sur GPIB ou USB et introduisez l'adresse GPIB.

- *Bus Type* : choisissez le type de bus, GPIB ou USB.
- *GPIB Mode* : deux systèmes de commande sont possibles, Native ou Compatible. Vous trouverez de plus amples informations dans le Manuel de l'opérateur et dans le Manuel de programmation.
- *GPIB Address* : indiquez l'adresse du bus, soit un entier compris entre 0 et 31. La valeur par défaut est 10.

### Menu Test

Le logiciel intégré permet de tester différents éléments matériels.

#### Test Mode

Vous avez le choix entre les modes de test suivants :

- All : les cinq tests individuels s'exécutent l'un à la suite de l'autre
- Memory RAM : test de mémoire (RAM)
- Memory ROM : test de mémoire (ROM)
- Logic hardware : test de la logique matérielle
- LCD & display drivers : test des pilotes du LCD et de l'affichage
- Interface : test de l'interface

#### Start Test

Appuyez sur cette touche pour exécuter le test sélectionné.

### About (Information)

Ce menu fournit des informations d'état sur l'instrument.

- Modèle
- Numéro de série
- Version du micrologiciel
- Options installées en usine
- Date d'étalonnage

### ■ Hold/Run

Cette touche sert à l'armement manuel. La mesure en cours se termine et son résultat reste affiché à l'écran jusqu'à ce qu'une nouvelle mesure soit déclenchée par l'activation de la touche **RESTART**. La mention **HOLD** dans le coin supérieur droit de l'afficheur indique qu'aucune nouvelle mesure n'est en cours.

Si vous appuyez de nouveau sur cette touche, le mode de mesure continu reprend.

### ■ Restart

Cette touche est souvent utilisé en parallèle avec la touche **HOLD/RUN** (voir plus haut), mais elle a aussi une utilité en mode libre, particulièrement pour les temps de mesure prolongés. Elle permet de commencer une nouvelle mesure après un changement du signal d'entrée. La touche **RESTART** n'a aucune incidence sur les paramètres du panneau avant.

## Saisie de valeurs numériques

Les menus de saisie vous permettent d'introduire des constantes et des limites, par exemple après avoir appuyé sur la touche **MATH/LIM**.

Parfois, vous souhaitez aussi introduire une valeur qui ne figure pas dans la liste des valeurs sélectionnables à l'aide des flèches **HAUT/BAS**. C'est le cas, par exemple, dans le menu *Meas Time* accessible via la touche **SETTINGS**.

Chaque fois que la saisie de valeurs numériques est possible, les *touches numérotées* (**0**, **1**, ..., **9**), le *point décimal* (.) et le *signe d'inversion* ( $\pm$ ) permettent d'entrer des données numériques.

Il est souvent plus commode de saisir les chiffres dans un format scientifique avec mantisse

et exposant. Lorsque cette possibilité est offerte dans un menu particulier, la touche contextuelle à l'extrême droite s'intitule *EE* (*Entrer Exposant*) et permet d'alterner facilement entre mantisse et exposant.

Appuyez sur **EXIT/OK** pour enregistrer la nouvelle valeur ou sur **CANCEL** pour conserver l'ancienne.

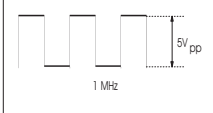


*Chapitre 4*

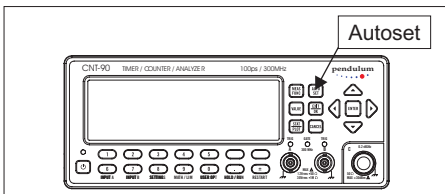
# **Exercises**

# Préalables

Pour ces exercices, vous avez besoin d'un compteur '90', d'un générateur de fonctions et de deux câbles BNC à peu près de même longueur. Réglez le générateur d'après le tableau ci-dessous et reliez la sortie principale du générateur à l'entrée A du compteur.

