



Agilent 34450A
Multimètre 5½ chiffres

Guide d'utilisation



Agilent Technologies

Avertissements

© Agilent Technologies, Inc. 2012

Conformément aux lois internationales relatives à la propriété intellectuelle, toute reproduction, tout stockage électronique et toute traduction de ce manuel, totaux ou partiels, sous quelque forme et par quelque moyen que ce soit, sont interdits sauf consentement écrit préalable de la société Agilent Technologies, Inc.

Référence du manuel

34450-90002

Edition

Première édition, octobre 2012

Agilent Technologies, Inc.
5301 Stevens Creek Blvd.
Santa Clara, CA 95051 Etats-Unis

Microsoft® est une marque de Microsoft Corporation déposée aux Etats-Unis.

Révision du logiciel

Le présent guide est valable pour les révisions A.01.xx du logiciel Agilent 34450A Multimètre 5½ chiffres, xx étant les révisions mineures du logiciel qui n'affectent pas la précision technique du présent guide.

Garantie

Les informations contenues dans ce document sont fournies « en l'état » et pourront faire l'objet de modifications sans préavis dans les éditions ultérieures. Dans les limites de la législation en vigueur, Agilent exclut en outre toute garantie, expresse ou implicite, concernant ce manuel et les informations qu'il contient, y compris, mais non exclusivement, les garanties de qualité marchande et d'adéquation à un usage particulier. Agilent ne saurait en aucun cas être tenu pour responsable des erreurs ou des dommages incidents ou consécutifs, liés à la fourniture, à l'utilisation ou à l'exactitude de ce document ou aux performances de tout produit Agilent auquel il se rapporte. Si Agilent et l'utilisateur ont passé un contrat écrit distinct, stipulant, pour le produit couvert par ce document, des conditions de garantie qui entrent en conflit avec les présentes conditions, les conditions de garantie du contrat distinct remplacent les conditions énoncées dans le présent document.

Licences technologiques

Le matériel et les logiciels décrits dans ce document sont protégés par un accord de licence et leur utilisation ou reproduction est soumise aux termes et conditions de ladite licence.

Limitation des droits

Limitations des droits du Gouvernement des Etats-Unis. Les droits s'appliquant aux logiciels et aux informations techniques concédées au gouvernement fédéral incluent seulement les droits concédés habituellement aux clients utilisateurs. Agilent concède la licence commerciale habituelle sur les logiciels et les informations techniques suivant les directives FAR 12.211 (informations techniques) et 12.212

(logiciel informatique) et, pour le ministère de la Défense, selon les directives DFARS 252.227-7015 (informations techniques – articles commerciaux) et DFARS 227.7202-3 (droits s'appliquant aux logiciels informatiques commerciaux ou à la documentation des logiciels informatiques commerciaux).

Avertissements de sécurité

ATTENTION





La mention **ATTENTION** signale un danger pour le matériel. Si la manœuvre ou la procédure correspondante n'est pas exécutée correctement, il peut y avoir un risque d'endommagement de l'appareil ou de perte de données importantes. En présence de la mention **ATTENTION**, il convient de s'interrompre tant que les conditions indiquées n'ont pas été parfaitement comprises et satisfaites.

AVERTISSEMENT






La mention **AVERTISSEMENT** signale un danger pour la sécurité de l'opérateur. Si la manœuvre ou la procédure correspondante n'est pas exécutée correctement, il peut y avoir un risque grave, voire mortel pour les personnes. En présence d'une mention **AVERTISSEMENT**, il convient de s'interrompre tant que les conditions indiquées n'ont pas été parfaitement comprises et satisfaites.

Symboles de sécurité

Les symboles suivants portés sur l'équipement et contenus dans sa documentation indiquent les précautions à prendre afin de garantir son utilisation en toute sécurité.

	Borne de prise de terre
	Attention, danger d'électrocution
	Borne du cadre ou du châssis
	Attention, risque de danger (reportez-vous à ce manuel pour des informations détaillées sur les avertissements et les mises en garde)
Cat. II 300 V	Norme CEI, catégorie de mesure II. Les entrées doivent être connectées au secteur (jusqu'à 300 V CA) dans les conditions de surtension dictées par la Catégorie II.

Marquages réglementaires

 <p>ISM 1-A</p>	<p>Le marquage CE est une marque déposée de la Communauté Européenne. Ce marquage CE indique que le produit est conforme à toutes les directives légales européennes le concernant.</p>	 <p>N10149</p>	<p>Le marquage C-tick est une marque déposée de l'agence australienne de gestion du spectre (Spectrum Management Agency). Elle indique la conformité aux règles de l'Australian EMC Framework selon les termes de la loi Radio Communications Act de 1992.</p>
<p>ICES/NMB-001</p>	<p>ICES/NMB-001 indique que cet appareil ISM est conforme à la norme canadienne ICES-001. Cet appareil ISM est conforme à la norme NMB-001 du Canada.</p>		<p>Cet instrument est conforme aux exigences de marquage de la directive relative aux DEEE (2002/96/CE). L'étiquette apposée indique que vous ne devez pas le jeter avec les ordures ménagères.</p>
 <p>C US</p>	<p>La mention CSA est une marque déposée de l'Association canadienne de normalisation (Canadian Standards Association).</p>		<p>Ce symbole indique la période pendant laquelle aucune détérioration ou fuite de substances toxiques ou dangereuses n'est prévue dans le cadre d'une utilisation normale. La durée de vie prévue du produit est de 40 ans.</p>

Consignes de sécurité générales

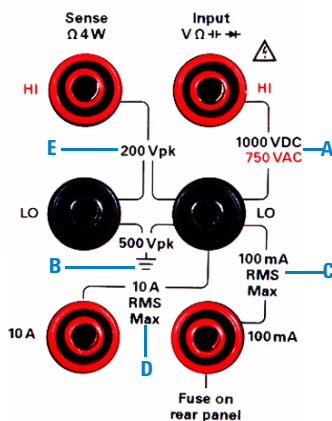
Les consignes de sécurité présentées dans cette section doivent être appliquées dans toutes les phases de l'utilisation, de l'entretien et de la réparation de cet équipement. Le non-respect de ces précautions ou des avertissements spécifiques mentionnés dans ce manuel constitue une violation des normes de sécurité établies lors de la conception, de la fabrication et de l'usage normal de l'instrument. Agilent Technologies ne saurait être tenu pour responsable du non-respect de ces consignes.

AVERTISSEMENT

- **Ne supprimez pas la fonction de sécurité de mise à la terre du cordon d'alimentation. Branchez sur une prise de courant à contact de mise à la terre.**
- **N'utilisez pas le produit d'une façon non spécifiée par le fabricant.**
- **Pour éviter toute électrocution ou blessure, ne manipulez pas le multimètre si les protections ou capots ne sont pas installés.**
- **Ne remplacez aucune pièce par une autre et ne modifiez pas l'appareil afin d'éviter tout risque supplémentaire. Pour tout entretien ou réparation, renvoyez le produit à un bureau de ventes et de service après-vente Agilent Technologies. Ainsi, l'intégrité des fonctions de sécurité sera maintenue.**
- **Déconnexion du secteur et de l'entrée d'essai : débranchez l'instrument au niveau de la prise murale, retirez le cordon d'alimentation et enlevez toutes les sondes des bornes avant l'entretien. Seul du personnel qualifié et formé à cet effet peut retirer le capot de l'instrument.**
- **Fusibles secteur et de protection du courant : Pour une protection permanente contre le feu, remplacez le fusible secteur et le fusible de protection de courant uniquement par des fusibles de même type et calibre.**
- **Norme CEI, catégorie de mesure II. Les bornes d'entrée HI et LO peuvent être connectées au secteur dans les installations de catégorie II CEI pour des tensions secteur allant jusqu'à 300 V CA. Pour éviter tout risque d'électrocution, ne connectez pas les entrées au secteur avec une tension supérieure à 300 V CA. Veuillez vous reporter à la section « CEI protection contre la surtension catégorie de mesure II » sur la page suivante pour de plus amples informations.**
- **Limites de protection : pour éviter un endommagement de l'instrument et le risque d'électrocution, ne dépassez pas les limites de protection définies dans la section ci-après.**
- **Si le jeu de cordons de test est utilisé d'une manière non recommandée par Agilent Technologies, la protection assurée par ces cordons peut être inhibée. De la même manière, n'utilisez pas de jeu de cordons de test endommagé ou usé. Un endommagement de l'instrument ou des blessures corporelles pourraient en être le résultat.**

Limites de protection

Le multimètre numérique Agilent 34450A 5½ chiffres contient un circuit de protection permettant de prévenir les éventuels endommagements de l'instrument et de le protéger contre le risque d'électrocution dans la mesure où les limites de protection ne sont pas dépassées. Pour garantir un fonctionnement en toute sécurité de l'instrument, ne dépassez pas les limites de protection indiquées sur le panneau avant, telles que définies ci-après :



Remarque : Les bornes du panneau avant et le fusible de protection sont montrés ci-dessus.

Limites de protection de la borne d'entrée

Des limites de protection sont définies pour les bornes d'entrée :

Bornes d'entrée principales (HI et LO). Les bornes d'entrée HI et LO sont utilisées pour les mesures de tension, résistance, capacité et de test de diode. Deux limites de protection sont définies pour ces bornes :

Limite de protection entre HI et LO. La limite de protection entre HI et LO (« A » dans le croquis ci-dessus) est de 1000 V CC ou 750 V CA qui correspondent également à la mesure de tension maximale. Cette limite s'exprime donc également comme 1000 V en crête maximum.

Limite de protection entre LO et masse

La borne d'entrée LO peut « flotter » en toute sécurité une tension de 500 V en crête maximum par rapport à la masse. Il s'agit de la limite de protection « B » dans le croquis.

Bien qu'elle ne soit pas indiquée dans le croquis, la limite de protection de la borne HI est de 1000 V en crête maximum par rapport à la masse. Ainsi, la somme de la tension « flottante » et de la tension mesurée ne doit pas dépasser 1000 V en crête

Borne d'entrée de courant. La borne d'entrée de courant « I » dispose d'une limite de protection de 100 mA (eff) d'intensité maximum circulant depuis la borne d'entrée LO. Il s'agit de la limite de protection « C » dans le croquis. Attention : la borne d'entrée de courant dispose d'environ la même tension que la borne LO.

Remarque : Le circuit de protection d'intensité contient un fusible sur le panneau arrière. Pour conserver la protection, du personnel après-vente formé à cet effet doit remplacer ce fusible par un fusible de même type et calibre.

Borne d'entrée de courant 10 A. La borne d'entrée de courant 10 A dispose d'une limite de protection de 10 mA (eff) d'intensité maximum circulant depuis la borne d'entrée LO. Il s'agit de la limite de protection « D » dans le croquis. Attention : la borne d'entrée de courant dispose d'environ la même tension que la borne LO.

Remarque : le circuit de protection d'intensité contient un fusible interne. Pour protéger l'appareil, du personnel après-vente formé à cet effet doit remplacer ce fusible par un fusible de même type et calibre.

Limites de protection de la borne de détection

Les bornes de détection HI et LO sont exclusivement utilisées pour les mesures de résistance 4 fils (« Ω 4W »). La limite de protection est égale à 200 V en crête pour toutes les paires de bornes (« E » dans le croquis) :

Détection LO vers entrée LO.

Détection HI vers entrée LO.

Détection HI vers détection LO.

Remarque : la limite de 200 V en crête sur les bornes de protection correspond à la limite de protection. Les tensions opérationnelles lors des mesures de résistance sont bien plus faibles, inférieures à 5 V en fonctionnement normal.

Norme CEI protection contre la surtension catégorie de mesure II

Pour protéger contre le risque d'électrocution, le multimètre numérique Agilent 34450A 5½ chiffres fournit une protection contre la surtension pour les connexions au secteur répondant aux **deux** conditions suivantes :

Les bornes d'entrée HI et LO sont reliées au secteur selon les conditions de la catégorie de mesure II, définies ci-dessous, **et**

Le secteur est limité à une tension secteur maximum de 300 V CA.

La catégorie de mesure CEI II inclut les équipements électriques connectés au secteur au niveau d'une sortie d'un circuit dérivé. De tels équipements sont souvent des petits appareils, des équipements d'essai et d'autres appareils qui sont connectés à une sortie ou une prise dérivée. Le 34450A peut être utilisé pour procéder à des mesures avec les bornes HI et LO branchées au secteur par le biais de tels équipements, ou directement sur la sortie d'une dérivation (jusqu'à 300 V CA). Toutefois, le 34450A ne peut pas être utilisé lorsque ses bornes HI et LO sont connectées au secteur dans des équipements électriques d'installation permanente, comme le panneau disjoncteur principal, les sectionneurs de service ou des moteurs câbles permanents. De tels équipements et circuits sont soumis à une surtension qui peut dépasser les limites de tension du 34450A.

Remarque : Des tensions supérieures à 300 V CA peuvent uniquement être mesurées dans des circuits isolés de l'alimentation secteur. Cependant, des surtensions transitoires sont aussi présentes sur des circuits isolés de l'alimentation secteur. Le 34450A est conçu pour résister en toute sécurité à des tensions transitoires occasionnelles allant jusqu'à 2 500 V en crête. N'utilisez pas le multimètre pour mesurer des circuits sur lesquels les tensions transitoires pourraient dépasser cette valeur.

Conditions d'environnement

Cet appareil est conçu pour être utilisé dans des locaux fermés où la condensation est faible. Le tableau ci-après indique les conditions ambiantes générales requises pour cet appareil.

Environnement	Exigences
Température de fonctionnement	Précision optimale entre 0 °C et 55 °C
Humidité en fonctionnement	Pleine précision pour 80 % d'humidité relative à 30 °C (sans condensation)
Température de stockage	- 40 à 70 °C
Altitude	Fonctionnement jusqu'à 3000 mètres
Degré de pollution	Degré 2 de pollution

REMARQUE

Le multimètre numérique Agilent 34450A 5½ chiffres est conforme aux exigences CEM et de sécurité suivantes :

- CEI 61010-1:2001/EN 61010-1:2001 (2e édition)
- CEI 61326-2-1:2005/EN61326-2-1:2006
- CISPR 11:2003 / EN 55011:2007 Groupe 1, Classe A
- Canada : ICES/NMB-001 : édition 4 juin 2006
- Australie/Nouvelle-Zélande : AS/NZS CISPR11 : 2004

ATTENTION

Une dégradation de certaines caractéristiques du produit peut survenir en présence de champs et de bruits électromagnétiques (EM) ambiants, couplée à la ligne d'alimentation ou aux câbles E/S de l'instrument. L'instrument récupérera son fonctionnement normal, conforme à toutes les caractéristiques indiquées lorsque la source du champ ou du bruit EM ambiants sera supprimée, lorsque l'instrument sera protégé du champ EM ambiant ou lorsque le câblage de l'instrument sera protégé contre le bruit EM ambiant.

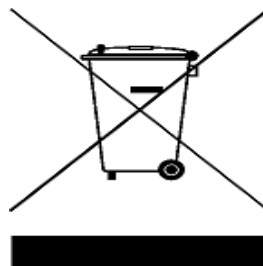
Directive européenne 2002/96/CE relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE)

Cet instrument est conforme aux exigences de marquage de la directive relative aux DEEE (2002/96/CE). L'étiquette apposée indique que vous ne devez pas le jeter avec les ordures ménagères.

Catégorie du produit :

en référence aux types d'équipement définis à l'Annexe I de la directive DEEE, cet instrument est classé comme « instrument de surveillance et de contrôle ».

L'étiquette apposée sur l'instrument est présentée ci-dessous :



Ne le jetez pas avec les ordures ménagères.

Pour retourner cet instrument, contactez votre filiale Agilent la plus proche ou rendez-vous sur www.agilent.com/environment/product pour de plus amples informations.

Remarques supplémentaires

L'Agilent 34450A est livré avec un jeu de cordons de test Agilent 34138A tel que décrit ci-dessous.

Notes du cordon de test

Cordons de test - 1000 V, 15 A

Fixations de sonde à pointe fine - 300 V, 3 A

Fixation Mini Grabber - 300 V, 3 A

Fixations SMT Grabber - 300 V, 3 A

Fonctionnement

Les fixations de sonde à pointe fine, Mini Grabber et SMT Grabber s'insèrent dans l'extrémité de la sonde sur les cordons de test.

Maintenance

Si une partie du jeu de cordons de test est endommagée ou usée, ne les utilisez pas. Remplacez-les par un nouveau jeu de cordons de test Agilent 34138A.

AVERTISSEMENT

Si le jeu de cordons de test est utilisé d'une manière non recommandée par Agilent Technologies, la protection assurée par ces cordons peut être inhibée. De la même manière, n'utilisez pas de jeu de cordons de test endommagé ou usé. Un endommagement de l'instrument ou des blessures corporelles pourraient en être le résultat.

Déclaration de conformité (DDC)

La déclaration de conformité de cet appareil est disponible sur le site Web. Vous pouvez rechercher la DDC par modèle de produit ou par description.

<http://regulations.corporate.agilent.com/DoC/search.htm>

REMARQUE

Si vous ne trouvez pas la DDC correspondante, contactez votre représentant local Agilent.

Contenu de ce guide

Le présent guide contient des informations sur l'installation de l'Agilent 34450A Multimètre 5½ chiffres.

1 Didacticiel de prise en main

Le présent chapitre fournit un didacticiel rapide sur la prise en main et l'utilisation du panneau avant pour la prise de mesures.

2 Fonctionnalités et caractéristiques

Le présent chapitre contient des informations sur les fonctions et fonctionnalités du multimètre ainsi que sur la façon dont manipuler le panneau avant afin d'utiliser ces paramètres.

3 Didacticiel pour la réalisation de mesures

Le multimètre Agilent 34450A peut prendre des mesures très précises. Afin d'obtenir la meilleure précision possible, vous devez procéder aux opérations nécessaires pour éliminer toutes les causes possibles d'erreurs de mesure. Le présent chapitre détaille les erreurs les plus communément trouvées dans les mesures et donne des suggestions sur la façon dont les éviter.

4 Spécifications

Le présent chapitre décrit les spécifications et spécifications de fonctionnement de l'Agilent 34450A Multimètre 5½ chiffres.

CETTE PAGE EST BLANCHE INTENTIONNELLEMENT.

Sommaire

Figures XVII

Tableaux XIX

1	Didacticiel de prise en main	1
	Brève présentation du panneau avant	2
	Brève présentation de l'écran	3
	Écran à affichage simple	3
	Écran à affichage double	3
	Brève présentation du clavier	6
	Mises à niveau de fonctions	9
	Brève présentation du panneau arrière	10
	Réalisation de mesures	11
	Utilisation des touches	11
	Masquer le masque numérique	12
	Sélection des bornes d'entrée de courant et de la plage de mesure	13
	Mesure d'une tension CA (eff.) ou CC	13
	Mesure de la résistance	15
	Mesure d'intensité CA (eff.) ou CC jusqu'à 100 mA	16
	Mesure d'intensité CA (eff.) ou CC jusqu'à 10 A	17
	Mesure de la fréquence pour la tension	18
	Mesure de la fréquence pour l'intensité	19
	Test de la continuité	20
	Test de diodes	21
	Mesure de la température	22
	Mesure de la capacité	23

Sélection d'une plage	24
Fonctionnement à distance	25
Interface USB	25
Interface de série	26
GPIB IEEE-488 (en option)	27
Mode de compatibilité de code	27
Commandes SCPI	28
2 Fonctionnalités et caractéristiques	29
Fonctions mathématiques	30
Mesure Null	31
Gel d'une mesure	33
Mesure Limit	34
Accès au menu mathématique	35
Modification de statistiques individuelles	36
Modification de toutes les statistiques	37
Modification d'une mesure dB	38
Modification d'une mesure dBm	39
Symboles mathématiques	40
Modification de valeurs de référence de fonctions mathématiques	40
Modification des valeurs	41
L'affichage double	42
Utilisation de l'affichage double	43
Utilisation du menu Utility	45
Sous-menu Utility RS232	49
Consultation des messages d'erreur	51
Le signal sonore	52
Enregistrement et rappel de l'état de l'instrument	53
État Réinitialiser/Sous tension	55
Déclenchement du multimètre	57

Enregistrement de données	61
Visualisation des informations enregistrées	65
Visualisation de la liste d'enregistrements	66
Visualisation de l'histogramme des enregistrements	67
Affichage des statistiques de journaux	68
Mode de compatibilité de code Fluke 45/Fluke 8808A	69
Activation de la fonction de compatibilité de code	69
Remarques relatives au mode de compatibilité de code Fluke 45/Fluke 8808A	70
3 Didacticiel pour la réalisation de mesures	71
Points à prendre en compte pour réaliser des mesures de courant continu	72
Réjection du bruit	73
Prise en compte de la vitesse de mesure	76
Considérations relatives à la mesure double	77
Plage dynamique de tension CC dans la mesure double	77
Tension et intensité lors de la mesure double	78
Points à prendre en compte pour réaliser des mesures de résistance	80
Mesures de valeur efficace vraie du courant alternatif	83
Autres fonctions de mesure principales	87
Erreurs de mesure de fréquence	87
Mesures du courant alternatif	88
Mesures de capacité	89
Mesures de température	91
Autres origines d'erreur de mesure	92
4 Spécifications	95
Remarques relatives aux tests	96

Sommaire

Spécifications pour le courant continu	97
Spécifications pour le courant alternatif	99
Spécifications de capacité et de température	101
Spécifications de fonctionnement	102
Spécifications de mesure supplémentaires	104
Caractéristiques générales	108
Pour calculer l'erreur de mesure totale	110
Spécifications de précision	111
Configuration de mesures avec la plus haute précision	112

Figures

Figure 1-1	Panneau avant du 34450A	2
Figure 1-2	Écran typique d'affichage simple	3
Figure 1-3	Écran typique de l'affichage double	3
Figure 1-4	Clavier du 34450A	6
Figure 1-5	Brève présentation du panneau arrière	10
Figure 1-6	Connexion et affichage de la borne V CA eff. et V CC	14
Figure 1-7	Connexion et affichage de la borne W 2 fils	15
Figure 1-8	Connexion et affichage de la borne W 4 fils	15
Figure 1-9	Connexion et affichage de la borne I CA eff. ou I CC (mA)	16
Figure 1-10	Connexion et affichage de la borne I CA eff. ou I CC (A)	17
Figure 1-11	Connexion et affichage de la borne de fréquence	18
Figure 1-12	Connexion et affichage de la borne de fréquence pour I CA (mA)	19
Figure 1-13	Connexion et affichage de la borne de fréquence pour I CA (A)	19
Figure 1-14	Connexion et affichage de la borne de test de continuité	20
Figure 1-15	Connexion et affichage de la borne de diode à polarisation directe	21
Figure 1-16	Connexion et affichage de la borne de diode à polarisation inverse	21
Figure 1-17	Connexion et affichage de la borne de température	22
Figure 1-18	Connexion et affichage de la borne de capacité	23
Figure 1-19	Schéma électrique de l'interface de série	26
Figure 2-1	Accès à la mesure Null	32
Figure 2-2	Accès à la mesure gelée	33

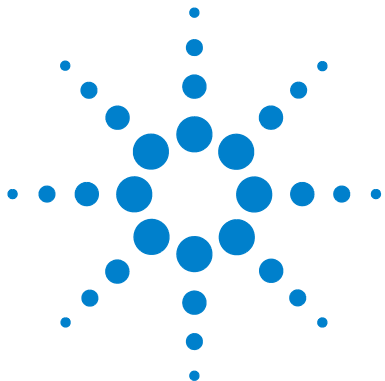
Figures

Figure 2-3	Première page du menu Utility	45
Figure 2-4	Deuxième page du menu Utility	45
Figure 2-5	Connecteur de déclenchement en entrée	59
Figure 2-6	Connecteur de déclenchement en sortie	60
Figure 3-1	Taux de réjection de mode commun (TRMC)	73
Figure 3-2	Bruit causé par des boucles de terre	75
Figure 3-3	Plage dynamique C D/A	78
Figure 3-4	Exemple de mesure de tension et d'intensité en mesure double	79
Figure 3-5	Résistance du câblage et résistance du shunt électrique	88
Figure 3-6	Application d'une intensité au condensateur	89

Tableaux

Tableau 1-1 Symboles de l'affichage	4
Tableau 1-2 Fonctions du clavier	6
Tableau 1-3 Détails de chaque licence	9
Tableau 2-1 Fonctions mathématiques	30
Tableau 2-2 Symboles de valeur mathématique	40
Tableau 2-3 Mesures disponibles en mode double affichage	42
Tableau 2-4 Fréquences des mesures pour DCV-ACI	43
Tableau 2-5 Paramètres disponibles dans le menu Utility	46
Tableau 2-6 Sous-menu Utility RS232	50
Tableau 2-7 État Réinitialiser/sous tension	55
Tableau 2-8 Options du menu d'enregistrement de données	63
Tableau 3-1 Tensions thermoélectriques courantes pour les connexions entre métaux différents	72
Tableau 3-2 Exemples de plages de mesure	80
Tableau 3-3 Erreurs typiques pour plusieurs formes de signaux d'impulsion en tant que fonction de la fréquence d'impulsion d'entrée	85
Tableau 4-1 Précision CC \pm (% de valeur + % de plage)	97
Tableau 4-2 Précision de courant alternatif \pm (% du résultat v+ % de la plage)	99
Tableau 4-3 Précision de fréquence \pm (% de la valeur + nombre)	100
Tableau 4-4 Résolution (fréquence)	100
Tableau 4-5 Précision pour la température et la capacité \pm (% de la valeur + % de la plage)	101
Tableau 4-6 Spécifications de fonctionnement sur un affichage unique (approximatif)	102
Tableau 4-7 Spécifications de mesure supplémentaires	104
Tableau 4-8 Caractéristiques générales	108

CETTE PAGE EST BLANCHE INTENTIONNELLEMENT.