Réglage du générateur :	Fonction : onde carrée
	Fréquence : 1 MHz
	Amplitude : 5 V <sub>pp</sub>
	Modulation : désactivée

# Configuration initiale



Le compteur conserve les paramètres utilisés précédemment dans sa mémoire rémanente. Il est donc conseillé de restaurer les paramètres par défaut avant de commencer.

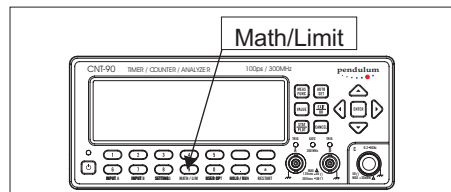
Pour ce faire, exécutez d'abord la séquence suivante : **USER OPT** → **Save/Recall** → **Recall Setup** → **Default**. Appuyez ensuite à deux reprises sur la touche **AUTOSET**, dans les deux secondes.

La fonction de mesure présélectionnée est **Frequency** et les niveaux de déclenchement sont automatiquement réglés d'après le signal appliqué. Si le signal appliqué à l'entrée A a une fréquence de 20 Hz ou plus et une amplitude suffisante pour déclencher le compteur, sa fréquence apparaît sur l'afficheur.

# Mesure de fréquence haute résolution

Veillez noter la haute résolution du relevé principal. Douze chiffres s'affichent sur un temps de mesure de 1 s. Ne vous souciez pas des paramètres de déclenchement. Le déclenchement **AUTO** prend en charge tout signal d'entrée de fréquence supérieure à 20 Hz. Cette limite de fréquence peut, au besoin, être abaissée jusqu'à 1 Hz ou élevée jusqu'à 100 kHz, un compromis devant être trouvé entre fréquence et vitesse de mesure. Pour autant que le générateur soit correctement réglé, vous pouvez lire la fréquence (1 MHz) sur l'afficheur.

# Traitement mathématique intégré



Grâce aux fonctions mathématiques intégrées, vous pouvez effectuer facilement des opérations de post-traitement, comme la mise à l'échelle et le décalage, sans devoir raccorder l'instrument à un ordinateur. Vous pouvez, par exemple, afficher tout écart par rapport à la valeur souhaitée en lieu et place de la valeur mesurée proprement dite. C'est ce qu'on entend par *décalage*.

Dans l'explication suivante, le résultat direct du processus de mesure du compteur, non mis à l'échelle, est désigné par la variable ' X '.

Vous allez paramétrer le compteur de manière à ce qu'il affiche tout écart par rapport à 1 MHz. Pour ce faire, appuyez sur le bouton **MATH/LIM** et sélectionnez **Math**. Vous voyez sur l'afficheur que l'option **Math** est toujours réglée sur **Off**. Appuyez sur la touche contextuelle **Math Off** afin d'accéder au menu **Formula Select**. À l'aide des flèches du curseur, sélectionnez la formule **K\*X/M + L**, puis confirmez à l'aide de la touche **EXIT/OK**.

Introduisez à présent les valeurs numériques des constantes **K**, **L** et **M**. Les valeurs par défaut sont les suivantes :  $K = 1$ ,  $L = 0$  et  $M = 1$ . Dans ce cas-ci, seul **L** doit être changé en  $-1 \cdot 10^6$  pour les besoins de l'exercice.

Ouvrez le menu de saisie des valeurs possibles pour **L** en appuyant sur la touche contextuelle **L**. Appuyez sur **1**, puis sur **±** et **EE** (Entrer Exposant), puis sur **6**. Confirmez et quittez le menu en appuyant sur la touche **EXIT/OK**. Appuyez plusieurs fois sur **EXIT/OK** jusqu'à ce que l'afficheur indique le résultat de la mesure, désormais modifié pour afficher tout écart par rapport à 1 MHz.

Augmentez, puis réduisez légèrement la fréquence du générateur et observez le résultat sur l'afficheur du compteur.