1

Didacticiel de prise en main

Brève présentation du panneau avant	2
Brève présentation du clavier	6
Brève présentation du panneau arrière	10
Mises à niveau de fonctions	9
Réalisation de mesures	11
Sélection d'une plage	24
Fonctionnement à distance	25

Le présent chapitre constitue un didacticiel de prise en main de l'Agilent 34450A Multimètre 5½ chiffres et de l'utilisation du panneau avant pour la prise de mesures.



Brève présentation du panneau avant

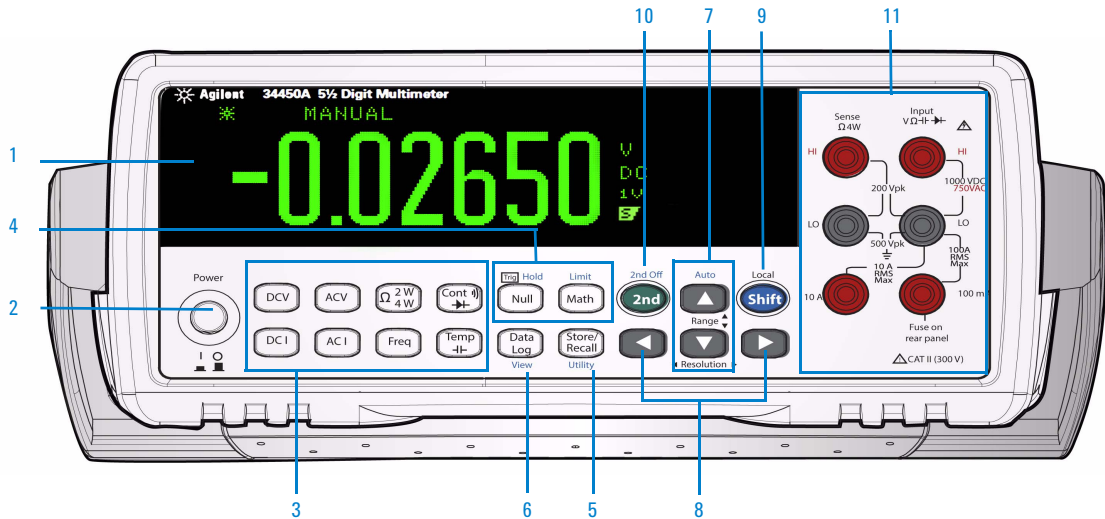


Figure 1-1 Panneau avant du 34450A

- | | | | |
|---|---|----|---|
| 1 | Écran | 7 | Sélection automatique de plage et plage manuelle |
| 2 | Commutateur MARCHÉ/ARRÊT | 8 | Résolution, vitesse de mesure |
| 3 | Fonctions de mesure | 9 | Touches SHIFT (sélectionne les touches bleues) et Local |
| 4 | Fonctions mathématiques | 10 | Touche Affichage secondaire |
| 5 | Enregistrer/rappeler l'état, menu Utility | 11 | Bornes d'entrée |
| 6 | Enregistrement de données, vue | | |

Brève présentation de l'écran

Écran à affichage simple



Figure 1-2 Écran typique d'affichage simple

Écran à affichage double



Figure 1-3 Écran typique de l'affichage double

Les symboles du système sont décrits dans le [Tableau 1-1](#). (cf. [Tableau 2-2](#) à la page 40 pour les symboles mathématiques).

Tableau 1-1 Symboles de l'affichage




















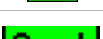






Symbole du système	Description
	Symbole de mesure - indique une mesure en cours
	Le clavier est verrouillé. Appuyer simultanément sur les touches  +  pendant plus de 3 secondes pour le déverrouiller.
	La plage fixe est sélectionnée pour la fonction primaire
	La plage automatique est sélectionnée pour la fonction primaire
	L'enregistrement de données est en cours
	Une impédance d'entrée élevée est configurée pour la fonction V CC
	La fonction résistance 2 fils est activée
	La fonction résistance 4 fils est activée
	La fonction de test de diode est activée
	La fonction de capacité est activée
	La fonction de test de continuité est activée
	Erreur dans la file d'attente
	Vitesse rapide sélectionnée
	Vitesse moyenne sélectionnée
	Vitesse lente sélectionnée
	Déclenchement via l'interface distante
	Mode de compatibilité de code
	Une 2nde touche a été pressée
	Le déclenchement a été activé et l'instrument est en état « Attente de déclenchement »

Tableau 1-1 Symboles de l'affichage (suite)

Symbole du système	Description
	La touche Shift a été pressée
	La plage fixe est sélectionnée pour la fonction secondaire
	La plage automatique est sélectionnée pour la fonction secondaire
	Courant continu
	Courant alternatif

Brève présentation du clavier

Le fonctionnement de chaque touche est présenté dans le [Tableau 1-2](#) ci-dessous. Une pression sur une touche de fonction de mesure modifie le fonctionnement de la touche, fait apparaître le symbole correspondant sur l'écran (voir « [Brève présentation de l'écran](#) » à la page 3) et émet un bip sonore.

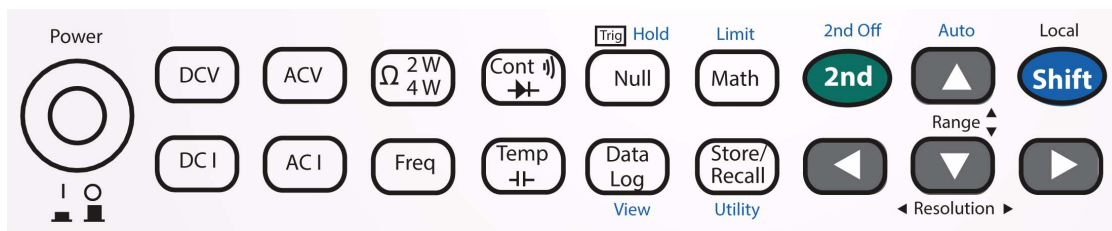
















Figure 1-4 Clavier du 34450A

Tableau 1-2 Fonctions du clavier

Touche	Description
Fonctionnement lié au système	
	Appuyer pour ALLUMER ou ÉTEINDRE le multimètre 34450A
	Appuyer pour activer l'accès à la seconde fonction du bouton
	Appuyer pour activer l'affichage secondaire.
	Appuyer pour désactiver l'affichage secondaire
	<ul style="list-style-type: none"> Appuyer pour régler la vitesse et la résolution de mesure Appuyer pour parcourir les menus

Tableau 1-2 Fonctions du clavier (suite)

Touche	Description
 	<ul style="list-style-type: none"> • Appuyer pour régler la plage • Appuyer pour régler les valeurs
 > 	Appuyer pour accéder au menu Utility (utilitaire). Reportez-vous à « Utilisation du menu Utility » à la page 45
 + 	Appuyer simultanément pendant 3 secondes pour verrouiller et déverrouiller le clavier
Fonctions de mesure	
	Appuyer pour sélectionner la mesure de tension CC
	Appuyer pour sélectionner la mesure de tension CA
	Appuyer pour sélectionner la mesure d'intensité CC
	Appuyer pour sélectionner la mesure d'intensité CA
	Appuyer pour choisir parmi la mesure de résistance 2 fils ou 4 fils
	Appuyer pour sélectionner la mesure de fréquence
	Appuyer pour choisir parmi la mesure de continuité ou de diode
	Appuyer pour choisir parmi la mesure de capacité ou de température

1 Didacticiel de prise en main

Tableau 1-2 Fonctions du clavier (suite)

Touche	Description
Mesure - fonctions associées	
	Appuyer pour activer la fonction Null. Reportez-vous à « Mesure Null » à la page 31
	Appuyer pour accéder au menu des fonctions mathématiques. Reportez-vous à « Fonctions mathématiques » à la page 30
	Appuyer pour accéder au menu d'enregistrement des données. Reportez-vous à « Enregistrement de données » à la page 61
	Appuyer pour accéder au menu Store/Recall (enregistrer/rappeler). Reportez-vous à « Enregistrement et rappel de l'état de l'instrument » à la page 53
	Appuyer pour activer le déclenchement/gel de données. Reportez-vous à « Gel d'une mesure » à la page 33
	Appuyer pour accéder à la fonction Limit (limite). Reportez-vous à « Mesure Limit » à la page 34
	Appuyer pour accéder au menu de visualisation des données enregistrées. Reportez-vous à « Visualisation des informations enregistrées » à la page 65

Mises à niveau de fonctions

Deux licences, répertoriées dans le [Tableau 1-3](#), sont disponibles à l'achat :

Tableau 1-3 Détails de chaque licence

	Paramètres usine par défaut	Avec achat de licence	Référence
Mémoire d'enregistrement de données	5000 valeurs	50000 valeurs (option 3445MEMU)	34450A-801
Fonctionnement à distance GPIB	Désactivé	Activé (option 3445GPBU)	34450A-800

Concernant la procédure de mise à niveau de la licence, veuillez vous reporter au fichier readme.txt de l'installateur de mise à niveau de licence dans le CD de référence du produit.

Brève présentation du panneau arrière

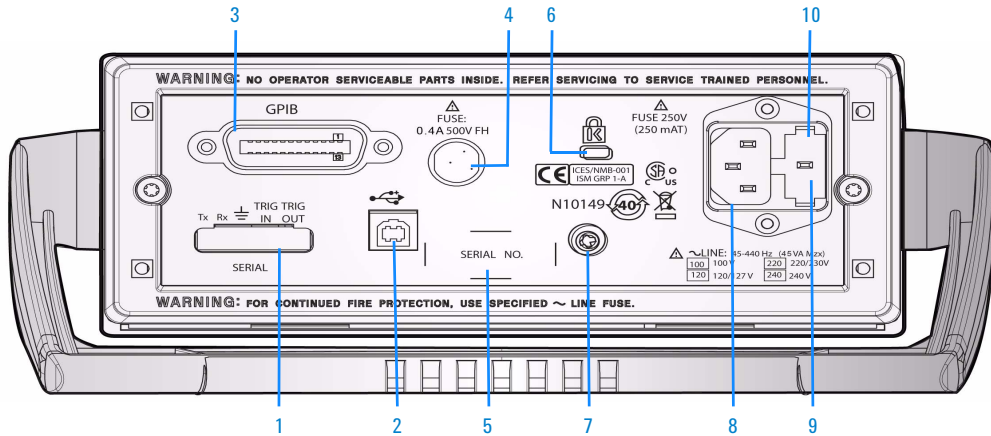


Figure 1-5 Brève présentation du panneau arrière

- 1 Connecteur d'interface de série
- 2 Connecteur d'interface USB
- 3 GPIB avec l'option 3445GPBU installée
- 4 Fusible
- 5 Étiquette du numéro de modèle et de série
- 6 Verrou Kensington
- 7 Contact de mise à la masse du châssis
- 8 Connecteur secteur CA
- 9 Fusible secteur CA
- 10 Sélecteur de tension secteur CA

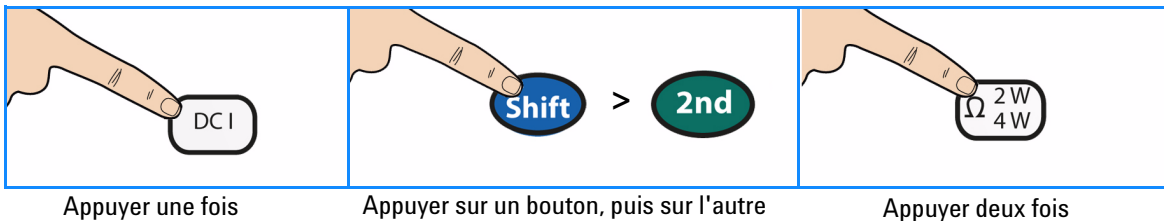
Réalisation de mesures

Les pages suivantes expliquent comment réaliser des raccordements de mesure et sélectionner des fonctions de mesure sur le panneau avant, pour chacun des types de mesure.

Pour le fonctionnement à distance, veuillez vous reporter au sous-système MEASure dans le fichier d'aide *Agilent 34450A Online Programmer's Reference*.

Utilisation des touches

Les fonctions et opérations du multimètre peuvent être sélectionnées en appuyant sur les boutons situés sur le panneau avant, veuillez vous reporter à « [Brève présentation du clavier](#) » à la page 6. Il existe plusieurs façons d'utiliser les touches pour sélectionner les fonctions et les opérations. Les façons de procéder sont décrites ci-dessous :



Masquer le masque numérique

Le clavier de navigation contient un raccourci permettant de masquer (modifier du nombre de chiffres affichés) les valeurs sur l'affichage principal, rendant la lecture plus facile. Le masquage de chiffres affecte uniquement l'affichage. Il n'affecte pas la vitesse ou la précision de mesure. Il s'applique à toutes les fonctions, à l'exception des mesures de continuité, de test de diodes, de température et de capacité. Pour activer le masquage, veuillez procéder comme suit :

1

Appuyer pour activer la fonction de masque numérique

3

Écran d'affichage Masque numérique

4

Sélectionner les paramètres souhaités

5

Appuyer pour exécuter

Sélection des bornes d'entrée de courant et de la plage de mesure

Si une intensité CA ou CC est mesurée en mode de sélection de plage automatique, avec une entrée de signal de 100 mA, le multimètre sélectionne automatiquement la plage comprise entre 100 μ A et 100 mA.

Si le signal d'entrée est appliqué à la borne d'entrée 10 A, le multimètre sélectionne automatiquement la plage comprise entre 1 A et 10 A.

Mesure d'une tension CA (eff.) ou CC

Tension en courant alternatif :

- **Plage de mesure** : 100000 mV, 1,00000 V, 10,0000 V, 100,000 V, 750,00 V
- **Vitesse** : lente-2 Hz, moyenne-20 Hz, rapide-200 Hz
- **Paramètre par défaut** : sélection de plage automatique, vitesse de mesure lente
- **Méthode de mesure** : couplage en courant alternatif, en valeur efficace vraie — mesure la composante CA avec tension de polarisation jusqu'à 400 V CC pour chaque plage
- **Facteur de crête** : maximum 3:1 à pleine échelle
- **Impédance d'entrée** : 1 M Ω \pm 2 en parallèle avec < 100 pF pour toutes les plages
- **Protection en entrée** : 750 V en valeur efficace sur toutes les plages (borne HI)

Tension en courant continu :

- **Plage de mesure** : 100,000 mV, 1,00000 V, 10,0000 V, 100,000 V, 1000,00 V
- **Vitesse** : lente, moyenne, rapide
- **Paramètre par défaut** : sélection de plage automatique, vitesse de mesure lente
- **Méthode de mesure** : convertisseur A/D Sigma Delta
- **Impédance d'entrée** : >10 G Ω pour la plage sélectionnée (0,1 V et 1 V seulement) ou \sim 10 M Ω pour toutes les plages (typique)
- **Protection en entrée** : 1000 V sur toutes les plages (borne HI)

1 Didacticiel de prise en main

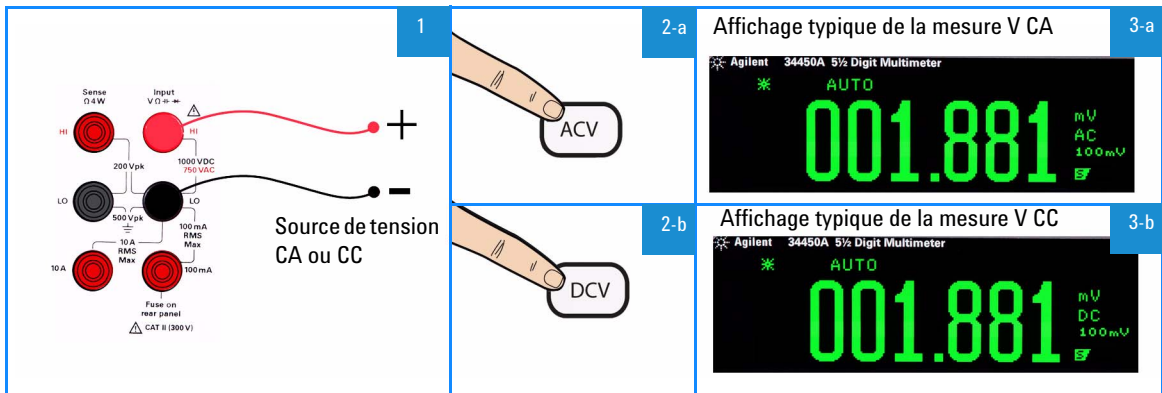


Figure 1-6 Connexion et affichage de la borne V CA eff. et V CC

AVERTISSEMENT

Ne pas appliquer de tension aux entrées de l'instrument avant connexion correcte de toutes les bornes. La connexion ou la déconnexion des cordons de test lorsqu'une tension élevée est appliquée peut endommager l'instrument et accroître le risque d'électrocution.

Mesure de la résistance

- **Plage de mesure** : 100,000 Ω , 1,00000 k Ω , 10,0000 k Ω , 100,000 k Ω , 1,00000 M Ω , 10,0000 M Ω , 100,000 M Ω .
- **Vitesse** : lente, moyenne, rapide
- **Paramètre par défaut** : sélection de plage automatique, vitesse de mesure lente
- **Méthode de mesure** : ohmique à 2 fils ou ohmique à 4 fils
- **Protection en entrée** : 1000 V sur toutes les plages (borne HI)

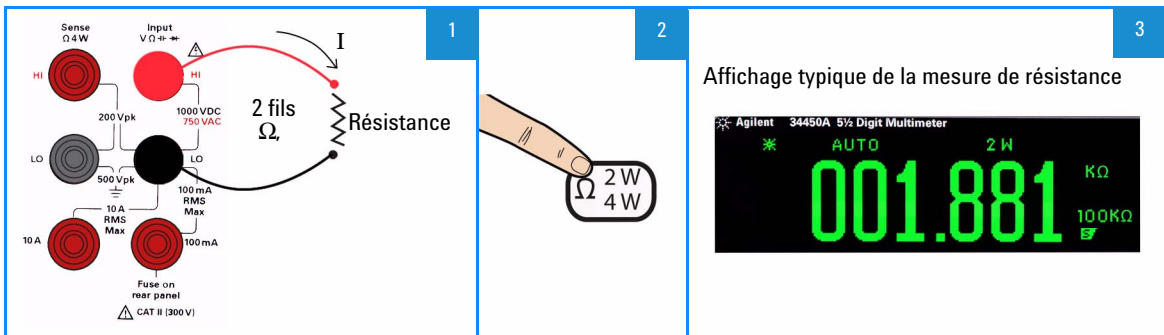


Figure 1-7 Connexion et affichage de la borne Ω 2 fils

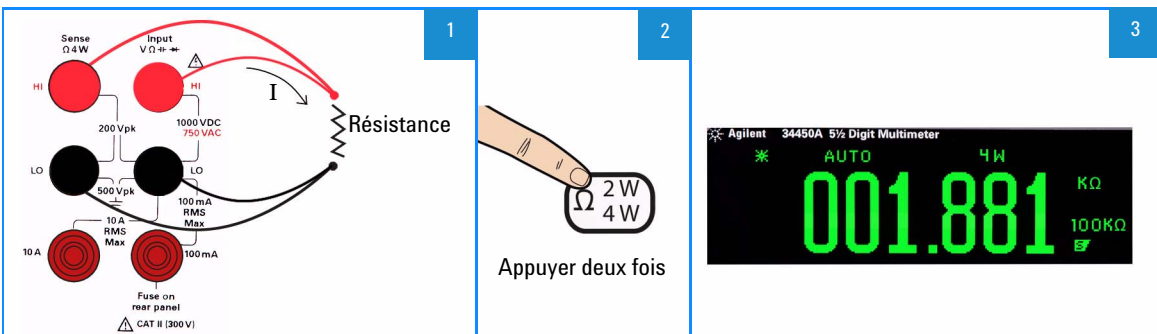


Figure 1-8 Connexion et affichage de la borne Ω 4 fils

Mesure d'intensité CA (eff.) ou CC jusqu'à 100 mA

- **Plage de mesure (CA)** : 10,0000 mA, 100,000 mA
- **Plage de mesure (CC)** : 100,000 μ A, 1,00000 mA, 10,0000 mA, 100,000 mA
- **Vitesse (CA)** : lente-2 Hz, moyenne-20 Hz, rapide-200 Hz
- **Vitesse (CC)** : lente, moyenne, rapide
- **Paramètre par défaut** : sélection de plage automatique, vitesse de mesure lente
- **Résistance du shunt** : 1 Ω pour les plages 10 mA et 100 mA, et 90 Ω pour les plages 100 μ A à 1 mA
- **Protection en entrée** : fusible sur le panneau arrière 0,4 A, 500 V FH pour la borne I

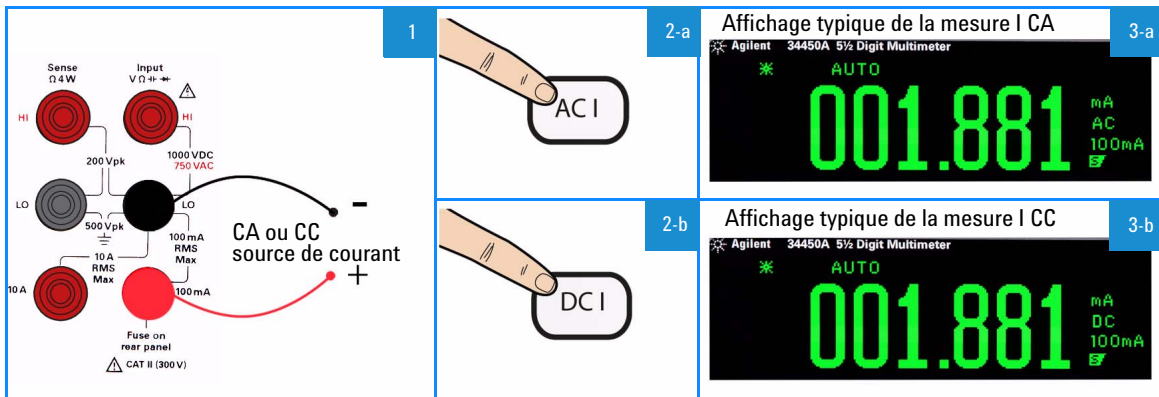


Figure 1-9 Connexion et affichage de la borne I CA eff. ou I CC (mA)

Mesure d'intensité CA (eff.) ou CC jusqu'à 10 A

- **Plage de mesure (CA)** : 1,00000 A, 10,0000 A
- **Plage de mesure (CC)** : 1,00000 A, 10,0000 A
- **Vitesse (CA)** : lente-2 Hz, moyenne-20 Hz, rapide-200 Hz
- **Vitesse (CC)** : lente, moyenne, rapide
- **Paramètre par défaut** : sélection de plage automatique, vitesse de mesure lente
- **Résistance du shunt** : 0,01 Ω pour les plages 1 A et 10 A
- **Protection en entrée** : fusible interne 11 A, 1000 V pour la borne 10 A

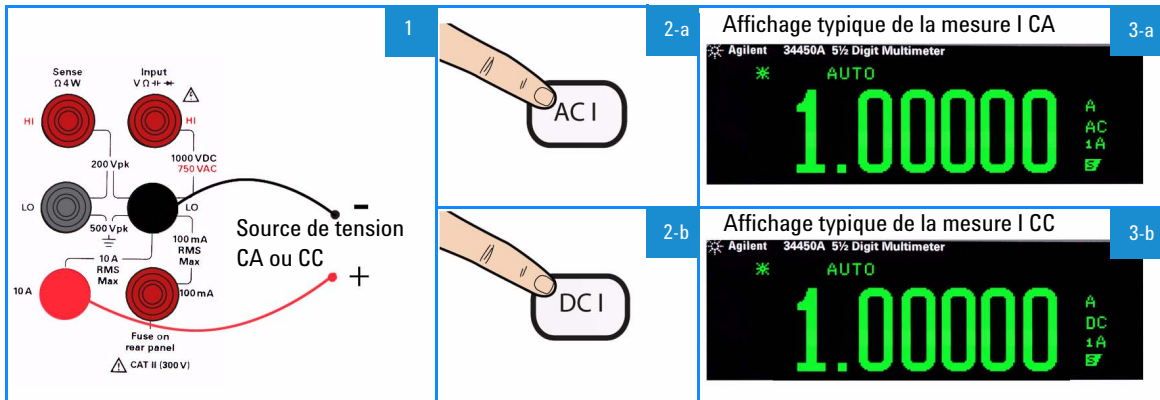


Figure 1-10 Connexion et affichage de la borne I CA eff. ou I CC (A)

Mesure de la fréquence pour la tension

- **Plage de mesure** : 100,000 mV, 1,00000 V, 10,0000 V, 100,000 V, 750,00 V. La plage dépend du niveau de tension du signal, et non de la fréquence.
- **Vitesse** : lente, moyenne
- **Méthode de mesure** : technique de comptage réciproque
- **Niveau du signal** : 10 % de la plage à entrée à pleine échelle pour toutes les plages, sauf mention contraire. Les spécifications applicables à la plage 100 mV sont données pour des entrées à pleine échelle ou supérieures. Pour les entrées comprises entre 10 mV et 100 mV, il faut multiplier le % total de l'erreur de lecture par 10.
- **Porte** : 1 seconde (mode lent) ou 0,1 seconde (mode moyen)
- **Protection en entrée** : 750 V eff. sur toutes les plages (borne HI)

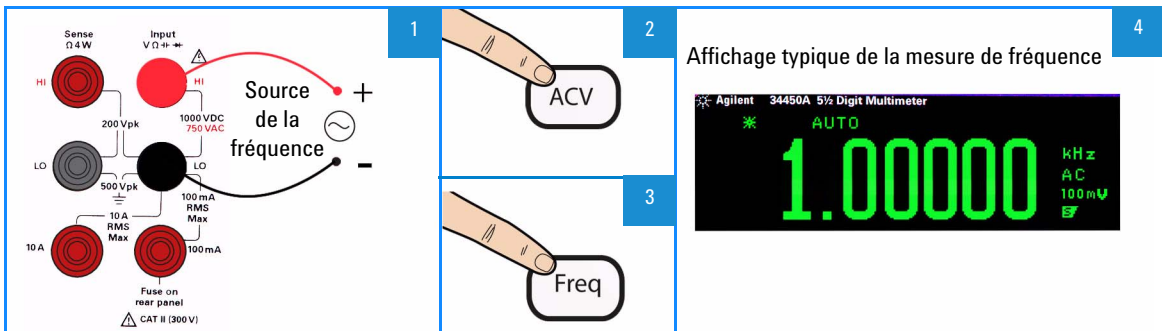


Figure 1-11 Connexion et affichage de la borne de fréquence

Mesure de la fréquence pour l'intensité

- **Plage de mesure** : 10,0000 mA, 100,000 mA, 1,00000 A, 10,0000 A. La plage dépend du niveau de courant du signal, et non de la fréquence.
- **Vitesse** : lente, moyenne
- **Méthode de mesure** : technique de comptage réciproque
- **Niveau du signal** : 10 % de la plage à entrée à pleine échelle pour toutes les plages, sauf mention contraire. Les spécifications applicables à la plage 10 mA sont données pour des entrées à pleine échelle ou supérieures. Pour les entrées comprises entre 1 mA et 10 mA, il faut multiplier le % total de l'erreur de lecture par 10.
- **Porte** : 1 seconde (mode lent) ou 0,1 seconde (mode moyen)
- **Protection en entrée** : 750 V en valeur efficace sur toutes les plages (borne HI)

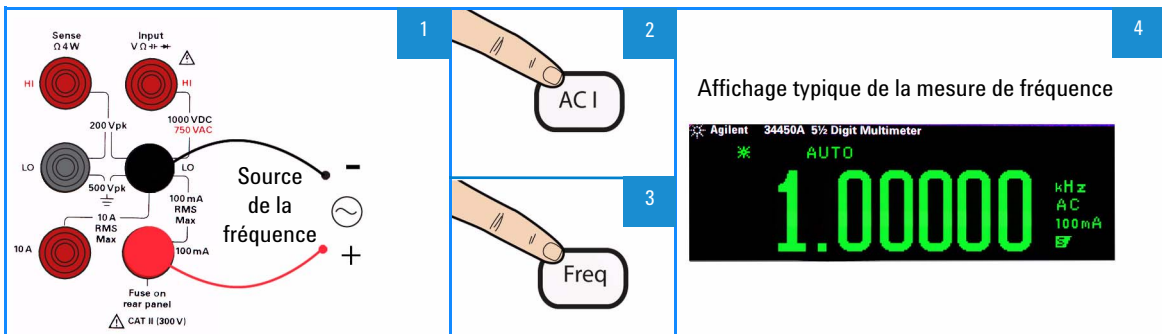


Figure 1-12 Connexion et affichage de la borne de fréquence pour I CA (mA)

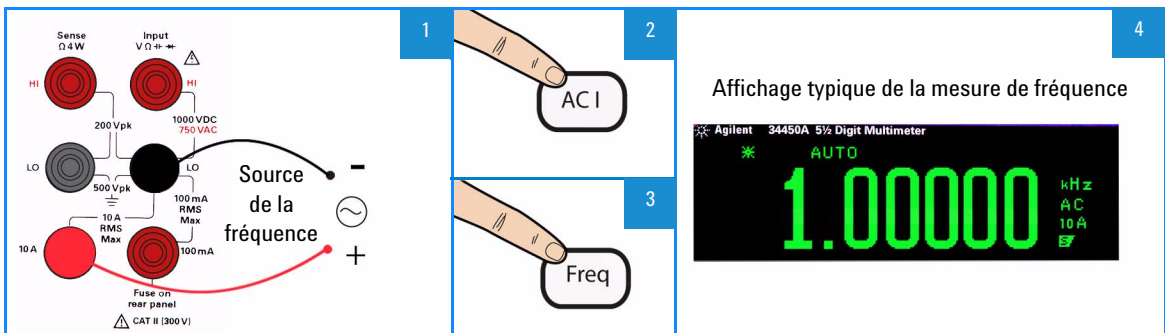


Figure 1-13 Connexion et affichage de la borne de fréquence pour I CA (A)

Test de la continuité

- **Méthode de mesure** : source de courant continu de $0,5 \text{ mA} \pm 0,2 \%$
- **Temps de réponse** : 165 échantillons/seconde avec une tonalité audible
- **Seuil de continuité** : 10Ω fixes
- **Protection en entrée** : 1000 V (borne HI)

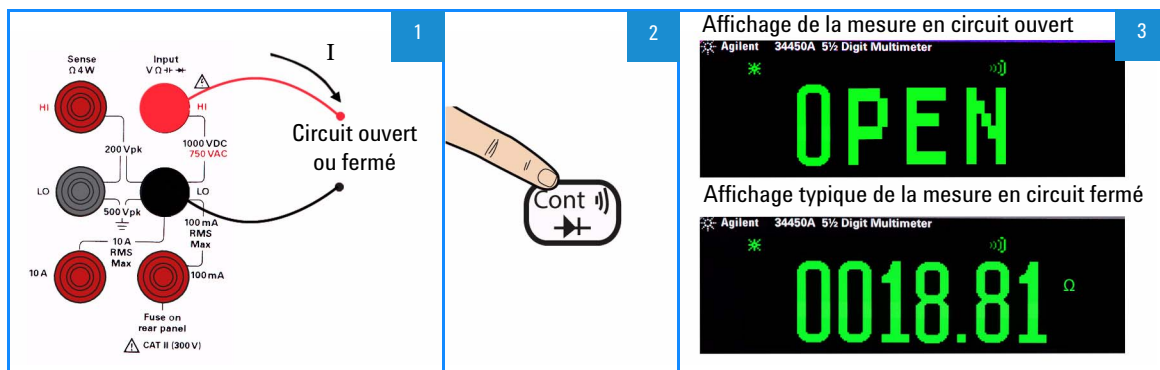


Figure 1-14 Connexion et affichage de la borne de test de continuité

Test de diodes

- **Méthode de mesure** : utilise une source de courant continu de $0,5 \text{ mA} \pm 0,2 \%$
- **Temps de réponse** : 190 échantillons/seconde avec une tonalité audible
- **Protection en entrée** : 1000 V (borne HI)

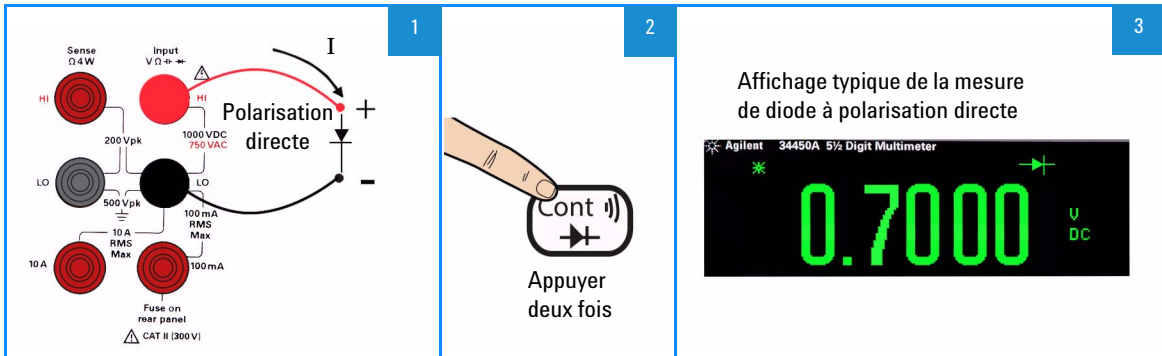


Figure 1-15 Connexion et affichage de la borne de diode à polarisation directe

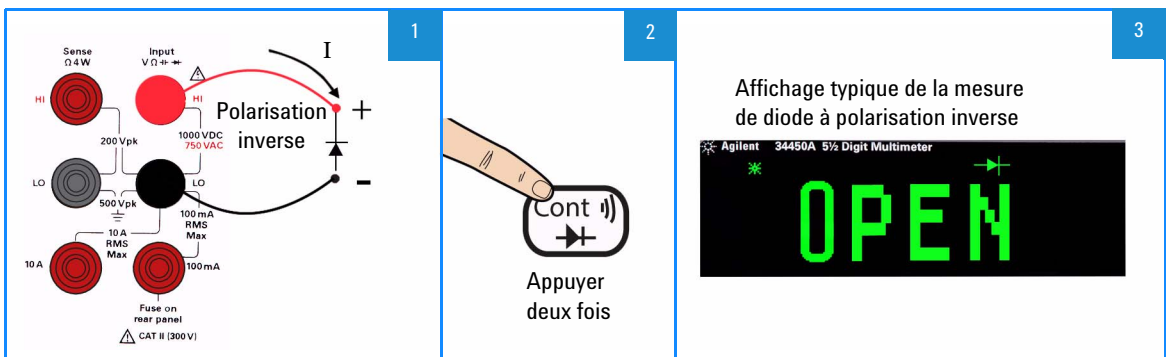


Figure 1-16 Connexion et affichage de la borne de diode à polarisation inverse

Mesure de la température

- **Plage de mesure** : $-80,0\text{ }^{\circ}\text{C}$ à $150,0\text{ }^{\circ}\text{C}$, $-110,0\text{ }^{\circ}\text{F}$ à $300,0\text{ }^{\circ}\text{F}$
- **Méthode de mesure** : mesure ohmique à 2 fils d'une sonde de thermistance $5\text{ k}\Omega$ (E2308A) avec la conversion calculée
- **Protection en entrée** : 1000 V (borne HI)
- **Accessoire en option** : sonde de température de thermistance E2308A

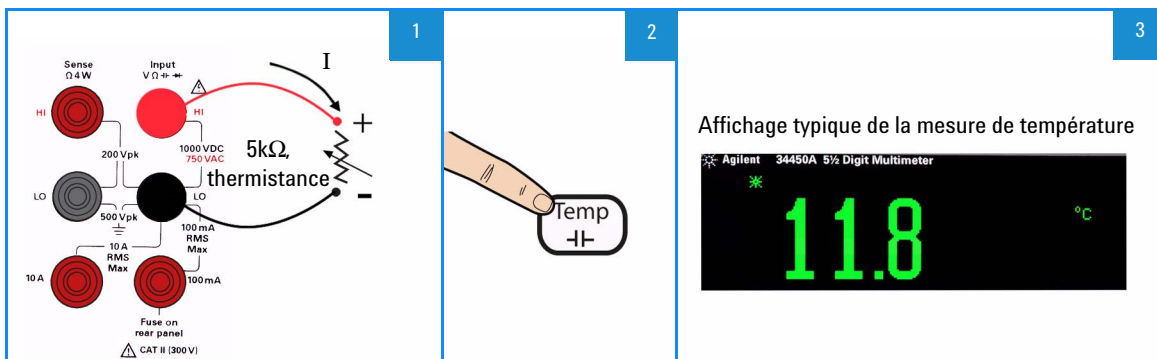


Figure 1-17 Connexion et affichage de la borne de température

Mesure de la capacité

- **Plage de mesure** : 1,000 nF, 10,00 nF, 100,0 nF, 1,000 μ F, 10,00 μ F, 100,0 μ F, 1,000 mF, 10,00 mF
- **Paramètre par défaut** : sélection automatique de plage
- **Méthode de mesure** : calculée à partir d'une durée de charge de source de courant continu. Niveau de signal typique de 0,12 V à 1,0 V
- **Protection en entrée** : 1000 V (borne HI)

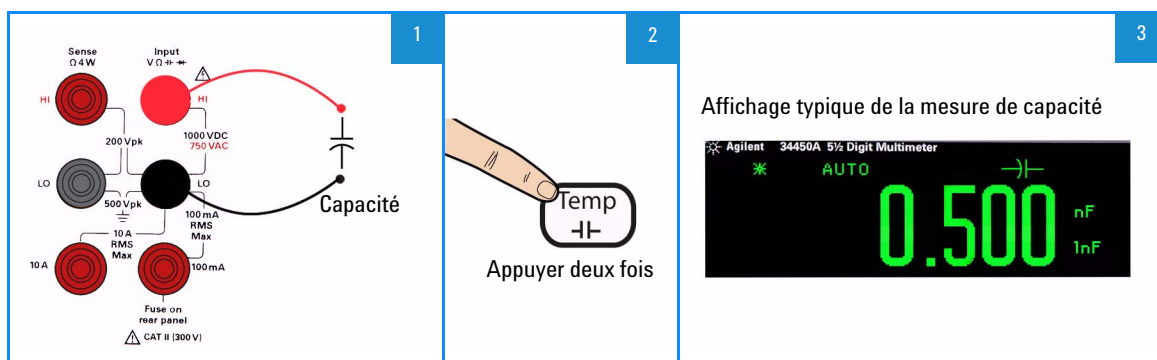

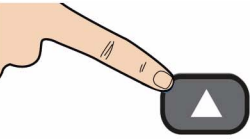









Figure 1-18 Connexion et affichage de la borne de capacité

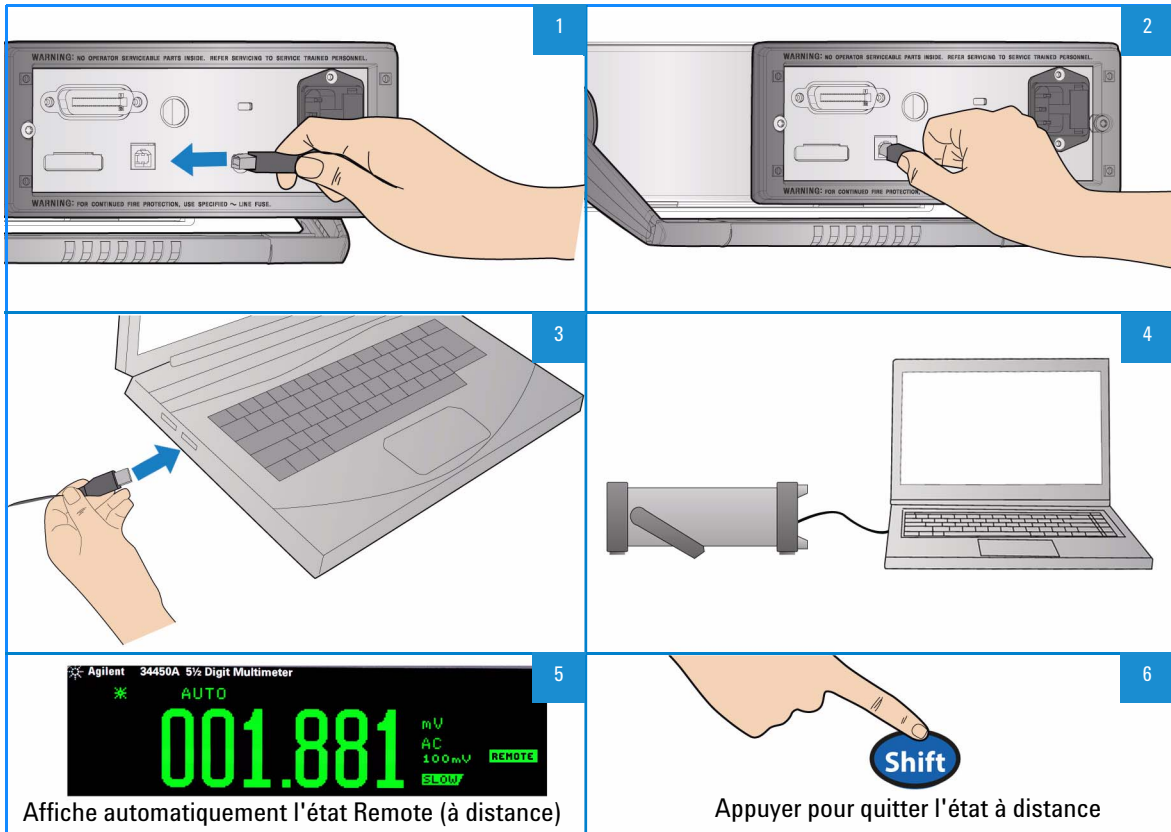
Sélection d'une plage

Vous pouvez demander au multimètre de sélectionner automatiquement une plage. Vous pouvez également la choisir manuellement. La sélection automatique de plage permet de sélectionner automatiquement la plage de détection appropriée et d'afficher automatiquement chaque mesure. Le réglage manuel de plage donne cependant de meilleures performances, car le multimètre n'a pas à déterminer la plage à utiliser pour chaque mesure.

 <p>Sélection automatique de plage activée</p>	<p>1</p>  <p>2</p> <p>Appuyer pour désactiver la sélection automatique de plage</p> 
 <p>Sélection manuelle de plage manuelle activée</p>	<p>3</p>  <p>Sélectionne une plage supérieure</p>  <p>Sélectionne une plage inférieure</p> <p>4</p>
 <p>Sélection manuelle de plage manuelle activée</p>	<p>5</p>  <p>6</p> <p>Appuyer pour activer la sélection automatique de plage et désactiver la sélection manuelle</p> 

Fonctionnement à distance

Interface USB



REMARQUE

Pour configurer et vérifier la connexion d'interface entre le 34450A et votre ordinateur en toute simplicité, utilisez le CD Automation-Ready fourni avec votre instrument 34450A. Ce CD contient la *Agilent IO Libraries Suite* et l'application *Agilent Connection Expert*. Pour plus d'informations sur les logiciels de connectivité E/S d'Agilent's, consultez le site Web www.agilent.com/find/iolib.

Interface de série

REMARQUE

Pour utiliser cette interface de série, nous vous recommandons l'utilisation de l'adaptateur série-RS232 en option (34450A-700)

Le connecteur 5 broches mâle sur le panneau arrière du multimètre est un port de série ou une borne permettant de produire une connexion minimum RS-232 à 3 fils (TX, RX, MASSE).