## Mesures rapides

Les mesures rapides présentent des avantages considérables lorsque l'on travaille avec des statistiques. Par exemple, le " 90 " peut effectuer 1 000 mesures à 7 chiffres et présenter l'écart standard (gigue) en moins d'une seconde.

Restaurez les paramètres par défaut, puis appuyez deux fois sur **AUTOSET** dans les deux secondes avant d'affiner les réglages jusqu'à obtenir la vitesse de mesure optimale pour votre application. Reportez-vous pour ce faire aux deux paragraphes suivants.

### Dans les menus INPUT :

Les réglages automatiques de niveaux de déclenchement sont extrêmement rapides sur ce modèle. Que le mode **Auto** soit activé ou désactivé, vous ne remarquerez normalement aucune différence. Toutefois, si vous utilisez les statistiques pour effectuer des centaines ou des milliers de mesures, la fraction de seconde nécessaire au calcul des niveaux de déclenchement avant chaque mesure augmente considérablement.

Il est néanmoins possible d'augmenter sensiblement la vitesse de mesure en réglant les niveaux de déclenchement manuellement une fois pour toutes avant de commencer une longue séquence de mesures.

Appuyez sur **INPUT A** et choisissez **MAN** sous l'option **MAN/AUTO**. Appuyez ensuite sur **Trig** pour ouvrir le menu de saisie du niveau de déclenchement. Entrez un niveau de +0,5 V. Confirmez la saisie en appuyant deux fois sur le bouton **EXIT/OK**.

### Dans le menu SETTINGS :

Vous pouvez aussi augmenter la vitesse de mesure globale en réduisant au maximum le temps de mesure de chaque échantillon. N'oubliez toutefois pas le compromis entre temps de mesure et résolution.

Appuyez sur **SETTINGS**, puis sélectionnez **MeasTime**. À l'aide de la flèche **BAS** du curseur, réglez le temps de mesure sur la valeur minimum. Confirmez en appuyant deux fois sur **EXIT/OK**.

Le compteur commence alors à effectuer des mesures à très haute vitesse. Appuyez sur la touche **STAT/PLOT** pour basculer entre les mesures statistiques et la présentation graphique du résultat.

Vous pouvez encore augmenter la vitesse de mesure en tirant parti des fonctionnalités disponibles via le bus GPIB. L'une de ces commandes permet, par exemple, de désactiver la mise à jour de l'affichage. De cette manière, vous pouvez atteindre les 2 000 mesures transférées par seconde, chacune étant déclenchée individuellement. Si vous enregistrez les résultats dans la mémoire interne en vue d'un transfert différé, vous pouvez même atteindre la cadence impressionnante de 250 000 mesures/s.

## Mesures de temps

Nous nous sommes cantonnés jusqu'ici à la fonction fréquence. Passons à présent aux autres fonctions.

Pour mesurer la période d'un signal, appuyez simplement sur **MEAS FUNC**, puis sur **PERIOD**. Sélectionnez **SINGLE** ou **AVERAGE** selon la résolution et la vitesse de mesure souhaitées. Pour terminer, sélectionnez le canal d'entrée.

Pour mesurer la largeur d'impulsions, appuyez sur **MEAS FUNC**, sur **PULSE**, puis sur **POS** ou **NEG** selon que vous souhaitez mesurer la largeur d'impulsions positive ou négative. Pour terminer, sélectionnez le canal d'entrée.

## Mesures de gigue (statistiques)

Vous pouvez effectuer des mesures statistiques portant, par exemple, sur la gigue de largeur d'impulsions, et ce, directement via le panneau avant du compteur.

Assurez-vous que le compteur mesure la largeur d'impulsions positive sur l'entrée A. Pour activer la fonction statistiques, appuyez sur la touche **STAT/PLOT**. Passez d'un mode d'affichage à l'autre à l'aide de cette même touche. Revenez en mode numérique, puis observez les résultats. L'afficheur présente un aperçu de plusieurs mesures statistiques (voir également en page 3-4). La gigue efficace équivaut à l'écart standard de 100 mesures, 100 étant la taille d'échantillonnage par défaut.