Afin de commander le multimètre à l'aide d'un ordinateur ou d'un terminal hôte, les paramètres de l'interface de série dans le multimètre doivent correspondre aux paramètres de l'interface de série fournie par l'hôte ou le terminal.

Les paramètres par défaut du multimètre sont un débit de 9600 baud, la non-parité, 8 bits de données et 1 bit d'arrêt (9600, n, 8, 1).

Le schéma électrique et la procédure de configuration sont décrits dans les sections « [Schéma électrique de l'interface de série](#) » et « [Sous-menu Utility RS232](#) » à la page 50 ci-après.

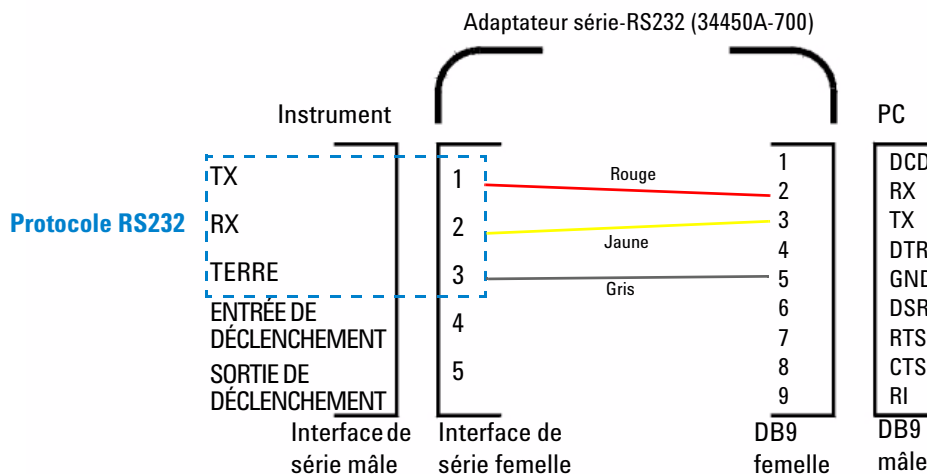


Figure 1-19 Schéma électrique de l'interface de série

GPIB IEEE-488 (en option)

L'interface GPIB est une structure bus qui relie le multimètre à un ordinateur hôte ou d'autres instruments contrôlés par GPIB pour produire un système de mesure automatisé.

Elle peut être utilisée pour la connexion de jusqu'à 15 appareils sur un bus continu, en étoile ou un réseau bus linéaire.

Afin de commander le multimètre à l'aide d'un ordinateur ou d'un terminal hôte, les paramètres de l'interface GPIB dans le multimètre doivent correspondre aux paramètres de l'interface GPIB fournie par l'hôte ou le terminal.

Les paramètres par défaut réglés en usine sont l'adresse 22.

Mode de compatibilité de code

Le 34450A contient un mode de compatibilité de code. Ce mode permet de gagner du temps et des efforts en éliminant la nécessité de réécrire des programmes en utilisant la commande SCPI du 34450A.

Commandes SCPI

Le multimètre Agilent 34450A est compatible avec les règles de syntaxe et les conventions applicables aux SCPI (*Standard Commands for Programmable Instruments*).

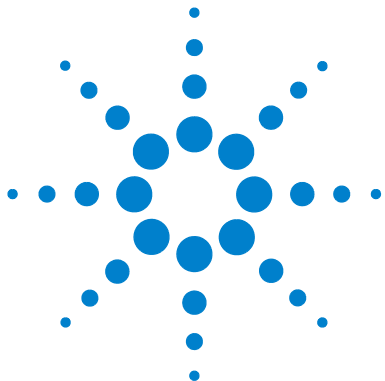
REMARQUE

Si vous souhaitez consulter un rapport *exhaustif* sur la syntaxe SCPI du 34450A, veuillez vous reporter au fichier d'aide *Agilent 34450A Programmer's Reference*, fourni sur le CD-ROM *34450A Product Reference*

Version du langage SCPI

Vous pouvez déterminer la version de langage SCPI du multimètre en envoyant la commande `SYSTem:VERSion?` via l'interface distante.

- Pour consulter la version SCPI, vous ne pouvez utiliser que l'interface distante.
- Vous obtenez la version SCPI au format "YYYY.V". "YYYY" correspond à l'année et "V" correspond au numéro de version de l'année (par exemple, 1994.0).



2 Fonctionnalités et caractéristiques

Fonctions mathématiques	30
L'affichage double	42
Utilisation du menu Utility	45
Modification de valeurs de référence de fonctions mathématiques	40
Enregistrement et rappel de l'état de l'instrument	53
État Réinitialiser/Sous tension	55
Déclenchement du multimètre	57
Enregistrement de données	61
Mode de compatibilité de code Fluke 45/Fluke 8808A	69

Le présent chapitre contient des informations sur les fonctions et fonctionnalités de l'Agilent 34450A Multimètre 5½ chiffres ainsi que sur la façon dont manipuler le panneau avant afin d'utiliser ces paramètres.



Fonctions mathématiques

Le [Tableau 2-1](#) ci-dessous indique les fonctions mathématiques que vous pouvez employer avec chaque fonction de mesure.

Tableau 2-1 Fonctions mathématiques

Fonction mathématique	Fonction de mesure									
	VCC	VCA	ICC	ICA	Ω	FREQ	DIODE	CONT	TEMP	CAP
Null	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓
Limit	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓
Hold	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓
dB	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
dBm	✓	✓	-	-	-	-	-	-	-	-
Stats	✓	✓	✓	✓	✓	✓	-	-	✓	✓


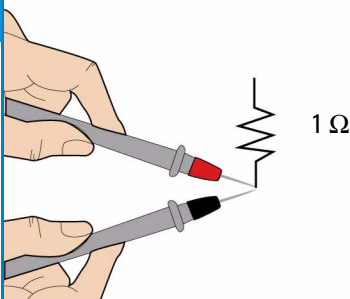
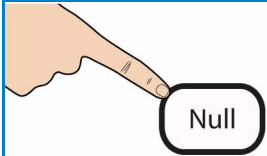

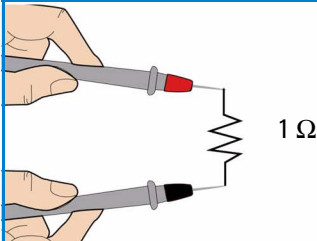

- Vous ne pouvez activer qu'une opération mathématique à la fois.
- L'opération mathématique ne prend pas le déclenchement externe en charge.
- L'opération d'interruption ne prend pas en charge le mode rapide.
- En mode d'affichage double, la sélection de l'opération mathématique applique la fonction de mesure primaire et désactive la fonction secondaire.
- La modification de plage et de résolution est autorisée pour toutes les opérations mathématiques.
- Les valeurs de référence/décalage/limite utilisées pour les fonctions mathématiques Null, Limit, dB et dBm peuvent être modifiées.
- Pour le fonctionnement à distance, veuillez vous reporter au sous-système CALCulate dans le fichier d'aide *Agilent 34450A Programmer's Reference*.

Mesure Null

Lorsque vous effectuez des mesures Null (également appelées mesures relatives), chaque résultat correspond à la différence entre une valeur nulle stockée et le signal d'entrée.

Utilisez par exemple cette fonction pour effectuer des mesures de résistance plus précises en supprimant la résistance du cordon de test.

Avant de procéder à une mesure Null, éliminez les erreurs de décalage associées à la résistance des cordons de test en procédant comme suit :

<p>1</p> 	<p>2</p> 
<p>3</p>  <p>Appuyer pour activer la mesure Null</p>	<p>4</p> 
<p>5</p> 	<p>6</p> 

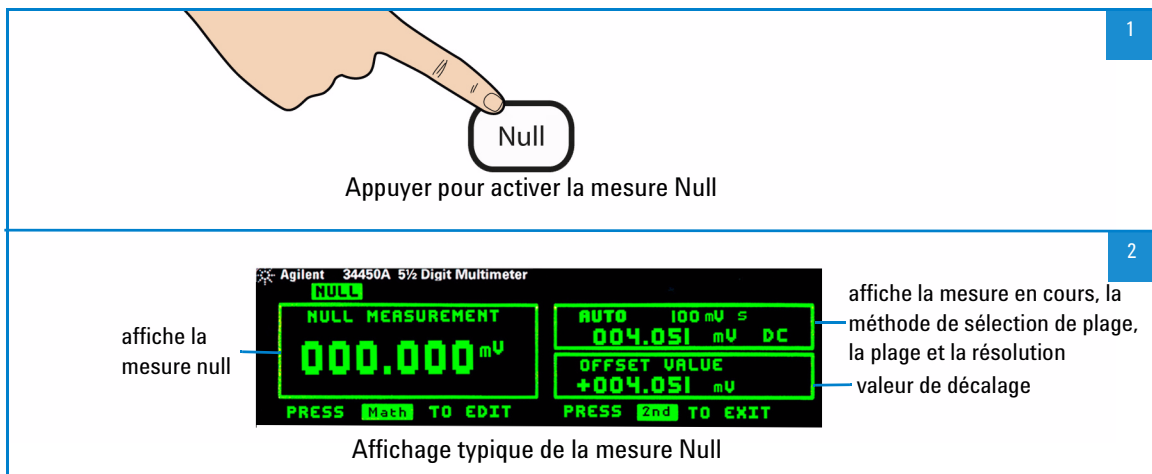


Figure 2-1 Accès à la mesure Null

Après activation de l'opération Null, le multimètre enregistre la valeur suivante dans le registre de décalage et affiche immédiatement la mesure Null :

affichage de la mesure Null = valeur mesurée - décalage

Vous pouvez visualiser et modifier la valeur de décalage dans l'affichage secondaire comme décrit dans la section « [Modification de valeurs de référence de fonctions mathématiques](#) » à la page 40.

Gel d'une mesure

La fonction de gel des données vous permet de capturer et de retenir une valeur stable sur l'affichage du panneau avant.

Lors de la détection d'une valeur stable, le multimètre émet un bip sonore (si le signal sonore est activé dans le menu Utility) et conserve la valeur sur l'affichage primaire.

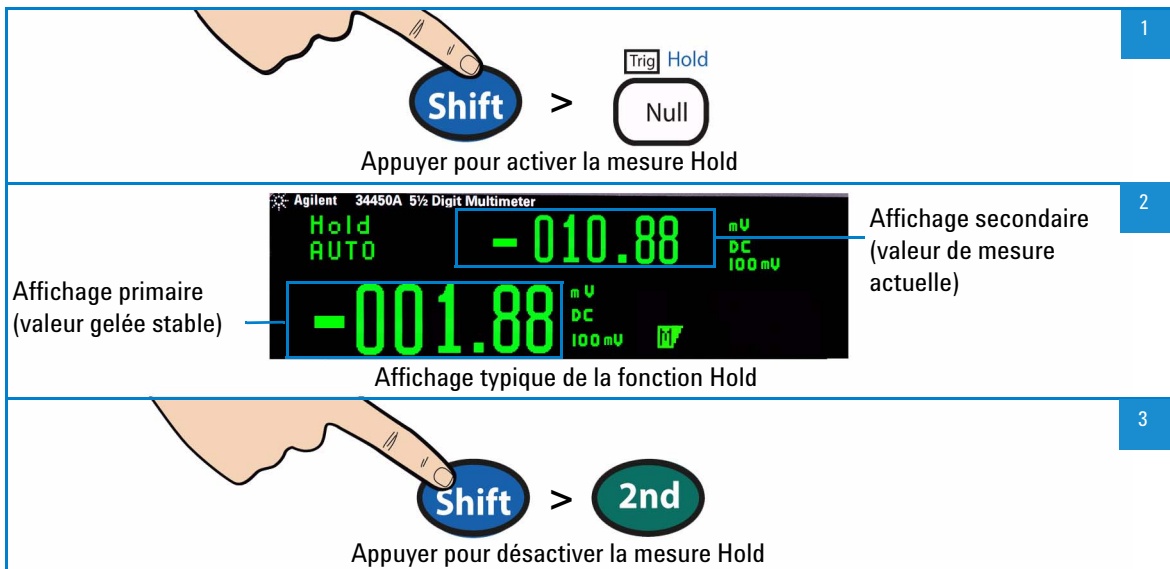


Figure 2-2 Accès à la mesure gelée

Si elle est activée, l'opération Hold active le symbole de gel des valeurs et commence l'évaluation des valeurs en utilisant les règles décrites ci-après.

Affichage primaire = valeur_N SI Max() – Min() ≤ 0,1 % × valeur_N


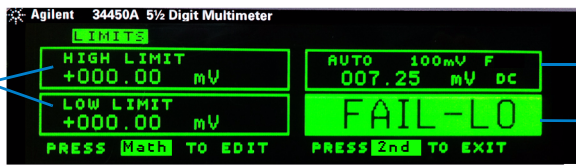


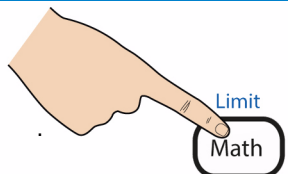


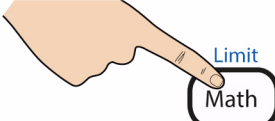

La décision de mettre à jour une nouvelle valeur mesurée dans l'affichage primaire se base sur les statistiques de fonction uniforme de la valeur actuelle et des trois valeurs précédentes :

Max (valeur_N valeur_{N-1} valeur_{N-2} valeur_{N-3})

Min (valeur_N valeur_{N-1} valeur_{N-2} valeur_{N-3})

Mesure Limit

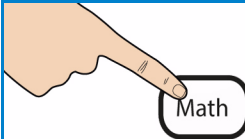
L'opération Limit vous permet de réaliser des tests de réussite/échec par rapport à des limites supérieure et inférieure spécifiées.

 <p>Appuyer pour activer les mesures Limit</p>	<p>1</p>
<p>La limite supérieure doit toujours être supérieure à la limite inférieure. Si ce n'est pas le cas, le message « INVALID LIMIT » apparaît.</p>	 <p>Affiche la mesure actuelle</p> <p>État Limit</p> <p>Affichage typique de la fonction Limit</p> <p>2</p>
 <p>Appuyez pour modifier</p>	 <p>Choisissez le mode Limit que vous souhaitez modifier</p> <p>3</p> <p>4</p>
 <p>Appuyez pour modifier</p>	 <p>Augmenter/réduire le chiffre concerné</p> <p>5</p> <p>6-a</p>  <p>Sélectionner le chiffre modifiable à gauche ou droite</p> <p>6-b</p>
 <p>Appuyer pour sauvegarder</p>	 <p>Appuyer pour quitter la fonction Limit ou le mode de modification</p> <p>7</p> <p>8</p>

Accès au menu mathématique


L'opération mathématique peut être activée en procédant comme suit :

1



Appuyer pour afficher le menu mathématique

2




Affichage du menu mathématique

The image shows a two-step process for accessing the math menu on an Agilent 34450A multimeter. Step 1 shows a hand pressing a button labeled 'Math'. Step 2 shows the multimeter's LCD screen displaying the 'MATH' menu with options for 'STATS (SINGLE)', 'STATS (ALL)', 'dB', and 'dB m'. The screen also includes instructions: 'PRESS Shift TO START' and 'PRESS 2nd TO EXIT'.

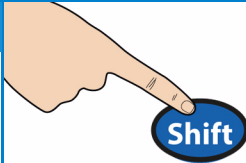
Modification de statistiques individuelles

Les statistiques individuelles peuvent être modifiées en procédant comme suit :

1
2




Sélectionner l'option STATS (SINGLE)



Appuyer pour commencer

3

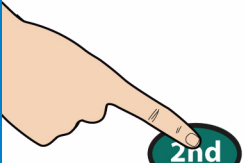


Mesure actuelle


Valeurs statistiques

Affichage typique des statistiques (individuelles) pour le résultat Max


4
5
6



Appuyez pour modifier




Appuyer pour basculer entre les valeurs Max/Min/Avg/N



- Max Valeur maximum
- Min Valeur minimum
- Avg Moyenne de toutes les valeurs
- N Nombre de mesures prises

7



Appuyer pour quitter

Remarque : à chaque enregistrement d'une nouvelle valeur max. ou min., le multimètre sonne une fois (si le signal sonore est activé dans le menu Utility) et le symbole Min ou Max apparaît pendant 1 seconde à côté de l'affichage secondaire.

Modification de toutes les statistiques

Toutes les statistiques d'une opération mathématique peuvent être modifiées en procédant comme suit :

Agilent 34450A 5½ Digit Multimeter

MATH

STATS (SINGLE)

▶ STATS (ALL)

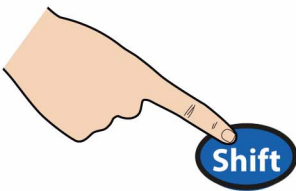
dB

dBm

PRESS **Shift** TO START PRESS **2nd** TO EXIT

Sélectionner STATS (ALL)

1



2

Appuyer pour commencer

Nombre de mesures prises

STATS N= 34

AUTO 100mV S

004.037 mV DC

AVG

004.032 mV

Mesure actuelle

Valeur moyenne

3

MAX

004.058 mV

MIN

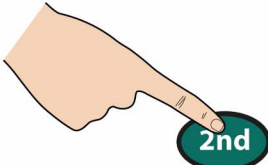
004.011 mV

PRESS **End** TO EXIT

Valeur maximum

Valeur minimum

Remarque : à chaque enregistrement d'une nouvelle valeur max. ou min., le multimètre sonne une fois (si le signal sonore est activé dans le menu Utility) et le symbole New apparaît pendant 1 seconde dans la case min ou max correspondante




4

Appuyer pour quitter

Modification d'une mesure dB

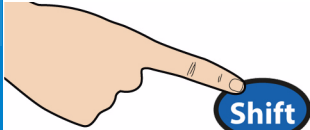
Lorsqu'elle est activée, la fonction dB permet de calculer la valeur dBm du prochain résultat, de stocker le résultat dBm dans le registre dB Ref et d'obtenir immédiatement le résultat du calcul. La première valeur affichée est toujours 000,00 dB.

$$dB = 10 \times \text{Log}_{10} [(\text{valeur}^2 / R_{REF}) / 0,001 \text{ W}] - dB \text{ Ref}$$



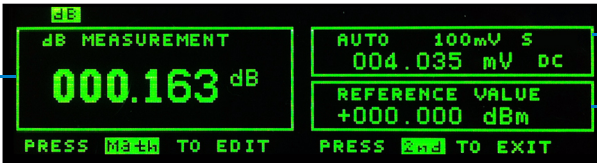
Sélectionner l'option dB

1



2

Appuyez pour modifier

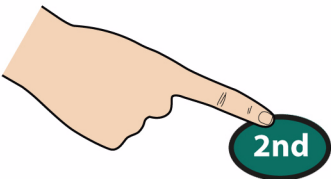


Mesure dB

3

Mesure en cours

Valeur de référence 0dB sur ± 120,000 dBm par défaut : RREF est égal à 0 dBm



4

Appuyer pour quitter

Vous pouvez visualiser et modifier la valeur de référence dB comme décrit dans la section « [Modification de valeurs de référence de fonctions mathématiques](#) » à la page 40.

Modification d'une mesure dBm

L'échelle logarithmique de dBm (décibels par rapport à un milliwatt) est souvent utilisée dans les mesures de signaux RF. L'opération dBm du multimètre effectue une mesure, puis calcule la puissance fournie pour une résistance de référence (généralement 50, 75 ou 600 Ω). La formule utilisée pour la conversion à partir de la mesure de tension est la suivante :

$$dBm = 10 \times \text{Log}_{10} [(valeur^2 / R_{REF}) / 0,001 \Omega]$$

Vous avez le choix parmi plusieurs valeurs de résistance de référence :

$R_{REF} = 2 \Omega, 4 \Omega, 8 \Omega, 16 \Omega, 50 \Omega, 75 \Omega, 93 \Omega, 110 \Omega, 124 \Omega, 125 \Omega, 135 \Omega, 150 \Omega, 250 \Omega, 300 \Omega, 500 \Omega, 600 \Omega, 800 \Omega, 900 \Omega, 1000 \Omega, 1200 \Omega$ ou 8000 Ω.

1 Sélectionner l'option dBm

2 Appuyer pour commencer

3 Mesure dBm

Mesure en cours

Valeur de référence

4 Appuyer pour quitter

Vous pouvez visualiser et modifier la valeur de référence comme décrit dans la section « [Modification de valeurs de référence de fonctions mathématiques](#) » à la page 40.

Symboles mathématiques

Le [Tableau 2-2](#) ci-dessous montre les symboles mathématiques existants qui apparaissent sur l'affichage ainsi que les valeurs modifiables.

Tableau 2-2 Symboles de valeur mathématique

Opération mathématique	Lors de la visualisation/ modification	Modifiable	Symbole mathématique
Null	Offset	✓	Valeur de décalage
dBm	R _{REF}	✓	Valeur de référence R
dB	dB Ref	✓	Valeur de référence
Statistiques	Maximum	-	Max
	Minimum	-	Min
	Moyenne	-	Avg
	Nombre de mesures	-	N
Limit	HI Limit	✓	Limite supérieure
	LO Limit	✓	Limite inférieure

Modification de valeurs de référence de fonctions mathématiques

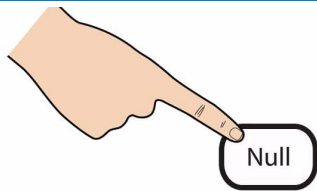
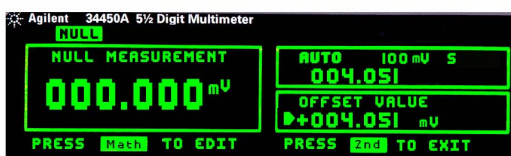
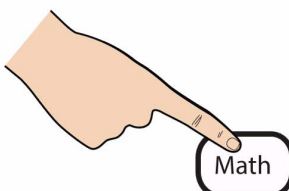


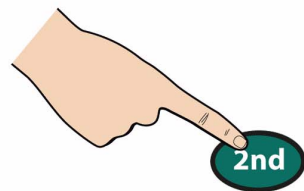
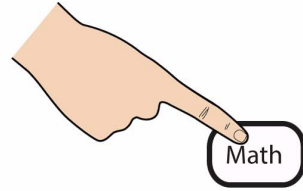
Les valeurs de référence utilisées pour les fonctions mathématiques Null, Limit, dB ou dBm peuvent être modifiées en activant la fonction correspondante (veuillez vous reporter au [Tableau 2-2](#) à la page 40 pour la liste correspondante).

Pour le fonctionnement à distance, veuillez vous reporter au sous-système CALCulate dans le fichier d'aide *Agilent 34450A Programmer's Reference*.

Modification des valeurs

Pour les fonctions mathématiques comportant des valeurs modifiables, l'étiquette «**PRESS MATH TO EDIT**» (appuyer sur Math pour modifier) s'affiche en bas à gauche sur l'écran.

Pour modifier les valeurs mathématiques, procédez comme suit :

<p>1</p>  <p>Appuyer pour afficher le menu Null</p>	<p>2</p> 
<p>3</p>  <p>Appuyez pour modifier</p>	<p>4-a</p>  <p>Appuyer pour sélectionner un chiffre</p> <p>4-b</p>  <p>Appuyer pour modifier la valeur du chiffre sélectionné</p>
<p>5-a</p>  <p>Appuyer pour quitter sans sauvegarder</p>	<p>5-b</p>  <p>Appuyer pour sauvegarder la valeur de référence</p>

L'affichage double

La plupart des fonctions de mesure possèdent des fonctionnalités de mesure ou de plage prédéfinies pouvant être affichées en mode de mesure double. Toutes les opérations mathématiques contiennent des opérations prédéfinies affichées sur l'affichage double.

Le [Tableau 2-3](#) ci-dessous montre les fonctions de mesure disponibles en mode double affichage.

Tableau 2-3 Mesures disponibles en mode double affichage^{[1][2][3][4][5]}

Affichage principal	Affichage secondaire				
	V CC	V CA	I CC	I CA	Fréquence
V CC	-	✓	✓	✓	-
V CA	✓	-	✓	✓	✓
I CC	✓	✓	-	✓	-
I CA	✓	✓	✓	-	✓
FRÉQUENCE	-	✓	-	✓	-

[1] Toutes les spécifications sont garanties uniquement pour une fenêtre d'affichage.

[2] Pour une double mesure d'ACI-ACV, le signal d'entrée ACV est limité à 500 000 VxHz.

[3] Pour une double mesure de DCI-ACV, le signal d'entrée ACV est limité à 6 000 000 VxHz.

[4] Pour la mesure double DCV-ACV, le signal d'entrée DCV est limité à 500 V si le signal d'entrée ACV est dans la plage de 100 mV. Le signal d'entrée V CA doit être supérieur à 50 mV.

[5] Pour les fréquences des mesures ACI-DCV, voir le [Tableau 2-4](#) à la page 43.

Tableau 2-4 Fréquences des mesures pour DCV-ACI


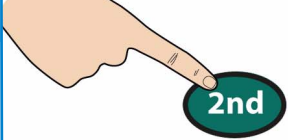





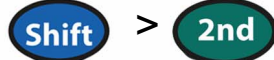

DCV-ACI	Fréquence des mesures
Lente/Moyenne	>500 Hz (600 Hz) / n x 50 Hz (60 Hz) pour <500 Hz
Rapide	>10 kHz / n x 1 kHz pour <10 kHz

Pour de plus amples informations, voir [Chapitre 3](#), « Prise en compte de la vitesse de mesure »

Utilisation de l'affichage double

Pour activer l'affichage double, procédez comme suit :

2 Fonctionnalités et caractéristiques

 <p>Écran typique de l'affichage simple</p>	<p>1</p>  <p>2</p> <p>Appuyer pour activer l'affichage secondaire</p>
 <p>3</p> <p>DCV DCI ACI</p> <p>Sélectionner la mesure secondaire souhaitée</p>	<p>4</p>  <p>Écran typique de l'affichage double</p>
 <p>5</p> <p>Appuyer pour contrôler la seconde mesure</p>	<p>6</p>  <p>L'écran montre que la seconde mesure est contrôlée</p>
<p>7-a</p> <p>DCV ACV DCI ACI Freq</p> <p>Sélectionner la fonction souhaitée pour l'affichage secondaire</p>	<p>8</p>
<p>7-b</p>  <p>Sélectionner la plage souhaitée</p>	 <p>Appuyer pour désactiver l'affichage secondaire</p>
<p>7-c</p>  <p>Sélectionner la vitesse souhaitée</p>	<p>Remarque : pour les mesures disponibles en mode d'affichage double, veuillez vous reporter au tableau Tableau 2-3</p>

Pour le fonctionnement à distance, veuillez vous reporter aux commandes DISPlay : WINDow2 dans le fichier d'aide *Agilent 34450A Programmer's Reference*.

Utilisation du menu Utility

Le menu Utility vous permet de personnaliser un certain nombre de configurations d'instrument non volatiles. Il affiche également tous les messages d'erreur SCPI et les derniers codes de révision du microprogramme.

Les descriptions des éléments du menu Utility ainsi que les options correspondantes sont mentionnées dans le [Tableau 2-5](#) à la page 46



Figure 2-3 Première page du menu Utility





Figure 2-4 Deuxième page du menu Utility

2 Fonctionnalités et caractéristiques

Tableau 2-5 Paramètres disponibles dans le menu Utility

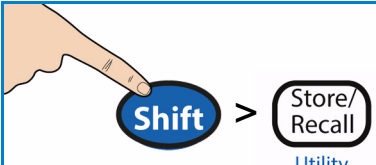

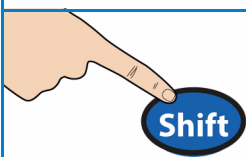
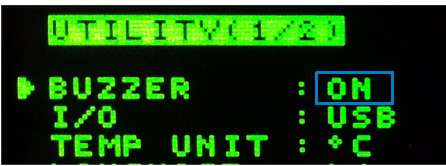
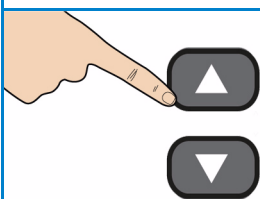
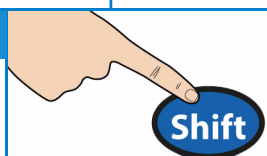

Fonction	Pardéfaut	Paramètres disponibles	Description	Commande à distance
BUZZER	ON	ON ou OFF	<p>Active ou désactive le signal sonore pour les opérations Diode, Stats, Limit et Hold.</p> <p>La déconnexion de l'alarme ne désactive pas le fonctionnement du bip des touches du panneau frontal et du bip de continuité.</p> <p>Pour plus d'informations, reportez-vous à la section « Le signal sonore » à la page 52.</p>	SYSTem:BEEPer:STATe
I/O	USB	USB, GPIB ou RS232	<ul style="list-style-type: none"> • Désactive ou active l'interface distante GPIB, USB ou RS232 • Pour la sélection de GPIB, veuillez vous reporter à la section « Sous-menu Utility GPIB » à la page 50 • Pour la sélection de RS232, veuillez vous reporter à la section « Sous-menu Utility RS232 » à la page 49 • Lorsque toutes les E/S sont désactivées, le message DISABLE s'affiche dans ce paramètre. 	SYSTem:COMMunicate:ENABLE <mode>, <interface>
TEMP UNIT	°C	°C ou °F	Sélectionne l'unité des mesures de température	UNIT:TEMPerature <units>
LANGUAGE	L1	L1 ou L2	<p>L1 représente le mode Agilent</p> <p>L2 représente le mode Fluke 45/8808A</p> <p>Voir « Activation de la fonction de compatibilité de code » à la page 69 pour plus d'informations.</p>	SYSTem:LANGuage
INPUT Z	10M	10M ou HIGH Z	Définit l'impédance d'entrée pour les mesures V CC (HIGH Z peut être sélectionné pour les plages 100 mV et 1 V seulement)	[SENSe:] VOLTage [:DC] : IMPedance: AUTO <mode>

Tableau 2-5 Paramètres disponibles dans le menu Utility (suite)

SELF TEST	OFF	ON ou OFF	ON active un auto-test immédiat du multimètre. Revient en mode de fonctionnement normal après achèvement de l'auto-test.	*TST?
P-ON RESET	ON	ON ou OFF	Désactive ou active le rappel automatique de l'état avant arrêt lorsque l'instrument est allumé	MEMory:STATe:RECall:AUTo
OCOMP	OFF	ON ou OFF	Active ou désactive le décalage de compensation pour la mesure de la résistance	[SENSe:]RESistance:OCOMpe nsated <mode>
CALIBRATION	SECURE	SECURE ou UNSEC	Pour verrouiller ou déverrouiller les ajustements d'étalonnage dans l'instrument. En sélectionnant ce mode, le [sous-menu Étalonnage] s'ouvre.	CALibration:SECure:STATe <mode>, <code>
Fonction	Pardéfaut	Paramètres disponibles	Description	Commande à distance
BRIGHTNESS			Vous permet de régler la luminosité de l'écran du multimètre	-
SCPI ERR	NONE	NONE ou (message d'erreur)	Paramètres disponibles ; NONE ou (nombre d'erreurs) Description ; en cas d'erreur, le fait de le sélectionner ouvre le [sous-menu Erreur SCPI]	SYSTEM:ERROR?
FW VER	-	XX.XX - XX.XX	Affiche la version de microprogramme du multimètre. Les 4 premiers chiffres correspondent à la révision E/S du microprogramme alors que les 4 derniers chiffres représentent la révision du microprogramme de mesure.	-

2 Fonctionnalités et caractéristiques

Vous trouverez ci-après la procédure à suivre pour modifier l'une des valeurs dans le menu Utility :

<p>1</p>  <p>Appuyer pour afficher le menu Utility</p>	<p>2</p>  <p>Page un du menu Utility</p>	
<p>3</p>  <p>Appuyez pour modifier</p>	<p>4</p>  <p>Cette option clignote, vous permettant de modifier</p>	
<p>5</p>  <p>Sélectionner la valeur souhaitée</p>	<p>6</p>  <p>Appuyer pour sauvegarder</p>	<p>7</p>  <p>Appuyer pour quitter</p>

Sous-menu Utility RS232

Pour activer l'option RS232, procédez comme suit. Pour obtenir une liste des paramètres RS232, veuillez vous reporter au [Tableau 2-6](#) à la page 50.



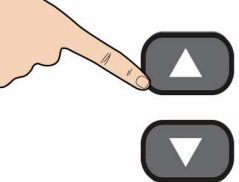
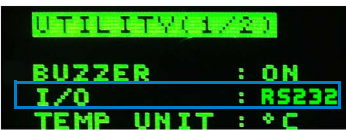




 <p>Sélectionner l'option E/S</p>	<p>1</p>  <p>2</p> <p>Appuyez pour modifier</p>
 <p>Appuyer pour sélectionner l'option RS232</p>	<p>4</p>  <p>5</p>  <p>Appuyer pour modifier l'option RS232</p>
<p>6</p>  <p>Affichage typique du sous-menu RS232</p>	<p>7</p>  <p>Appuyer pour modifier/enregistrer</p> <p>8</p>  <p>Appuyer pour revenir au menu Utility</p>

Tableau 2-6 Sous-menu Utility RS232

Méthode	Paramètre par défaut	Paramètres disponibles	Description
BAUD RATE	9600	300, 600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600	Débit de communication en baud avec un ordinateur (commande distante)
PARITY	NONE	NONE, ODD, EVEN	Bit de parité pour la communication à distance avec un ordinateur.
DATA BIT	8	7, 8	Longueur du bit de données
STOP BIT	1	1, 2	Longueur du bit d'arrêt
State	Disable	Désactiver, activer	Activer ou désactiver RS232

Sous-menu Utility GPIB


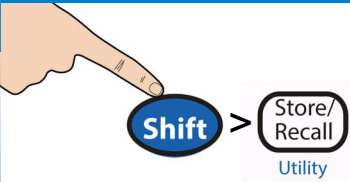


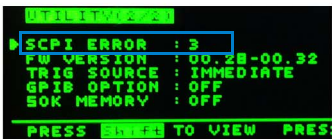


Pour activer le GPIB, activez d'abord l'option GPIB. Le message contextuel suivant apparaît si la clé de licence GPIB n'est pas activée :

« GPIB is not enabled, to enable, please visit www.agilent.com/find/34450A » (le GPIB n'est pas activé, veuillez vous rendre sur le site www.agilent.com/find/34450A)

Si la connectivité GPIB est sélectionnée, un sous-menu apparaît pour vous permettre de configurer l'adresse (comprise entre 0 et 30) de la communication à distance avec un ordinateur.

Consultation des messages d'erreur

Pour consulter les messages d'erreur sur le panneau avant, procédez comme suit. Dans le cas d'une opération à distance, reportez-vous à la commande `SYSTEM:ERROR?` dans le fichier d'aide *Agilent 34450A Programmer's Reference*.

 <p>Affichage typique avec message d'erreur</p>	<p>1</p>  <p>2</p> <p>Appuyer pour afficher le menu Utility</p>	
	<p>3</p>  <p>4</p> <p>Appuyer pour aller sur la deuxième page du menu Utility</p>	
	<p>5</p>  <p>Appuyer pour voir l'erreur</p>	<p>6</p>  <p>7</p> <p>Appuyer pour quitter</p>

Le signal sonore

En principe, le multimètre émet un signal sonore lorsque certaines conditions sont réunies (par exemple, le multimètre sonne lorsqu'une valeur est stable en mode gel de données).

Par défaut, le signal sonore est **ACTIVÉ**, mais il peut être désactivé ou réactivé manuellement.







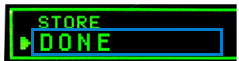





- La **désactivation** du signal sonore **ne désactive pas** les sons émis par les touches du panneau avant.
- Un signal sonore est toujours émis (même si l'état sonore est **désactivé**) dans les cas suivants :
 - La mesure d'une continuité est inférieure ou égale au seuil de continuité.
 - Une commande `SYSTEM:BEEPer` est envoyée.
 - Une erreur est générée.
- En complément aux opérations émettant un signal sonore précitées, lorsque le signal sonore est **activé**, un signal unique est émis dans les cas suivants (la **désactivation** du signal sonore désactive le signal sonore dans les cas suivants) :
 - Lorsqu'une nouvelle valeur **MIN** ou **MAX** est enregistrée
 - Lorsqu'une valeur stable est actualisée en mode gel de données mathématiques
 - Lorsqu'une mesure dépasse la valeur limite HI (supérieure) ou LO (inférieure)
 - Lorsqu'une polarisation directe est mesurée dans la fonction Diode.

Enregistrement et rappel de l'état de l'instrument

L'état actuel du multimètre, y compris tous les paramètres de configuration de mesure, d'opération mathématique et d'opérations système peut être sauvegardé dans l'un des six emplacements de mémoire non volatile, pour être réutilisé ultérieurement. L'emplacement LAST enregistre la configuration du multimètre lors de son arrêt. Les emplacements LAST et 1 à 5 sont disponibles pour l'enregistrement des configurations.

Pour rappeler des états de l'instrument, procédez comme suit :

2 Fonctionnalités et caractéristiques

<p>1</p>  <p>Store/Recall Utility</p> <p>Appuyer pour afficher le menu Enregistrer/rappeler</p>	<p>2</p>  <p>Affichage typique du menu Enregistrer/rappeler</p>		
<p>3</p>  <p>Shift</p> <p>Appuyez pour modifier</p>	<p>4</p>  <p>Appuyer pour sélectionner l'emplacement mémoire</p>	<p>5</p>  <p>Emplacement mémoire sélectionné</p>	
<p>6</p>  <p>Shift</p> <p>Appuyer pour enregistrer l'état dans l'emplacement mémoire sélectionné</p>	<p>7</p>  <p>L'écran indique l'état enregistré</p>	<p>8</p>  <p>Déplacer le curseur sur l'étiquette de l'emplacement dans la case Recall</p>	
<p>9</p>  <p>Shift</p> <p>Appuyez pour modifier</p>	<p>10</p>  <p>Appuyer pour sélectionner l'emplacement mémoire</p>	<p>11</p>  <p>Emplacement mémoire sélectionné</p>	<p>12</p>  <p>Shift</p> <p>Appuyer pour rouvrir l'état depuis l'emplacement mémoire sélectionné</p>

Pour le fonctionnement à distance, veuillez vous reporter au sous-système MEMory, aux commandes *SAV et *RCL dans le fichier d'aide *Agilent 34450A Programmer's Reference*.

État Réinitialiser/Sous tension

Le tableau suivant résume les réglages par défaut du 34450A, lors de sa mise sous tension ou après réception de la commande *RST sur l'interface USB distante. Les différences de comportement non volatiles, personnalisables par l'utilisateur sont répertoriées en **GRAS**.

Tableau 2-7 État Réinitialiser/sous tension

Paramètre	Réglage usine	État sous tension / réinitialisation
Configuration de la mesure		
Fonction	V CC	V CC
Plage	AUTO	AUTO
Résolution	5½ chiffres	5½ chiffres
Unités de température	°C	Réglage utilisateur
Fonctions mathématiques		
État Mathématique, fonction	Off, Null	Off, Null
Registres mathématiques	Effacés	Effacés
Résistance de référence dBm	600 Ω	Réglage utilisateur
Opération de déclenchement		
Source de déclenchement ^[1]	Déclenchement auto (mode local) IMMediate (mode à distance)	Déclenchement auto (mode local) IMMediate (mode à distance)
Fonctionnement lié au système		
Fonction Power-Down Recall	Désactivé	Réglage utilisateur
États sauvegardés	0-5 effacés	Pas de changement
Signal sonore	0n	Réglage utilisateur
Affichage	0n	0n
État Remote/local	Local	Local
Clavier ^[1]	Déverrouillé, touche Local activée	Déverrouillé, touche Local activée

2 Fonctionnalités et caractéristiques

Tableau 2-7 État Réinitialiser/sous tension (suite)

Paramètre	Réglage usine	État sous tension / réinitialisation
Lecture du tampon de sortie ^[1]	Effacée	Effacée
File d'attente des erreurs ^[1]	Effacée	Effacée si mise sous tension
Effacement de l'état à la mise sous tension ^[1]	Activé	Réglage utilisateur
Registres de statuts, masques & filtres de transition ^[1]	Effacés	Effacés en cas d'activation de l'effacement de l'état de mise sous tension; pas de changement dans les autres cas
Numéro de série	Valeur unique par instrument	Pas de changement
Étalonnage		
État d'étalonnage	Sécurisé	Réglage utilisateur
Valeur d'étalonnage	0	Pas de changement
Chaîne d'étalonnage	Effacée	Pas de changement

[1] État géré par le microprogramme processeur E/S

Déclenchement du multimètre

À la mise sous tension, la source de déclenchement par défaut est le déclenchement automatique. Le déclenchement automatique permet d'obtenir des valeurs le plus rapidement possible selon la configuration de la fonction de mesure sélectionnée. Pour effectuer une mesure par déclenchement, suivez les instructions ci-dessous :

- 1 Configurez le multimètre pour la mesure en choisissant la fonction, la plage, la résolution, etc.
- 2 Indiquez la source de déclenchement du multimètre. Vous avez le choix parmi les éléments suivants :
 - Déclenchement logiciel (bus) depuis l'interface distante.
 - Déclenchement interne immédiat (source de déclenchement par défaut).
 - Déclenchement externe depuis une impulsion de déclenchement externe.
- 3 Vérifiez que le multimètre est configuré pour autoriser un déclenchement depuis la source indiquée (appelée état *d'attente de déclenchement*).

Déclenchement immédiat

Vous ne pouvez utiliser la fonction de déclenchement immédiat que via l'interface distante.

En mode de déclenchement *immédiat*, le signal du déclenchement est toujours présent. Lorsque vous mettez le multimètre en attente, le déclenchement est immédiat. Il s'agit de la source de déclenchement par défaut pour le fonctionnement avec interface distante.

- **Déclenchement via l'interface distante** : la commande suivante sélectionne la source de déclenchement immédiat :
TRIGger:SOURce IMMEDIATE

Les commandes CONFIGure et MEASure? définissent automatiquement la source de déclenchement sur IMMEDIATE.

Reportez-vous au fichier d'aide *Agilent 34450A Programmer's Reference* pour obtenir une description complète de ces commandes et connaître la syntaxe associée.

Déclenchement logiciel (bus)

Vous ne pouvez utiliser la fonction de déclenchement via le bus que depuis l'interface distante.

Le mode de déclenchement du bus est actif lorsque vous envoyez une commande de déclenchement de bus, après avoir sélectionné BUS comme source de déclenchement.

- La commande BUS TRIGger : SOURce sélectionne la source de déclenchement bus.
- La commande MEASure? permet de remplacer le déclenchement de type BUS, de déclencher le multimètre et de renvoyer une mesure.
- La commande READ? ne permet pas de remplacer la fonction de déclenchement de type BUS et génère un message d'erreur en cas d'utilisation. Elle permet uniquement de déclencher l'instrument et d'obtenir une mesure lorsque vous sélectionnez la commande IMMEDIATE.
- La commande INITiate permet uniquement d'indiquer que vous souhaitez effectuer une mesure. Vous devez utiliser un déclenchement (BUS, EXTERNAL ou IMMEDIATE) pour effectuer cette mesure.

Reportez-vous au fichier d'aide Agilent 34450A Programmer's Reference pour obtenir une description complète de ces commandes et connaître la syntaxe associée.

Déclenchement externe

Le déclenchement externe permet de mesurer une valeur (ou le nombre de mesures indiqué dans l'enregistreur de données) à chaque fois que le multimètre reçoit une impulsion sur le connecteur de déclenchement externe sur le panneau arrière. Le multimètre utilise l'arête montante (POS) du signal de déclenchement externe pour déclencher une mesure. Le diagramme ci-dessous représente le connecteur de déclenchement externe :

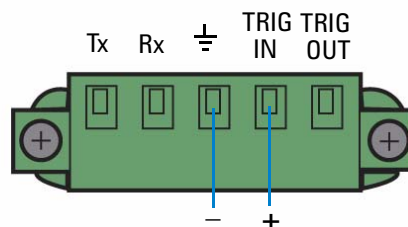


Figure 2-5 Connecteur de déclenchement en entrée

Le symbole de déclenchement apparaît lorsque le multimètre attend un déclenchement externe.

Le connecteur de sortie de déclenchement du panneau arrière fournit une impulsion après achèvement de chaque mesure. La sortie de déclenchement et le déclenchement externe intègrent une séquence d'entrée matérielle standard entre les équipements de mesure et de commutation.

Sortie de déclenchement

Le signal de sortie de déclenchement ne peut pas être configuré et est intégré de quatre façons différentes :

En mode local, un signal de sortie de déclenchement est envoyé à chaque fois qu'une mesure est actualisée sur le panneau avant.

2 Fonctionnalités et caractéristiques

En mode distant, un signal de sortie de déclenchement est envoyé à chaque fois qu'une mesure est prise par l'utilisateur en utilisant une commande.

En mode de déclenchement externe/enregistrement de données, un signal de sortie de déclenchement est envoyé à chaque fois qu'une mesure est enregistrée/déclenchée et actualisée sur le panneau avant.

En mode de compatibilité de code, un signal de sortie de déclenchement est envoyé à chaque fois qu'une mesure est actualisée sur le panneau avant ou qu'une mesure est prise par l'utilisateur en utilisant une commande. Le diagramme ci-après représente le connecteur de sortie de déclenchement :

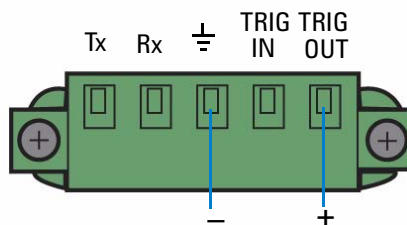


Figure 2-6 Connecteur de déclenchement en sortie

Enregistrement de données

La fonction d'enregistrement de données propose une interface du panneau avant qui vous permet de configurer l'enregistrement de données dans la mémoire non volatile de l'instrument grâce à la programmation et sans connexion avec un ordinateur.

Lorsque vous avez recueilli les données, vous pouvez les visualiser sur le panneau avant ou également vous connecter à votre ordinateur et importer les données.