Si vous souhaitez changer les valeurs par défaut pour les tailles d'échantillons, le nombre de colonnes d'histogramme et la temporisation, appuyez sur la touche **SETTINGS**, puis sur la touche contextuelle **STAT**.

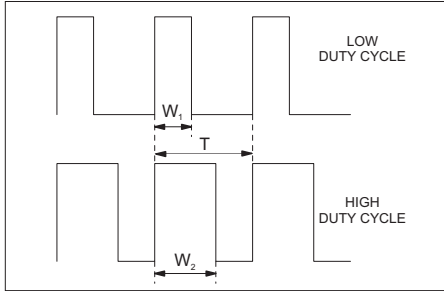
## Autres mesures en monocanal

Le compteur/minuteur peut vous aider à caractériser les signaux de manière plus approfondie. Restaurez les paramètres par défaut, puis appuyez sur **AUTOSET** à deux reprises.

### Rapport cyclique

Appuyez sur la touche **MEAS FUNC** pour sélectionner **Duty**, puis **Positive A** (pour un rapport cyclique d'impulsions positives sur le canal A). Réglez la fréquence du générateur sur 10 kHz. Faites ensuite varier la symétrie

(rapport cyclique) de l'onde carrée sur le générateur. Le compteur affiche directement le rapport cyclique sous la forme d'un chiffre compris entre 0 et 1. Il n'est pas nécessaire de calculer manuellement le rapport cyclique en divisant la largeur d'impulsions par la période.



Le rapport cyclique (D) se définit par l'équation  $D = W/T$ .  $D = 0,5$  pour une onde carrée.

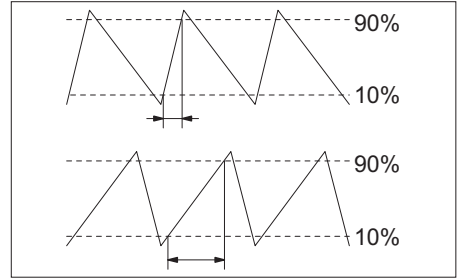
## Temps de montée

Appuyez sur la touche **MEAS FUNC**, puis sélectionnez **Time, Rise Time** et **A** (pour le canal A). Appuyez sur la touche **INPUT A** et vérifiez que les paramètres suivants sont actifs :

- Coupling DC
- Impedance 50  $\Omega$ .
- Attenuation 1x

Observez le temps de montée d'une onde carrée. Il est mesuré de manière entièrement automatique.

À présent, réglez la sortie du générateur sur une forme d'onde triangulaire (voir l'illustration ci-dessous). Faites varier le temps de montée et observez la différence sur l'afficheur.



## Temps de descente

Le temps de descente se mesure de la même manière, si ce n'est que vous devez sélectionner **Fall Time** au lieu de **Rise Time**.

## Remarques

Toute modification de la symétrie de la forme d'onde fait également varier les temps de montée et de descente.

Comme vous l'avez remarqué, il n'est pas nécessaire de contrôler les tensions minimale et maximale ni de calculer les niveaux de 10 % et 90 %. Le compteur le fait automatiquement pour vous.

## Mesures des tensions Max/Min

Le compteur peut aussi mesurer les tensions de crête du signal d'entrée. Appuyez sur la touche **MEAS FUNC**, puis sélectionnez **Volt**. Sélectionnez ensuite **Vpp, Max** ou **Min** comme fonction principale. Les résultats des fonctions secondaires sont calculés simultanément et affichés en plus petits caractères.

Réglage du générateur :	Fréquence :	200 Hz
	Forme d'onde :	carrée
	Symétrie :	50%
	Amplitude :	2-5 V

Comme vous le constatez, la tension lue par le compteur peut être inférieure à la valeur indiquée par le générateur. En effet, certains générateurs indiquent la tension de sortie en circuit ouvert tandis que le compteur est à présent réglé sur une impédance d'entrée de 50 Ω.