L'instrument est connecté grâce à l'activation de la configuration d'enregistrement et commence à enregistrer des données de mesure dès qu'une impulsion externe est reçue par la borne ou ds que le bouton de déclenchement est pressé. Une fois la journalisation des données activée, la connectivité des E/S entière sera désactivée. La connectivité des E/S sera restaurée une fois la journalisation des données terminée ou annulée.

Le 34450A dispose d'une mémoire pouvant contenir jusqu'à 50000 valeurs, qui représentent la limite supérieure de la fonction d'enregistrement de données.

2 Fonctionnalités et caractéristiques

Vous trouverez ci-après la procédure d'activation de l'enregistrement des données :

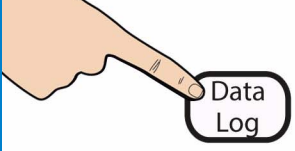

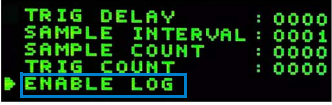
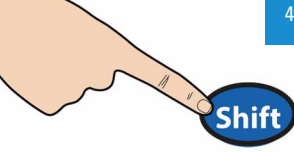




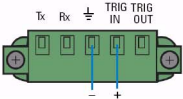
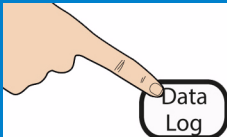





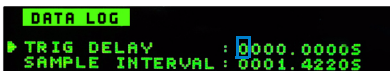
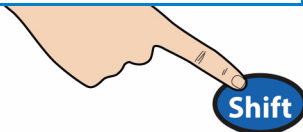
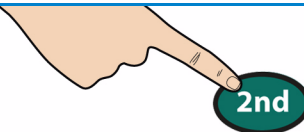
<p>1</p>  <p>Appuyer pour activer le menu d'enregistrement de données</p>	<p>2</p>  <p>Affichage typique du menu d'enregistrement de données</p>	
<p>3</p>  <p>Déplacer le curseur pour activer l'enregistrement</p>	<p>4</p>  <p>Appuyer pour exécuter</p>	<p>5</p>  <p>Remarque : l'activation de nouvelles données d'enregistrement supprime automatiquement les anciennes données enregistrées.</p>
<p>6</p>  <p>Appuyer pour continuer</p>	<p>7</p>  <p>Écran typique du menu d'enregistrement de données</p>	
<p>8</p>  <p>ou</p>  <p>Appuyez sur le bouton de déclenchement (déclenchement manuel) ou attendez une impulsion externe (déclenchement externe) pour démarrer la journalisation des données</p>		

Tableau 2-8 Options du menu d'enregistrement de données

Méthode	Paramètres proposés	Description
TRIGGER DELAY	0 à 3600 secondes	Durée du retard entre le lancement d'un déclenchement et la prise du premier résultat par la fonction d'enregistrement de données. La résolution la plus faible pour le retard est de 100 μ s.
SAMPLE INTERVAL	1 à 3600 secondes	Retard entre deux mesures consécutives. La résolution la plus faible est de 100 μ s. L'intervalle minimum dépend de la configuration et peut être inférieur à 1 s.
SAMPLE COUNT	1 à 5 000 (mesure à affichage unique) 1 à 2 500 (mesure à affichage double)	Nombre total de relevés à enregistrer. Il est possible de configurer jusqu'à 5 000 relevés pour la mesure à affichage unique (jusqu'à 50 000 avec l'option 3445MEMU) et jusqu'à 2 500 relevés pour la mesure à double affichage (jusqu'à 25 000 avec l'option 3445MEMU).
TRIGGER COUNT	1 à 5 000 (mesure à affichage unique) 1 à 2 500 (mesure à affichage double)	Nombre total de déclenchements qui seront reçus. Il est possible de configurer jusqu'à 5 000 déclenchements pour la mesure à affichage unique (jusqu'à 50 000 avec l'option 3445MEMU) et jusqu'à 2 500 déclenchements pour la mesure à double affichage (jusqu'à 25 000 avec l'option 3445MEMU).
ENABLE LOG	-	Lancement de la fonction d'enregistrement. Pendant l'enregistrement, toutes les touches sont verrouillées. Pour stopper la fonction d'enregistrement, appuyer sur une touche au choix à l'exception de la touche TRIG, puis sur SHIFT.

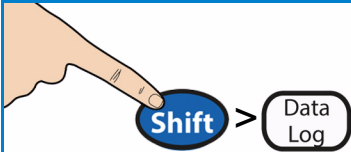


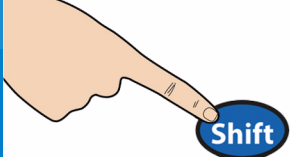
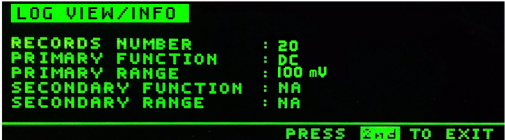
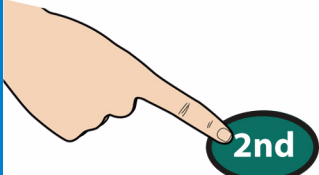

2 Fonctionnalités et caractéristiques

Pour modifier le retard de déclenchement, l'intervalle entre échantillons, le nombre d'échantillons et le nombre de déclenchement dans le menu d'enregistrement des données, procédez comme suit :

<p>1</p>  <p>Appuyer pour activer le menu d'enregistrement de données</p>	<p>2</p>  <pre>DATA LOG ▶ TRIG DELAY : 0000.0000S SAMPLE INTERVAL : 0001.4220S SAMPLE COUNT : 00001 TRIG COUNT : 00001 ENABLE LOG PRESS [Shift] TO EDIT PRESS [2nd] TO EXIT</pre> <p>Affichage typique du menu d'enregistrement de données</p>
<p>3</p>  <p>Appuyez pour modifier</p>	<p>4-a</p>  <p>Appuyer pour sélectionner un chiffre</p>  <pre>DATA LOG ▶ TRIG DELAY : 0000.0000S SAMPLE INTERVAL : 0001.4220S</pre> <p>4-b</p>  <p>Appuyer pour modifier la valeur du chiffre sélectionné</p>  <pre>DATA LOG ▶ TRIG DELAY : 0000.0000S SAMPLE INTERVAL : 0001.4220S</pre>
<p>5</p>  <p>Appuyer pour sauvegarder</p>	<p>6</p>  <p>Appuyer pour quitter</p>

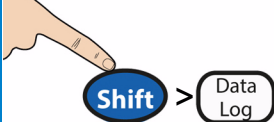

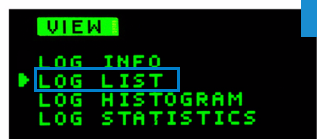

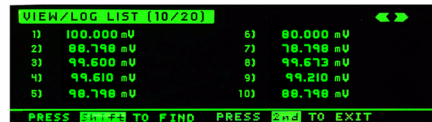



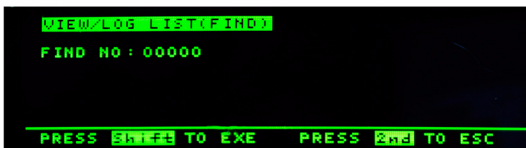
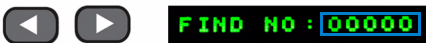



Visualisation des informations enregistrées

La page des informations enregistrées vous montre le nombre enregistré de données, de fonctions et de plage pour la mesure primaire et secondaire lorsque des données sont enregistrées. Si aucune donnée n'est disponible pour un enregistrement, NA apparaît.

<p>1</p>  <p>Appuyer pour afficher le menu d'enregistrement de données</p>	<p>2</p>  <p>Affichage typique du menu de visualisation des données enregistrées</p>
<p>3</p> 	<p>4</p>  <p>Appuyer pour sélectionner les infos enregistrées</p>
<p>5-a</p>  <p>Affichage typique des informations enregistrées lors de la réalisation d'une mesure primaire seulement</p>	<p>6</p> 
<p>5-b</p>  <p>Affichage typique des informations enregistrées lors de la réalisation de mesures primaires et secondaires</p>	<p>Appuyer pour quitter</p>

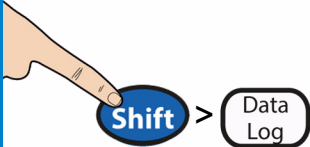



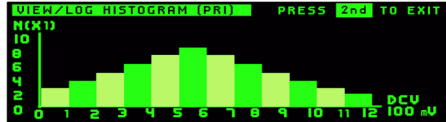

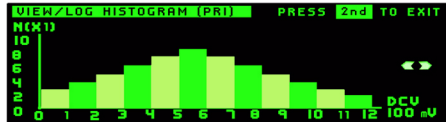
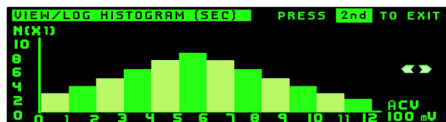

Visualisation de la liste d'enregistrements

Pour voir la liste d'enregistrements, procédez comme suit :

<p>1</p>  <p>Appuyer pour afficher le menu d'enregistrement de données</p>	<p>2</p>  <p>Affichage typique du menu de visualisation des données enregistrées</p>
<p>3</p>  <p>Déplacer le curseur dans le menu Log List (liste des enregistrements)</p>	<p>4</p>  <p>Appuyer pour sélectionner</p> <p>5</p>  <p>Affichage typique de la première page de la liste d'enregistrements lorsqu'une mesure primaire seulement est prise pendant l'enregistrement de données</p>
<p>6</p>  <p>Appuyer pour changer de page</p>	<p>7</p>  <p>Affichage typique de la première page de la liste d'enregistrements lorsque des mesures primaires et secondaires sont prises pendant l'enregistrement des données</p> <p>8</p>  <p>Appuyez pour rechercher des données de journal spécifiques</p>
<p>9</p>  <p>Affichage de la page de recherche de données de journal spécifiques</p>	<p>10-a</p>  <p>Appuyer pour sélectionner un chiffre</p> <p>10-b</p>  <p>Appuyer pour modifier la valeur du chiffre sélectionné</p>
<p>11</p>  <p>Appuyez pour rechercher</p>	<p>12</p>  <p>Appuyer pour quitter</p>

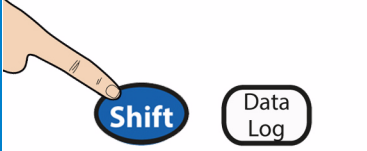


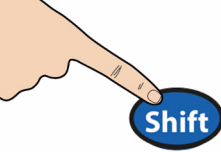


Visualisation de l'histogramme des enregistrements

Pour voir l'histogramme des enregistrements, procédez comme suit :

<p>1</p>  <p>Appuyer pour afficher le menu d'enregistrement de données</p>	<p>2</p>  <p>Affichage typique du menu de visualisation des données enregistrées</p>
<p>3</p>  <p>Déplacer le curseur vers le menu Histogram (histogramme)</p>	<p>4</p>  <p>Appuyer pour sélectionner</p>
<p>5</p>  <p>Affichage typique de l'histogramme sans fonction de mesure secondaire</p>	<p>6</p>  <p>Appuyer pour basculer entre les données primaire et secondaire</p>
<p>Affichage typique de l'histogramme pour la mesure primaire avec une mesure secondaire active</p>  <p>Affichage typique de l'histogramme pour la mesure secondaire avec une mesure secondaire active</p> 	<p>7</p>  <p>Appuyer pour quitter</p>

Affichage des statistiques de journaux

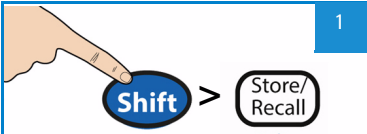
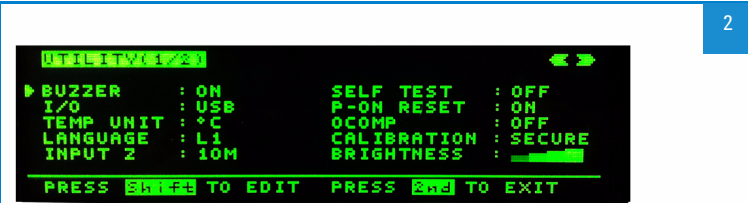



Suivez les étapes suivantes pour afficher les statistiques de journaux :

<p>1</p>  <p>Appuyez pour afficher le menu de journal de données</p>	<p>2</p>  <p>Affichage typique d'un menu de journal</p>
<p>3</p>  <p>Déplacez le curseur pour utiliser le menu de statistiques de journaux</p>	<p>4</p>  <p>Appuyez pour sélectionner</p>
<p>5</p>  <p>Affichage typique de statistiques de journaux</p>	<p>6</p>  <p>Appuyez pour quitter</p>

Mode de compatibilité de code Fluke 45/Fluke 8808A

Le mode de compatibilité de code permet à l'utilisateur de saisir les commandes à distance en toute simplicité lors de la migration entre deux instruments.

Activation de la fonction de compatibilité de code

<p>1</p>  <p>Appuyer pour afficher le menu Utility</p>	<p>2</p>  <p>Affichage typique du menu Utility d'enregistrement</p>
 <p>Déplacer le curseur sur LANGUAGE et changer en L2</p>	<p>3</p> <p>Remarque : La connectivité RS232 et GPIB doivent être activées pour permettre un fonctionnement correcte du mode de compatibilité de code. Une fois le mode activé, la connectivité USB sera désactivée.</p>
<p>4</p>  <p>Appuyer pour sauvegarder</p>	<p>5</p>  <p>Écran typique du mode de compatibilité de code</p>

Remarques relatives au mode de compatibilité de code Fluke 45/Fluke 8808A

- Lorsque la fonction de compatibilité de code est activée, le panneau avant est verrouillé à l'exception du menu Utility.
- Le multimètre est réinitialisé à chaque fois que la fonction de compatibilité de code est activée ou désactivée.
- La vitesse s'entend comme un globale pour chaque fonction lorsque le mode de compatibilité de code est activé.
- La fonction de mesure de température ou de capacité est désactivée lorsque le multimètre est en mode de compatibilité de code.
- Le multimètre se place automatiquement en mode de compatibilité de code lors de son allumage si cette fonction était activée sur le multimètre avant l'arrêt précédent de ce dernier.
- En mode de compatibilité de code, la fonction d'affichage secondaire est désactivée à chaque fois qu'une fonction de mesure primaire est modifiée.



3 Didacticiel pour la réalisation de mesures

Points à prendre en compte pour réaliser des mesures de courant continu	72
Réjection du bruit	73
Prise en compte de la vitesse de mesure	76
Considérations relatives à la mesure double	77
Points à prendre en compte pour réaliser des mesures de résistance	80
Mesures de valeur efficace vraie du courant alternatif	83
Autres fonctions de mesure principales	87
Autres origines d'erreur de mesure	92

Le multimètre Agilent 34450A peut prendre des mesures très précises. Afin d'obtenir la meilleure précision possible, vous devez procéder aux opérations nécessaires pour éliminer toutes les causes possibles d'erreurs de mesure. Le présent chapitre détaille les erreurs les plus communément trouvées dans les mesures et donne des suggestions sur la façon dont les éviter.



Points à prendre en compte pour réaliser des mesures de courant continu

Erreurs EMF thermiques

Les tensions thermoélectriques sont souvent à l'origine d'erreurs dans les mesures de basse tension continue. Les tensions thermoélectriques sont générées lorsque vous réalisez des raccordements de circuit à l'aide de métaux différents et à des températures différentes. Chaque tronçon métal à métal forme un thermocouple, ce qui génère une tension proportionnelle à la température du tronçon. Veillez à prendre toutes les précautions nécessaires pour minimiser les tensions de thermocouple et les variations de température lors de vos mesures de basse tension. Dans la mesure où les bornes d'entrée du multimètre sont faites d'un alliage de cuivre, vous réaliserez des raccordements plus fiables en utilisant des raccords cuivre à cuivre poinçonnés. Le tableau ci-dessous présente les différentes tensions thermoélectriques pour des raccordements créés avec différents métaux.

Tableau 3-1 Tensions thermoélectriques courantes pour les connexions entre métaux différents

Cuivre avec	Environ mV / °C
Brasure cadmium/étain	0,2
Cuivre	< 0,3
Or	0,5
Argent	0,5
Bronze	3
Beryllium cuivre	5
Aluminium	5
Brasure étain/plomb	5
Kovar ou alliage 42	40
Silicone	500
Cuproxyde	1 000

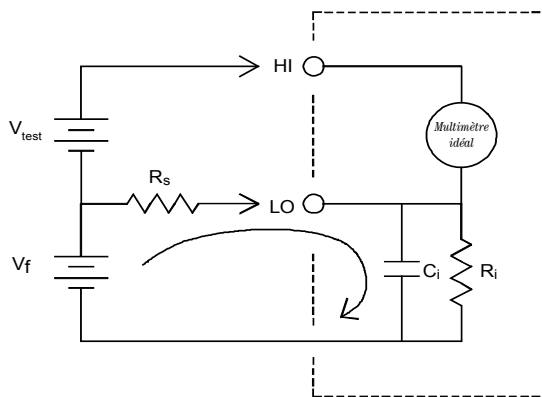
Réjection du bruit

Rejet du bruit pour les mesures de tension

Une caractéristique souhaitée de l'intégration de convertisseurs analogique-numérique (A/D) est leur capacité à rejeter le bruit associé au secteur présent sur les signaux d'entrée CC. C'est ce que l'on appelle la réjection de bruit de mode normal (RMN). Le multimètre obtient une RMN en mesurant l'entrée CC moyenne en l'« intégrant » sur une durée fixe.

Taux de réjection de mode commun (TRMC)

L'idéal est que le multimètre soit complètement isolé des circuits référencés à la terre. Toutefois, il existe une résistance finie entre la borne LO d'entrée du multimètre et la terre, comme indiquée ci-dessous. Cela peut entraîner des erreurs dans la mesure de basses tensions qui flottent par rapport à la terre.



T_f = tension flottante
 R_s = déséquilibre de la résistance à la source du circuit à tester
 R_i = résistance de l'isolation du multimètre (borne LO-Terre)
 C_i = capacité d'entrée du multimètre :

$$\text{Error (v)} = \frac{V_f \times R_s}{R_s + R_i}$$

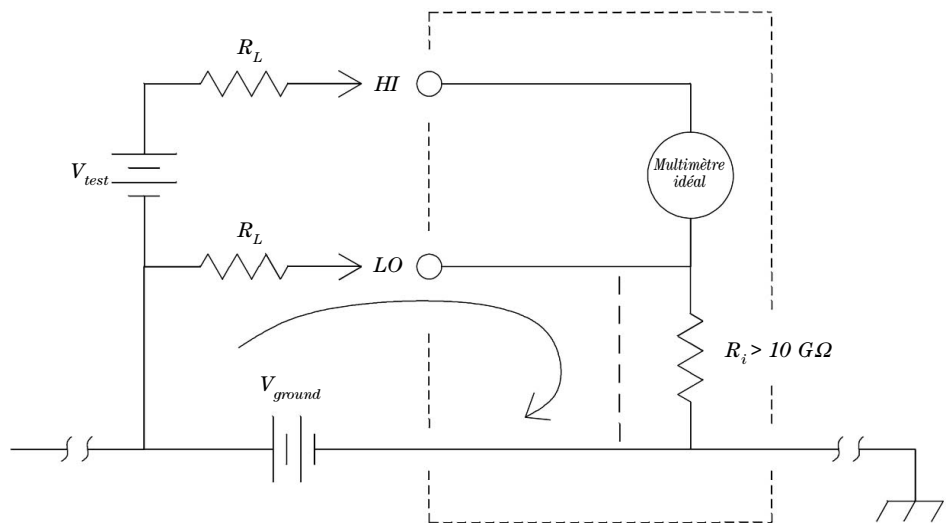
Figure 3-1 Taux de réjection de mode commun (TRMC)

Bruit causé par des boucles magnétiques

Si vous réalisez des mesures à proximité de champs magnétiques, prenez soin d'éviter les tensions inductives dans les raccordements de mesure. Nous vous conseillons une prudence extrême si vous travaillez près de conducteurs transportant des courants forts. Utilisez des raccordements de câble à paires torsadées sur le multimètre afin de réduire la zone de collecte du bruit ou rapprochez les cordons de test le plus possible. Des cordons de test qui ne sont pas attachés ou qui vibrent produisent des tensions incorrectes. Attachez fermement les cordons de test lorsque le multimètre fonctionne à proximité de champs magnétiques. Dans la mesure du possible, utilisez des matériaux blindés contre les champs magnétiques ou augmentez la distance par rapport aux sources magnétiques.

Bruit causé par des boucles de terre

Lorsque vous mesurez des tensions dans des circuits où le multimètre et le circuit à tester sont tous les deux référencés à une masse commune, une boucle de terre se forme. Comme le montre la [Figure 3-2](#) à la page 75, tout écart de tension entre les deux points de référence à la terre (T_{terre}) fait passer le courant à travers les cordons de mesure. Ce phénomène génère du bruit et une tension de décalage (habituellement liés à une ligne électrique) qui viennent s'ajouter à la tension mesurée.



R_C = résistance du cordon

R_i = résistance de l'isolation du multimètre

V_{ground} = Bus de masse de chute de tension

Figure 3-2 Bruit causé par des boucles de terre

La meilleure façon d'éliminer les boucles de terre consiste à isoler le multimètre de la terre en *ne mettant pas* à la masse les bornes d'entrée. Si le multimètre doit être référencé à la terre, raccordez-le, ainsi que le circuit à tester, au même point de masse commune. Connectez également le multimètre et le circuit à tester à la même sortie électrique dans la mesure du possible.

Prise en compte de la vitesse de mesure

Il y a deux manières d'intégrer les données échantillonnées relevées lors de la mesure, lente/moyenne (NPLC) et rapide (ouverture).

Lorsque vous mettez la résolution sur lente ou moyenne, vous obtenez non seulement une meilleure précision liée à une moyenne dans le temps, mais encore la réjection de l'interférence de ligne de puissance (réjection de mode normal ou RMN).

L'ouverture est la période, mesurée en secondes, pendant laquelle le convertisseur analogique/numérique (A/N) du multimètre échantillonne le signal d'entrée pour une mesure. Une ouverture plus longue fournit une meilleure résolution, une ouverture plus courte des mesures plus rapides. Le mode rapide définit une durée de mesure spécifique d'1 ms, qui n'est pas basée sur la fréquence du réseau électrique. Il n'y a pas de réjection de mode normal en mode d'ouverture.

Considérations relatives à la mesure double

Le mode de mesures doubles permet aux utilisateurs de prendre deux mesures sur un affichage. Au cours du mode de mesure double, l'écran affiche deux mesures séparées et il existe une attente pour le basculement entre les deux mesures.

Le tableau ci-après montre certaines des applications pouvant être mesurées en utilisant le mode de double mesure :

Associations des fonctions doubles	Application
V CC & V CA	Mesure du signal CA avec le décalage CC d'une sortie d'amplificateur. Mesure le bruit d'ondulation CA et la tension de sortie CC depuis une alimentation électrique
V CC & I CC	Mesure la tension CC et l'intensité CC sur un circuit électronique
V CC & I CA	Application d'inverseur
V CA & I CC	Application d'inverseur
V CA & I CA	Mesure du signal primaire & secondaire d'un circuit de transformateur
V CA / I CA & Fréq	Mesure la fréquence d'une tension secteur

Plage dynamique de tension CC dans la mesure double

Lors de la mesure CA et CC en mode de mesure double, assurez-vous que les composantes CC + CA ne dépassent pas la plage dynamique C D/A du multimètre. Le 34450A dispose d'une plage dynamique de $\pm 1,2$ V ou de 120 % de la pleine échelle pour chaque plage V CC.

Le décalage CC du signal tel que montré dans la [Figure 3-3](#) cause par exemple le dépassement de la limite supérieure D D/A de la plage dynamique pour l'entrée. Cela peut causer des erreurs dans la mesure de la composante CC.

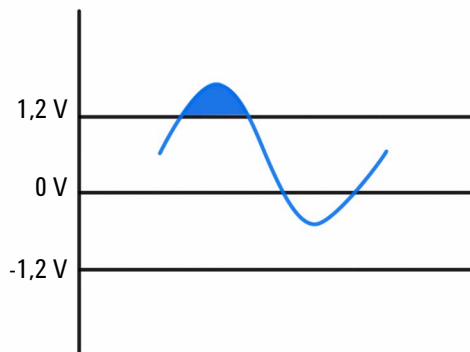


Figure 3-3 Plage dynamique C D/A

Prenons une composante CA d'un signal 1 V eff. avec un décalage CC de 100 mV. Lors de la mesure avec une plage 1 V CC, la crête de tension du signal est de 1,514 V ce qui est supérieur à la plage dynamique C D/A de 1,2 V et engendre une erreur de mesure CC.

Sélectionnez une plage supérieure V CC 10 V pour garantir une meilleure précision.

La même erreur de mesure s'applique au mode double DVC et ACI en raison de la tension de charge de la série de multimètres.

Tension et intensité lors de la mesure double

Lors de la mesure d'une tension CC et d'une intensité CC en mode de mesure double, tenez compte de la résistance des cordons de test et du circuit de mesure interne. Le 34450A partage la même masse pour les mesures d'intensité et de

tension CC. Lorsqu'une intensité passe dans la borne LO, une chute de tension peut survenir dans le circuit et affecter la précision de la tension mesurée.

Imaginons que la résistance interne et celle du cordon externe est de 0,0125 Ohm au total. Si vous appliquez une intensité de 1 A CC, une erreur de $(0,0125 \text{ ohm} \times 1 \text{ A})$ 0,0125 V ou 12,5 mV se produit. Cette erreur dépend de la plage avec la plage dynamique C D/A de 1,2 V.

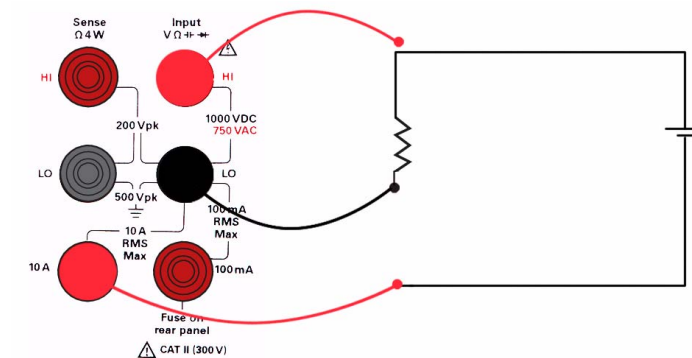


Figure 3-4 Exemple de mesure de tension et d'intensité en mesure double

L'erreur de mesure est plus importante en cas d'application d'une intensité supérieure.

Points à prendre en compte pour réaliser des mesures de résistance

Lorsque vous réalisez des mesures de résistance, le courant test passe par la borne HI d'entrée pour traverser la résistance qui fait l'objet de la mesure. Le multimètre capte lui-même la chute de tension rencontrée au niveau de la résistance que vous mesurez. De ce fait, la résistance des cordons de test est également mesurée.

Les erreurs liées aux mesures de tension en courant continu qui ont été abordées dans ce chapitre sont également rencontrées dans les mesures de résistance. Intéressons-nous à présent aux autres sources d'erreur qui sont propres aux mesures de résistance.

Élimination des erreurs liées à la résistance des cordons de test

Pour supprimer les erreurs de décalage associées à la résistance des cordons de test, veuillez vous reporter à la section « [Mesure Null](#) » à la page 31

Réduction des effets de dissipation de la puissance

Lorsque vous mesurez des résistances conçues pour des mesures de température (ou d'autres appareils résistifs avec des coefficients de température élevés), sachez que le multimètre dissipe une partie de la puissance dans le circuit à tester.

Si la dissipation de la puissance pose un problème, il convient de sélectionner la plage de mesure suivante du multimètre afin de réduire les erreurs à un niveau acceptable. Le tableau suivant présente plusieurs exemples :

Tableau 3-2 Exemples de plages de mesure

Plage	Courant test	Puissance DUT à pleine échelle
100 Ω	1 mA	100 μ W
1 k Ω	0,5 mA	250 μ W
10 k Ω	100 μ A	100 μ W
100 k Ω	10 μ A	10 μ W

Tableau 3-2 Exemples de plages de mesure (suite)

Plage	Courant test	Puissance DUT à pleine échelle
1 M Ω	1 μ A	1 μ W
10 M Ω	100 nA	100 nW
100 M Ω	100 nA / 10 M Ω	1 μ W

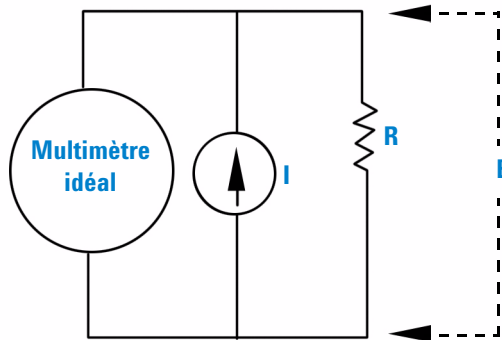
Erreurs rencontrées dans les mesures de haute résistance

Lorsque vous mesurez des résistances importantes, des erreurs conséquentes peuvent se produire en raison de la résistance de l'isolation et de la propreté des surfaces. Veillez à prendre toutes les précautions nécessaires pour maintenir propre le système haute résistance. Les cordons de test et les parties fixes sont susceptibles de fuir en raison de l'absorption d'humidité dans les matériaux d'isolation et les surfaces sales. Le nylon et le PVC sont de mauvais isolants ($10^9 \Omega$) en comparaison avec les matériaux en PTFE ($10^{13} \Omega$).

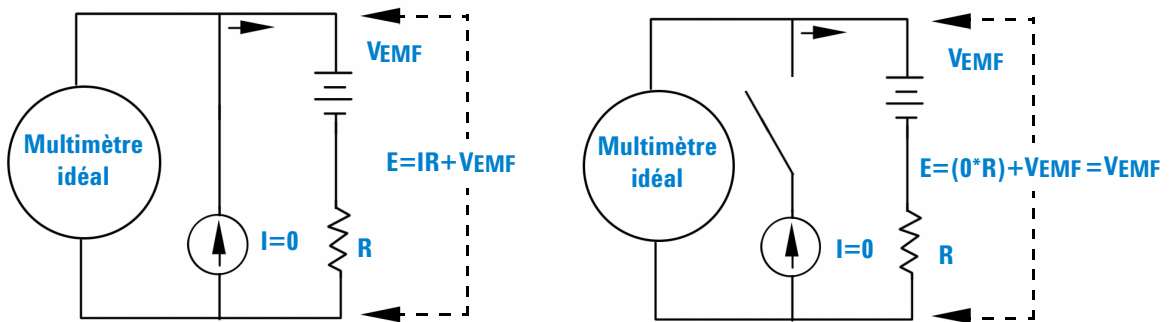
Des fuites provenant d'isolants nylon ou PVC peuvent très vite contribuer à une erreur de 0,1 % dans la mesure d'une résistance de 1 M Ω si le milieu est humide.

Compensation du décalage

Une mesure de résistance comprend la mesure d'une tension (E) induite par une source de courant connue pour la résistance.



L'EMF thermique causé par des métaux distincts peut créer une tension parasite dans le circuit de mesure (VEMF). L'EMF thermique peut être causé par des cordons de connexions ou se produire en interne dans la résistance R. En général, cette tension n'est pas modifiée par le courant appliqué à la résistance.



La tension mesurée, et donc la résistance calculée, est erronée à cause du VEMF. L'utilisation de la compensation de décalage peut réduire les erreurs causées par le VEMF. Pour effectuer une mesure compensée par décalage, le multimètre effectue deux mesures de tension, l'une avec la source de courant activée, et l'autre avec la source de courant désactivée, et soustrait les deux mesures. La chute de tension effective dans la résistance et la résistance calculée sont obtenues de la manière suivante :

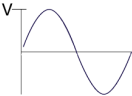
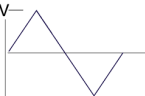
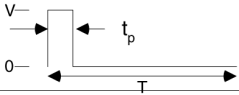
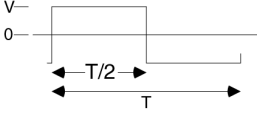
$$1^{\text{ère}} \text{ mesure} - 2^{\text{nde}} \text{ mesure} = (I \cdot R + VEMF) - VEMF = I \cdot R$$

La compensation de décalage peut être utilisée dans des mesures en ohms à 2 ou 4 fils (disponible uniquement pour 100 Ω , 1 000 Ω et 10 000 Ω).

Mesures de valeur efficace vraie du courant alternatif

Les multimètres réagissant à la valeur efficace vraie, comme le 34450A mesurent le potentiel thermique d'une tension appliquée. La puissance dissipée dans une résistance est proportionnelle à la racine carrée de la tension appliquée, quelle que soit la forme du signal. Ce multimètre mesure la valeur efficace vraie de la tension ou du courant tant que la forme d'onde contient une énergie négligeable dépassant la bande passante effective de l'appareil.

Notez que le 34450A fait appel aux mêmes techniques pour mesurer la valeur efficace vraie de tension que pour mesurer celle du courant.

Forme du signal	Facteur de crête	CA eff.	CA + CC eff.
	$\sqrt{2}$	$\frac{V}{\sqrt{2}}$	$\frac{V}{\sqrt{2}}$
	$\sqrt{3}$	$\frac{V}{\sqrt{3}}$	$\frac{V}{\sqrt{3}}$
	$\sqrt{\frac{T}{t_p}}$	$\frac{V}{CF} \sqrt{1 - \frac{1}{CF^2}}$	$\frac{V}{CF}$
	1	V	V

Les fonctions d'intensité CA et de tension CA du multimètre mesurent la valeur efficace vraie *CA couplée*. Sur cet instrument Agilent, la « valeur de chauffe » *des seuls composantes CA* du signal d'entrée sont mesurées (CC est rejeté). Comme le montre la figure ci-dessus, pour les ondes sinusoïdales, triangulaires et carrées, les valeurs de tension *CA-couplée* et les valeurs *CA + CC* sont égales puisque ces signaux ne contiennent pas de décalage continu. Toutefois, pour

les signaux non symétriques, tels que les trains d'impulsions, une tension continue est présente, laquelle est rejetée par les mesures de valeur efficace vraie de tension alternative couplée d'Agilent. Cela peut présenter un énorme avantage.

Une mesure de la valeur efficace vraie de la tension alternative couplée est souhaitable si vous mesurez de petits signaux alternatifs en présence d'importants décalages continus. Cette situation est par exemple courante lors que la mesure de l'ondulation CA présente sur les alimentations CC. En revanche, dans certains cas, il est préférable de connaître la valeur efficace vraie CA + CC. Vous pouvez déterminer cette valeur en combinant les résultats des mesures CC et CA, comme indiqué ci-dessous.

$$ac + dc = \sqrt{ac^2 + dc^2}$$

Pour obtenir les meilleurs résultats de réjection de bruit des tensions alternatives, il convient de réaliser une mesure de courant alternatif en mode s.

Précision eff. vraie et signal haute fréquence

À tort, il est souvent présumé que si un multimètre CA peut mesurer la valeur efficace vraie, alors ses spécifications de précision d'onde sinusoïdale s'appliquent à tous les signaux. En fait, la forme du signal d'entrée peut avoir une incidence considérable sur la précision des mesures, quel que soit le multimètre utilisé, en particulier si ce signal contient des composantes hautes fréquences qui dépassent la bande passante de l'appareil. L'erreur dans des mesures efficaces survient lorsqu'il y a une énergie de signal d'entrée élevée à des fréquences supérieures à la bande passante du multimètre.

Estimation de l'erreur haute fréquence (hors bande passante)

Une façon courante de décrire les ondulations d'un signal est de se reporter à leur facteur de crête. Le facteur de crête représente le rapport entre la valeur de crête et la valeur efficace d'un signal. Pour un train d'impulsions par exemple, le facteur de crête est environ égal à la racine carrée de l'inverse du cycle de service.

$$CF = \frac{1}{\sqrt{d}} = \frac{1}{\sqrt{\frac{t_p}{T}}} = \frac{1}{\sqrt{prf \times t_p}}$$

Attention : le facteur de crête est un paramètre composite, qui dépend de la largeur d'impulsion et de la fréquence de répétition. Le facteur de crête seul ne suffit pas à caractériser le contenu de fréquence d'un signal.

Généralement, les multimètres numériques contiennent un tableau de déclassement du facteur de crête qui s'applique à toutes les fréquences. L'algorithme de mesure utilisé dans le multimètre 34450A n'est par principe pas sensible au facteur de crête, de telle sorte que le déclassement n'est pas nécessaire. Avec ce multimètre, comme évoqué dans la section précédente, l'objectif premier se concentre sur le contenu du signal haute fréquence qui dépasse la bande passante de l'instrument.

Pour les signaux périodiques, l'association du facteur de crête et du coefficient de répétition permet de suggérer le contenu haute fréquence et l'erreur de mesure correspondante. Le premier croisement à zéro d'une impulsion simple survient à

$$f_1 = \frac{1}{t_p}$$

Cela donne ainsi un premier aperçu du contenu haute fréquence en identifiant l'endroit où l'intersection a lieu en tant que fonction du facteur de crête : $f_1 = CF^2 \cdot prf$

Le [Tableau 3-3](#) ci-dessous montre les erreurs typiques pour plusieurs formes de signaux en tant que fonction de la fréquence d'impulsion d'entrée :

Tableau 3-3 Erreurs typiques pour plusieurs formes de signaux d'impulsion en tant que fonction de la fréquence d'impulsion d'entrée

prf	Erreur typique pour les signaux carrés, triangulaires et les trains d'impulsion de CF=3, 5 ou 10				
	Signal carré	Signal triangulaire	CF=3	CF=5	CF=10
200	-0,02 %	0,00 %	-0,04 %	-0,09 %	-0,34 %
1000	-0,07 %	0,00 %	-0,18 %	-0,44 %	-1,71 %
2000	-0,14 %	0,00 %	-0,34 %	-0,88 %	-3,52 %
5000	-0,34 %	0,00 %	-0,84 %	-2,29 %	-8,34 %

Tableau 3-3 Erreurs typiques pour plusieurs formes de signaux d'impulsion en tant que fonction de la fréquence d'impulsion d'entrée (suite)

prf	Erreur typique pour les signaux carrés, triangulaires et les trains d'impulsion de CF=3, 5 ou 10				
	Signal carré	Signal triangulaire	CF=3	CF=5	CF=10
10000	-0,68 %	0,00 %	-1,75 %	-4,94 %	-26,00 %
20000	-1,28 %	0,00 %	-3,07 %	-8,20 %	-45,70 %
50000	-3,41 %	-0,04 %	-6,75 %	-32,0 %	-65,30 %
100000	-5,10 %	-0,12 %	-21,8 %	-50,6 %	-75,40 %

Le tableau ci-dessus indique la marge d'erreur pour chaque signal à ajouter à la valeur issue du tableau de précision du point [Chapitre 4](#), « Spécifications ».

Exemple : un train d'impulsion de niveau 1 V_{eff} est mesuré dans la plage 1 V. Ses hauteurs d'impulsion sont de 3 V (c'est-à-dire un facteur de crête de 3) et sa durée de 11 μs . Le prf est égal à 1000 Hz selon le calcul suivant :

$$prf = \frac{1}{CF^2 \times t_p}$$

En conséquence, en se basant sur le tableau ci-dessus, ce signal CA peut être mesuré avec une marge d'erreur de 0,18 %.

Filtre CA

Les fonctions de tension CA et d'intensité CA du multimètre intègrent trois filtres basse fréquence. Ces derniers vous permettent de supprimer la fréquence minimum mesurée et ainsi d'augmenter la vitesse de mesure. Le filtre en mode « SLOW » coupe la bande à 2 Hz est s'avère utile pour les fréquences supérieures à 20 Hz. Le filtre en mode « MEDIUM » coupe la bande à 20 Hz est s'avère utile pour les fréquences supérieures à 200 Hz. Le filtre en mode « FAST » coupe la bande à 200 Hz est s'avère utile pour les fréquences supérieures à 1 kHz.

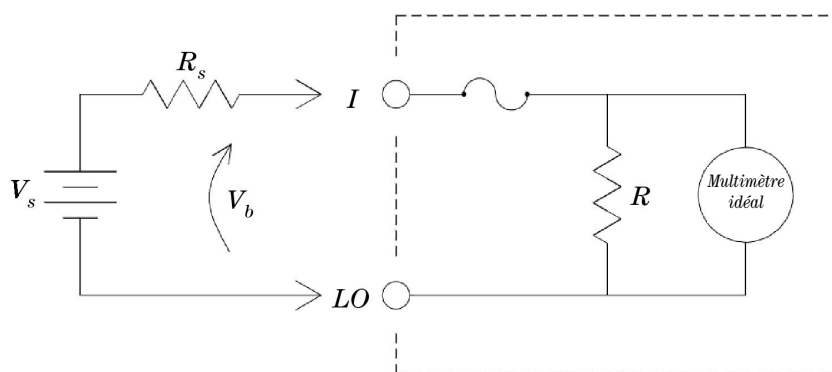
Autres fonctions de mesure principales

Erreurs de mesure de fréquence

Le multimètre fait appel à une technique de comptage réciproque pour mesurer la fréquence. Cette méthode génère une résolution de mesure constante pour toute fréquence d'entrée. Tous les fréquencemètres sont sensibles aux erreurs lors de la mesure de signaux à basse tension et basse fréquence. Les effets du bruit interne et de la collecte de bruit externe constituent un facteur déterminant dans la mesure de signaux dits « lents ». L'erreur est inversement proportionnelle à la fréquence. Les erreurs de mesure surviennent également si vous tentez de mesurer la fréquence d'une entrée suite à un changement de tension de décalage CC. Vous devez permettre à la borne d'entrée du multimètre de procéder à une configuration complète avant de réaliser des mesures de fréquence.

Mesures du courant alternatif

Lorsque vous connectez le multimètre en série avec un circuit test pour mesurer le courant, une erreur de mesure est introduite. Une chute de tension série du multimètre est à l'origine de cette erreur. Une tension grandit dans la résistance des fils et la résistance du shunt électrique du multimètre, comme illustré ci-dessous.



V_s = tension source

R_s = déséquilibre de la résistance à la source du circuit à tester

V_b = tension de charge du multimètre

R = shunt électrique du multimètre

$$\text{Erreur (\%)} = \frac{-100\% \times V_b}{V_s}$$

Figure 3-5 Résistance du câblage et résistance du shunt électrique

Si vous appliquez une intensité supérieure à 5 A pendant la mesure d'intensité, un auto-échauffement se produit dans la résistance de shunt 10 A du multimètre et dans la composante interne de conditionnement du signal. Laissez le multimètre se reposer pendant quelques minutes pour permettre une meilleure précision de la mesure d'intensité. Après avoir appliqué une mesure d'intensité supérieure à 5 A, laissez la chaleur se dissiper pendant quelques minutes pour garantir une meilleure précision de la mesure suivante.

Mesures de capacité

Le multimètre intègre les mesures de capacité en appliquant une intensité connue au condensateur comme décrit ci-dessous :

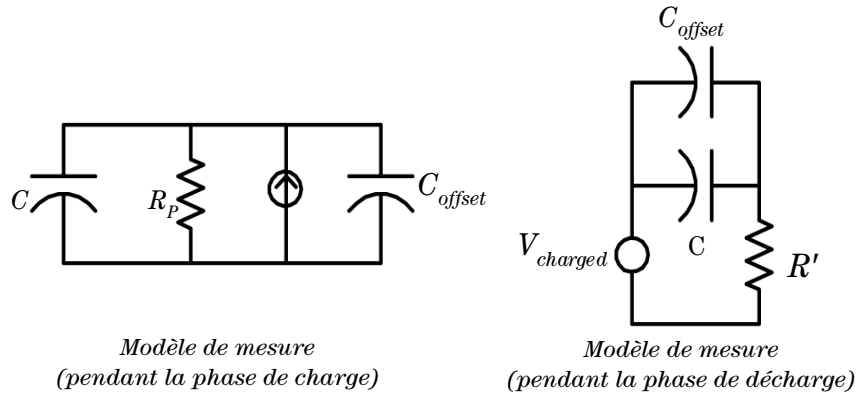


Figure 3-6 Application d'une intensité au condensateur

La capacité est calculée en mesurant la modification de tension (ΔV) se produisant pendant une courte « durée d'ouverture », (Δt). Le cycle de mesure est constitué de deux parties : une phase de charge et une phase de décharge.

La modification de tension (ΔV) et la courte « durée d'ouverture » (Δt) changent en fonction de la plage afin de limiter le bruit et augmenter la précision de mesure. Le tableau ci-après répertorie la source de courant et la vitesse de mesure à pleine échelle pendant la mesure.

Plage	Source de courant	Vitesse de mesure à pleine échelle
1 nF	100 nA	1,0/seconde
10 nF	100 nA	0,5/seconde
100 nF	1 μ A	1,5/seconde
1 μ F	1 μ A	0,25/seconde

Plage	Source de courant	Vitesse de mesure à pleine échelle
10 μ F	10 μ A	0,25/seconde
100 μ F	100 μ A	0,25/seconde
1 mF	500 μ A	0,25/seconde
10 mF	1 mA	0,15/seconde

Les valeurs de capacité et de résistance de perte mesurées avec le multimètre peuvent varier par rapport à des valeurs mesurées avec un pont RLC. Ceci est prévisible car il s'agit d'une méthode de mesure CC de manière générale alors que la mesure RLC s'applique à toutes les fréquences comprises entre 100 Hz et 100 kHz. Dans la plupart des cas, aucune des méthodes ne permet une mesure exacte de la fréquence d'application du condensateur.

Pour obtenir une précision idéale, procédez à une mesure Null zéro avec des sondes ouvertes, afin de supprimer la capacité des cordons de test avant de connecter les sondes sur le condensateur à mesurer.

Mesures de température

Le multimètre mesure la température en mesurant la résistance sensible de la température de thermistances $5k\Omega$.

Les thermistances sont constituées de matériaux semi-conducteurs et fournissent environ 10 fois la sensibilité d'un RTD. Comme il s'agit de conducteurs, leur plage de température est plus limitée, généralement comprise entre -80 °C et 150 °C . Les thermistances possèdent des relations température-résistance non linéaires ; leurs algorithmes de conversion sont donc plus complexes. Les multimètres Agilent utilisent l'approximation Hart-Steinhart standard pour permettre des conversions précises.