## Permutation de canaux

Certains compteurs permettent de permuter les canaux d'entrée via un bouton ou une fonction distincte. Ce n'est pas le cas de ce compteur. Toutefois, en parcourant les options sous **MEAS FUNC**, vous remarquerez que toutes les fonctions de mesure peuvent s'effectuer sur chacun des deux canaux d'entrée, ce qui rend la fonction de permutation superflue.

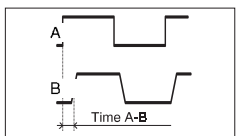
Comme les deux canaux d'entrée présentent les mêmes caractéristiques, la définition d'un canal principal et d'un canal secondaire (comme sur certains autres compteurs) n'est pas utile d'un point de vue technique pour le '90'.

## Mesures sur deux canaux

Le compteur permet de mesurer la relation temporelle entre deux canaux à l'aide des fonctions **Time Interval A to B** et **Phase A rel B**.

## Intervalle de temps

Les générateurs de fonctions possèdent souvent une sortie TTL à côté de la sortie principale. Nous allons nous en servir. Branchez un câble BNC entre la sortie TTL et l'entrée A du compteur, et un autre câble BNC entre la sortie principale du générateur de fonctions et l'entrée B.

Réglage du compteur :	Niveau de déclenchement : AUTO
	Fonction : TIME INT A-B
	Couplage : DC (pour A et pour B)

Vous pouvez à présent lire la différence temporelle entre la sortie TTL et la sortie principale du générateur.

## Phase

Jusqu'ici, le compteur a affiché la relation temporelle entre la TTL et la sortie principale du générateur comme un retard. Vous pouvez aussi l'afficher comme un décalage de phase entre les signaux.

### ■ Définition de niveaux de déclenchement fixes via l'option Auto (Auto Once)

Pour certaines mesures, dont **Phase A rel B**, il est intéressant de définir des niveaux de déclenchement fixes. La raison en est qu'un changement de niveau de déclenchement entraîne un changement dans le décalage de phase mesuré. Or, l'option **Auto** risque de changer le niveau de déclenchement entre les mesures.

Pour éviter de devoir calculer les niveaux de déclenchement vous-même, vous pouvez laiss-

ser le compteur mesurer les niveaux **Auto**, puis les stocker en tant que valeurs fixes.

Appuyez sur **INPUT A**, puis vérifiez que **Auto** est toujours sélectionné. Lisez le niveau de déclenchement Auto pour l'entrée A. Sélectionnez **Man**. Comme vous le constatez, le niveau de déclenchement calculé automatiquement est désormais introduit en tant que niveau manuel fixe. Appuyez sur **INPUT B** et suivez la même procédure pour enregistrer ce niveau en tant que niveau de déclenchement défini manuellement.

### ■ Procédure

Appuyez sur **MEAS FUNC**, puis sélectionnez **Phase A rel B**. Le retard entre les canaux est désormais exprimé comme un décalage de phase en degrés.

Augmentez la fréquence du générateur à 2 kHz, 20 kHz, 200 kHz, 2 MHz et 20 MHz. Examinez le changement dans la différence de phase.

## Paramètres de mémoire

Voir également page 3-8.

Le compteur comporte 20 emplacements de mémoire, où vous pouvez mémoriser les paramètres les plus utilisés.

- Pour enregistrer un paramètre de l'instrument, appuyez sur le bouton **USER OPT**.
- Sélectionnez **Save/Recall**.
- Appuyez sur **Save Current Setup**, puis sélectionnez l'un des emplacements de mémoire à l'aide des flèches **GAUCHE/DROITE**. Notez que les dix premières positions peuvent être protégées.
- Appuyez sur **EXIT/OK** à trois reprises pour revenir au mode d'affichage normal.
- À présent, changez quelques paramètres du compteur et répétez les premières éta-

pes ci-dessus, jusqu'à ce que vous ayez appuyé sur **Save/Recall**.

- Appuyez sur **Recall Setup**, puis sélectionnez l'emplacement de mémoire où vous avez enregistré la configuration initiale.
- Appuyez sur **EXIT/OK** à trois reprises pour revenir au mode d'affichage normal.
- Observez comment le compteur réinstalle vos paramètres d'origine.

La mémoire est rémanente. Elle ne s'efface pas si vous éteignez le compteur ou restaurez la configuration par défaut. Tous les paramètres sont conservés, notamment les niveaux de déclenchement, les constantes mathématiques, etc. Vous pouvez identifier chaque configuration à l'aide d'une étiquette afin d'en reconnaître facilement l'application plus tard.

## Fonctions auxiliaires

Il existe également une série de fonctions auxiliaires très utiles, mais plus rarement utilisées. Nous n'en mentionnerons qu'une seule. Vous en trouverez une description plus précise dans le Manuel de l'opérateur. Avant de poursuivre, n'oubliez pas de restaurer la configuration par défaut, puis d'appuyer deux fois sur **AUTOSET**.

### Temporisation

Assurez-vous qu'une mesure est en cours. Débranchez le signal de l'entrée A ; le résultat de la mesure se fige sur l'afficheur. Rebranchez le signal ; le compteur reprend immédiatement la mesure.

S'agit-il réellement d'une fonction ? Oui et non. Oui, si l'on considère qu'elle permet de figer des caractéristiques. Non, si l'on considère que des mesures interrompues et donnant

lieu à des relevés faussés peuvent être mal interprétées par un instrument de test automatique, et même provoquer un blocage du logiciel de commande. La solution à ce problème est la fonction de temporisation.

- Appuyez sur la touche **SETTINGS**, puis sur **Misc** → **Timeout Time**.
- Calculez le temps nécessaire pour déterminer la présence ou non d'un signal à l'entrée.
- Introduisez cette valeur, par exemple 1 s, à l'aide des touches numérotées.
- Activez la fonction de temporisation en définissant l'option **Timeout** sur ON à l'aide de la touche contextuelle.
- Débranchez le signal et vérifiez que le compteur affiche ' --- ' au bout d'une seconde.

Notez que la valeur choisie comme délai de temporisation doit toujours être supérieure au temps de mesure sélectionné.

## Résumé

Vous voilà arrivé à la fin de ce Manuel de prise en main. Il vous a permis de vous familiariser à la structure de commande et aux modes d'affichage du modèle ' 90 '.

Vous avez encore énormément de fonctionnalités à découvrir. Aussi, n'hésitez pas à vous plonger dans le Manuel de l'opérateur et le Manuel de programmation qui se trouvent l'un et l'autre sur le CD-ROM. Continuez à explorer le large éventail de fonctionnalités de mesure qu'offre cet instrument.



# Contacter un centre de service

Pour obtenir de l'information supplémentaire sur le produit, ainsi que du soutien technique, n'hésitez pas à nous contacter aux adresses suivantes :

## **Spectracom Orolia Global Services AB**

Box 20020  
SE-161 02 Bromma  
Suède

### **Adresse :**

Karlsbodavägen 39  
Bromma - Stockholm  
Suède

### **Adresse de livraison :**

Karlsbodavägen 39  
SE-168 67 Bromma  
Suède

Tél : +46 (0)8 5985 1000

Fax : +46 (0)8 5985 1040

Email :

[service@pendulum.se](mailto:service@pendulum.se)

Site web :

[www.spectracomcorp.com](http://www.spectracomcorp.com)

## **Spectracom Corporation**

95 Methodist Hill Drive  
Rochester, NY 14623  
États-Unis

### **Adresse :**

Comme ci-dessus

### **Adresse de livraison :**

Comme ci-dessus

Tél : +1 585 321 5800

Fax : +1 585 321 5219

Email :

[techsupport@spectracomcorp.com](mailto:techsupport@spectracomcorp.com)

Site web :

[www.spectracomcorp.com](http://www.spectracomcorp.com)

Page vierge.