Autres origines d'erreur de mesure

Erreurs de chargement (tension alternative)

Dans la fonction de tension alternative, l'entrée du multimètre apparaît sous la forme d'une résistance de 1 MΩ en parallèle avec une capacité de 100 pF. Les fils que vous utilisez pour raccorder les signaux au multimètre augmentent la capacité et le chargement.

Pour de basses fréquences, l'erreur de chargement est :

$$Error (\%) = \frac{-100 \times R_s}{R_s + 1 M\Omega}$$

Pour de hautes fréquences, l'erreur de chargement est :

$$Error (\%) = 100 \times \left[\frac{1}{\sqrt{1 + (2 \pi \times F \times R_s \times C_{in})^2}} - 1 \right]$$

R_s = Source Resistance

F = Input Frequency

C_{in} = Input Capacitance (100 pF) Plus Cable Capacitance

Mesures en dessous de la puissance maximale

Vous obtiendrez une précision optimale des mesures de courant alternatif si le multimètre atteint ou est proche de la puissance maximale de la plage sélectionnée. Le réglage automatique de plage a lieu à 10 % (échelle la plus petite) et à 120 % (échelle la plus grande) de la puissance maximale. Cela vous permet de mesurer certaines entrées à la puissance maximale pour une plage et à 10 % pour la plage suivante. De manière générale, la précision est meilleure à une plage moins grande. Pour une précision optimale, sélectionnez la plage manuelle la plus petite possible pour la mesure.

Erreurs d'auto-échauffement haute tension

Si vous appliquez une tension supérieure à 300 V_{eff}, un auto-échauffement se produit dans les composantes de conditionnement du signal internes. Ces erreurs sont mentionnées dans les spécifications du multimètre.

Les variations de température à l'intérieur du multimètre dues à un auto-échauffement peuvent être à l'origine d'erreurs dans les plages de tension alternative.

Erreurs de mesure du courant alternatif (chute de tension)

Les erreurs de chute de tension s'appliquant au courant continu sont également valables pour les mesures de courant alternatif. Toutefois, les chutes de tension en courant alternatif sont principalement causées par l'inductance série du multimètre et par vos raccordements de mesure. Les chutes de tension augmentent à mesure que la fréquence d'entrée s'accroît. Certains circuits peuvent osciller lorsque vous réalisez des mesures de courant en raison de l'inductance série du multimètre et de vos raccordements de mesure.

Erreurs de mesure à bas niveau

Si vous mesurez des tensions alternatives inférieures à 100 mV, sachez que ces mesures sont particulièrement vulnérables aux erreurs introduites par des sources de bruit externes. Un cordon de test exposé au bruit fait office d'antenne, et un multimètre fonctionnant correctement mesurera les signaux reçus; Le chemin de mesure entier, y compris la ligne électrique, se comporte comme une antenne boucle. Les courants qui circulent dans la boucle créent des tensions incorrectes sur les impédances en série avec l'entrée du multimètre. Pour cette raison, il convient d'appliquer de basses tensions alternatives au multimètre à travers des câbles protégés. Vous devez raccorder cette protection à la borne LO d'entrée.

Dans la mesure du possible, branchez le multimètre et la source de courant alternatif à la même prise de courant. Il convient également de réduire au minimum la zone des boucles de terre qui ne peuvent pas être évitées. Une source de haute impédance est plus favorable à la collecte de bruit qu'une source de faible

impédance. Vous pouvez réduire l'impédance haute fréquence d'une source en plaçant un condensateur en parallèle avec les bornes d'entrée du multimètre. Il vous faudra peut-être faire plusieurs essais pour déterminer la valeur correcte du condensateur pour votre application.

La majeure partie du bruit externe n'est pas corrélée au signal d'entrée. Vous pouvez déterminer l'erreur comme indiqué ci-dessous :

$$\text{Voltage Measured} = \sqrt{V_{in}^2 + \text{Noise}^2}$$

Le bruit corrélé, bien que rare, a des effets négatifs. Le bruit corrélé vient toujours s'ajouter au signal d'entrée. La mesure d'un signal de bas niveau avec la même fréquence que la ligne électrique locale est un cas de figure courant à l'origine de cette erreur.

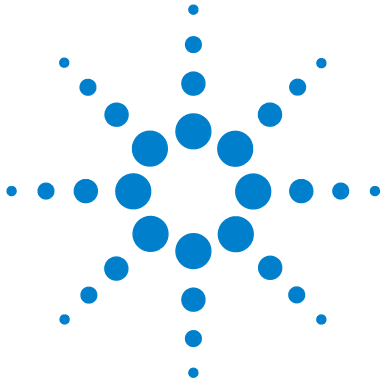
Erreur de mesure d'impulsion

Vous pouvez utiliser la fonction de mesure CC pour mesurer un signal d'impulsion et obtenir rapidement la mesure moyenne pertinente. La formule d'une moyenne CC équivalente d'un signal d'impulsion est donnée ci-dessous.

$$\frac{1}{T} \int_T f(x) dx$$

dans lequel $f(x)$ correspond à la fonction qui représente le signal sur une durée T .

Des erreurs peuvent survenir lorsque le signal d'impulsion est mesuré à une faible plage de tension en raison de la saturation de la tension de rail analogique-numérique (CCA) du multimètre.



4 Spécifications

Remarques relatives aux tests	96
Spécifications pour le courant continu	97
Spécifications pour le courant alternatif	99
Spécifications de capacité et de température	101
Spécifications de fonctionnement	102
Caractéristiques générales	108

Ce chapitre décrit les spécifications du multimètre et les spécifications de son fonctionnement



Remarques relatives aux tests

Ces spécifications ne sont valables que si vous utilisez le 34450A dans un environnement *dépourvu* d'interférence électromagnétique et de charge électrostatique.

En *présence* d'interférences électromagnétiques ou de charges électrostatiques, la précision des mesures peut être amoindrie.

Remarque particulière :

- les sondes de mesure de la tension ne sont pas protégées et peuvent se comporter comme des antennes captant les interférences électromagnétiques qui viendront s'ajouter au signal à mesurer.
- Avec des décharges électrostatiques de 4 000 V ou plus, le multimètre risque de ne plus répondre temporairement, ce qui entraînera des erreurs de mesure.

REMARQUE

Les spécifications peuvent faire l'objet de modifications sans préavis. Concernant les dernières spécifications, veuillez visiter la page du produit sur www.agilent.com/find/34450A

Spécifications pour le courant continu

Les spécifications sont valables pour un temps de préchauffage de 90 mn, le mode lent et une température d'utilisation de 18 °C à 28 °C

Tableau 4-1 Précision CC ± (% de valeur + % de plage)

Fonction	Plage ^[1]	Courant de test ou tension de charge	Impédance d'entrée	1 an 23 °C ± 5° C	Coefficient de température 0 °C – 18 °C 28 °C – 55 °C
Tension en courant continu	100,000 mV	-	10 MΩ ou > 10 GΩ	0,018 + 0,008	0,0020 + 0,0008
	1,00000 V	-	10 MΩ ou > 10 GΩ	0,015 + 0,005	0,0015 + 0,0008
	10,0000 V	-	10 MΩ	0,015 + 0,005	0,0020 + 0,0008
	100,000 V	-	10 MΩ	0,015 + 0,005	0,0020 + 0,0008
	1000,00 V	-	10 MΩ	0,015 + 0,005	0,0020 + 0,0008
Résistance (2 fils) ^[2]	100,000 Ω	1 mA	-	0,050 + 0,008	0,0060 + 0,0008
	1,00000 kΩ	500 μA	-	0,050 + 0,008	0,0060 + 0,0005
	10,0000 kΩ	100 μA	-	0,050 + 0,005	0,0060 + 0,0005
Résistance (4 fils) ^[2]	100,000 kΩ	10 μA	-	0,050 + 0,005	0,0060 + 0,0005
	1,00000 MΩ	1 μA	-	0,060 + 0,005	0,0060 + 0,0005
	10,0000 MΩ	100 nA	-	0,250 + 0,005	0,0250 + 0,0005
	100,000 MΩ	100 nA/10 MΩ	-	2,000 + 0,005	0,3000 + 0,0005
Intensité CC	100,000 μA	< 0,02 V	-	0,05 + 0,015	0,007 + 0,0015
	1,00000 mA	< 0,2 V	-	0,05 + 0,007	0,007 + 0,0010
	10,0000 mA	< 0,02 V	-	0,05 + 0,015	0,008 + 0,0015
	100,000 mA	< 0,2 V	-	0,05 + 0,007	0,008 + 0,0010
	1,00000 A	< 0,2 V	-	0,10 + 0,015	0,012 + 0,0015
	10,0000 A	< 0,6 V	-	0,25 + 0,007	0,015 + 0,0010

4 Spécifications

Tableau 4-1 Précision CC ± (% de valeur + % de plage) (suite)

Fonction	Plage ^[1]	Courant de test ou tension de charge	Impédance d'entrée	1 an 23 °C ± 5° C	Coefficient de température 0 °C – 18 °C 28 °C – 55 °C
Continuité ^[3]	1000 Ω	0,5 mA	-	0,05 + 0,03	0,005 + 0,005
Test de diodes ^[4]	1,0000 V	0,5 mA	-	0,05 + 0,03	0,005 + 0,005

[1] 20 % au-dessus de la plage pour toutes les plages à l'exception de 1000 V CC et 10 A

[2] Les spécifications sont données pour Ω 4 fils et Ω 2 fils en utilisant la fonction NULL. Sans la fonction Null , ajoutez une marge d'erreur de 0,2 Ω.

[3] Les seuils de continuité sont réglés sur une valeur inférieure à 10 Ω

[4] Les spécifications s'appliquent à la tension mesurée aux bornes d'entrée.

Spécifications pour le courant alternatif

Les spécifications sont valables pour un temps de préchauffage de 90 mn, le mode lent et une température d'utilisation de 18 °C à 28 °C

Tableau 4-2 Précision de courant alternatif \pm (% du résultat v + % de la plage)

Fonction	Plage ^[1]	Fréquence	1 an 23 °C \pm 5 °C	Coefficient de température 0 °C – 18 °C 28 °C – 55 °C
Tension CA en valeur efficace vraie ^[2]	100,000 mV	20 Hz – 45 Hz	1,0 + 0,1	0,02 + 0,02
		45 Hz – 10 kHz	0,2 + 0,1	0,02 + 0,02
		10 kHz – 30 kHz	1,5 + 0,3	0,05 + 0,02
		30 kHz – 100 kHz ^[3]	3,0 + 0,3	0,10 + 0,02
	1,00000 V à 750,00 V	20 Hz – 45 Hz	1,0 + 0,1 ^[4]	0,02 + 0,02
		45 Hz – 10 kHz	0,2 + 0,1	0,02 + 0,02
		10 kHz – 30 kHz	1,5 + 0,3	0,05 + 0,02
		30 kHz – 100 kHz ^[3]	3,0 + 0,3 ^[5]	0,10 + 0,02
Courant alternatif en valeur efficace vraie ^[2]	10,0000 mA à 10,0000 A	20 Hz – 45 Hz	1,5 + 0,1	0,02 + 0,02
		45 Hz – 1 kHz	0,5 + 0,1	0,02 + 0,02
		1 kHz – 10 kHz ^[6]	2,0 + 0,2	0,02 + 0,02

[1] 20 % au-dessus de la plage pour toutes les plages à l'exception de 750 V V CA et 10 A I CA

[2] Les spécifications sont données pour les entrées sinusoïdales supérieures à 5 % de la plage à l'exception de la plage 750 V. Le signal d'entrée doit être supérieur à 50 V_{eff} pour la plage 750 V. Facteur de crête maximal de 3 à la puissance maximale. L'impédance d'entrée est de 1 M Ω en parallèle avec une capacité inférieure à 120 pF et un couplage alternatif allant jusqu'à 400 V CC.

[3] Marge d'erreur à ajouter pour une fréquence > 30 kHz et un signal d'entrée < 10 % du calibre. 30 kHz à 100 kHz : 0,003 % à pleine échelle par kHz

[4] Pour entrée < 200 V eff.

[5] Pour entrée < 300 V eff.

[6] Pour les gammes de 1 A et 10 A, la fréquence est vérifiée pour moins de 5 kHz.

4 Spécifications

Tableau 4-3 Précision de fréquence ± (% de la valeur + nombre)

Fonction	Plage	Fréquence	1 an 23 °C ± 5 °C	Coefficient de température 0 °C to 18 °C 28 °C to 55 °C
Fréquence	100,000 mV à 750,00 V ^[1]	20 Hz – 300 kHz ^[2]	0,02 + 3	0,005
	10,0000 mA à 10,0000 A	20 Hz – 10 kHz ^[3]	0,02 + 3	0,005

[1] La fréquence peut être mesurée jusqu'à 1 MHz sous forme de signal 0,5 V pour les plages 100 mV à 1V.

[2] 10 % de la plage à entrée à pleine échelle pour toutes les plages, sauf mention contraire. Les spécifications applicables à la plage 100 mV sont données pour des entrées à pleine échelle ou supérieures. Pour les entrées comprises entre 10 mV et 100 mV, il faut multiplier le % total de l'erreur de lecture par 10

[3] 10 % de la plage à entrée à pleine échelle pour toutes les plages, sauf mention contraire. Les spécifications applicables à la plage 10 mA sont données pour des entrées à pleine échelle ou supérieures. Pour les entrées comprises entre 1 mA et 10 mA, il faut multiplier le % total de l'erreur de lecture par 10.

Tableau 4-4 Résolution (fréquence)

Fonction	Plage	Fréquence	Résolution
Fréquence	100,000 mV à 750,00 V ^[1]	119,999 Hz	0,001 Hz
		1,19999 kHz	0,00001 kHz
		11,9999 kHz	0,0001 kHz
		119,999 kHz	0,001 kHz
		1,19999 MHz	0,00001 MHz

[1] La fréquence peut être mesurée jusqu'à 1 MHz sous forme de signal 0,5 V pour les plages 100 mV à 1V.

Spécifications de capacité et de température

Les spécifications sont valables pour un temps de préchauffage de 90 mn, le mode lent et une température d'utilisation de 18 °C à 28 °C

Tableau 4-5 Précision pour la température et la capacité ± (% de la valeur + % de la plage)

Fonction	Plage ^[1]	Type de sonde ou courant test	1 an 23 °C ± 5 °C	Coefficient de température 0 °C to 18 °C 28 °C to 55 °C
Température	-80,0 °C à 150 °C	Sonde de thermistance 5 kΩ	Précision de sonde + 0,2 °C	0,002 °C
	-110,0 °F à 300,0 °F	Sonde de thermistance 5 kΩ	Précision de la sonde +0,4 °F	0,0036 °F
Capacité	1,000 nF	100 nA	-	-
	10,00 nF	100 nA	1 + 0,5	0,02 + 0,001
	100,0 nF	1,0 μA	1 + 0,5	0,02 + 0,001
	1,0000 μF	1,0 μA	1 + 0,5	0,02 + 0,001
	10,000 μF	10 μA	1 + 0,5	0,02 + 0,001
	100,00 μF	100 μA	1 + 0,5	0,02 + 0,001
	1000,0 μF	0,5 mA	1 + 0,5	0,02 + 0,001
	10,000 μF	1,0 mA	2 + 0,5	0,02 + 0,001

[1] 20 % au-dessus de la plage pour toutes les plages

Spécifications de fonctionnement

Tableau 4-6 Spécifications de fonctionnement sur un affichage unique (approximatif)

Fonction	Résolution	Changement de fonction (sec) ^[1]	Changement de plage (sec) ^[2]	Plage automatique (sec) ^[3]	Vitesse de mesure /sec ^[4]		
					USB	GPIO	Série
V CA	Lent (5,5)	2,6	2,5	4,6	1,9	1,9	1,9
	Moy (4,5)	1,2	1,2	1,5	19	19	19
	Rapide (4,5)	1,1	1,1	1,2	160	99	33
V CC	Lent (5,5)	1,3	1,3	1,6	1,7	1,7	1,7
	Moy (4,5)	0,6	0,7	0,8	49	49	24
	Rapide (4,5)	0,6	0,7	0,7	190	117	34
Ω 2 fils	Lent (5,5)	1,2	1,3	1,6	1,4	1,4	1,4
	Moy (4,5)	0,4	0,5	0,6	49	49	24
	Rapide (4,5)	0,4	0,5	0,5	165	110	32
Ω 4 fils	Lent (5,5)	1,2	1,4	1,9	1	1	1
	Moy (4,5)	0,6	0,6	1,1	5,2	5,3	4,7
	Rapide (4,5)	0,6	0,6	1	5,9	5,9	5,3
Fréquence ^[5]	Lent (5,5)	2,1	2,1	2,6	0,9	0,9	0,9
	Moy (4,5)	1,2	1,2	1,7	9	9	9
	Rapide (4,5)	-	-	-	-	-	-
I CA	Lent (5,5)	2,6	2,6	6,2	1,9	1,9	1,9
	Moy (4,5)	1,2	1,2	1,7	19	19	19
	Rapide (4,5)	1,1	1,2	1,3	160	99	33
I CC	Lent (5,5)	1,3	1,3	1,9	1,7	1,7	1,7
	Moy (4,5)	0,6	0,7	0,9	49	49	24
	Rapide (4,5)	0,6	0,7	0,7	190	116	36

Tableau 4-6 Spécifications de fonctionnement sur un affichage unique (approximatif) (suite)

Fonction	Résolution	Changement de fonction (sec) ^[1]	Changement de plage (sec) ^[2]	Plage automatique (sec) ^[3]	Vitesse de mesure /sec ^[4]		
					USB	GPIO	Série
Diode	4,5	0,1	-	-	190	117	38
Continuité	4,5	0,1	-	-	165	111	33
Température	4,5	0,5	-	-	4,2	4,2	3

[1] Durée pour basculer de la résistance 2 fils à cette fonction et prendre au moins une mesure en utilisant les commandes SCPI "FUNC" et "READ?"

[2] Durée pour basculer d'une plage à la plage immédiatement supérieure et prendre au moins une mesure en utilisant les commandes SCPI "FUNC" et "READ?"

[3] Durée pour basculer automatiquement d'une plage et prendre au moins une mesure en utilisant les commandes SCPI "CONF AUTO" et "READ?"

[4] Nombre de mesures en utilisant la commande SCPI "READ?" lorsque l'écran du panneau avant est éteint en utilisant la commande "DISP OFF"

[5] La vitesse de mesure dépend de la fréquence du signal ≥ 20 Hz

Spécifications de mesure supplémentaires

Tableau 4-7 Spécifications de mesure supplémentaires

Tension CC

- Méthode de mesure :
 - Convertisseur A/D Sigma Delta
- Résistance d'entrée :
 - $>10\text{ G}\Omega \pm 2\%$ de plage (plages sélectionnables 100 mV, 1 V)
 - Plage de $10\text{ M}\Omega \pm 2\%$ (typique)
- Protection en entrée :
 - 1000 V sur toutes les plages (borne HI)

Résistance

- Méthode de mesure :
 - ohmique à 2 fils ou 4 fils
- Protection en entrée :
 - 1000 V sur toutes les plages (borne HI)

Intensité CC

- Résistance du shunt :
 - $1\ \Omega$ pour 10 μA , 100 mA
 - $90\ \Omega$ pour 10 mA, 100 mA
 - $0,01\ \Omega$ pour 1 A, 10 A
- Protection en entrée :
 - fusible accessible par l'extérieur au niveau du panneau arrière 0,4 A, 500 V pour borne I
 - Fusible interne 11 A, 1000 V pour la borne 10 A

Tableau 4-7 Spécifications de mesure supplémentaires (suite)**Test de continuité / diode**

- Méthode de mesure :
 - utilise une source de courant continu de $0,5 \text{ mA} \pm 0,2 \%$
 - Temps de réponse :
 - Continuité : 165 échantillons/seconde avec une tonalité audible
 - Diode : 190 échantillons/seconde avec une tonalité audible
 - Seuil de continuité :
 - 10Ω fixes
 - Protection en entrée :
 - 1000 V (borne HI)
-

Température

- Méthode de mesure :
 - mesure ohmique à 2 fils d'un capteur de thermistance $5 \text{ k}\Omega$ (E 4407A) avec la conversion calculée
 - Mesure de plage automatique, aucune sélection de plage manuelle
 - Protection en entrée :
 - 1000 V (borne HI)
-

Réjection du bruit sur la mesure

- RMC (rejet mode commun) pour borne LO non équilibré $1 \text{ k}\Omega$
 - CC 140 dB
 - CA 70 dB
 - RMN (rejet mode normal) pour 60 Hz ($50 \text{ Hz} \pm 0,1\%$)
 - Mode lent $5\frac{1}{2}$ chiffres 90 dB
 - Mode moyen $4\frac{1}{2}$ chiffres 55 dB
 - Mode rapide $4\frac{1}{2}$ chiffres 0 dB
-

4 Spécifications

Tableau 4-7 Spécifications de mesure supplémentaires (suite)

Tension en courant alternatif

- Méthode de mesure :
 - couplage en courant alternatif, en valeur efficace vraie — mesure la composante CA avec tension de polarisation jusqu'à 400 V CC pour chaque plage
- Facteur de crête :
 - Maximum 3:1 à pleine échelle
- Impédance d'entrée :
 - $1\text{ M}\Omega \pm 2$ en parallèle avec $< 100\text{ pF}$ pour toutes les plages
- Protection en entrée :
 - 750 V en valeur efficace sur toutes les plages (borne HI)

Courant alternatif

- Méthode de mesure :
 - Couplage direct au fusible et shunt d'ampèremètre, couplage en courant alternatif, à mesure eff. vraie (mesure de la composante CA uniquement)
- Résistance du shunt :
 - $90\ \Omega$ pour 10 mA, 100 mA
 - $0,01\ \Omega$ pour 1 A, 10 A
- Protection en entrée :
 - fusible accessible par l'extérieur au niveau du panneau arrière 0,4 A, 500 V pour borne I
 - Fusible interne 11 A, 1000 V pour la borne 10 A

Fréquence

- Méthode de mesure :
 - Technique de comptage réciproque. Entrée à liaison en courant alternatif en utilisant la fonction de tension CA
- Niveau de signal :
 - 10 % de la plage à entrée à pleine échelle pour toutes les plages, sauf mention contraire
 - Sélection de plage automatique ou manuelle
- Porte :
 - 0,1 seconde ou 1 période du signal d'entrée

Tableau 4-7 Spécifications de mesure supplémentaires (suite)

- Protection en entrée :
 - 750 V en valeur efficace sur toutes les plages (borne HI)

Fonctions mathématiques

- Null, dBm, dB, Min/Max/Avg, Hold, Limit Test
-

Enregistrement de données

- Infos, liste, histogramme
-

Déclenchement et mémoire

- Échantillons par déclenchement : 1 à 5000 (typique) ,1 à 50000 (en option)
 - Retard du déclenchement : 0 à 3600 sec (par pas de 100 μ s)
-

Sortie de déclenchement

- sortie logique 3,3 V
 - Polarité : impulsion négative
 - Largeur d'impulsion : environ 3 μ s
-

Mémoire non volatile

- 50000 valeurs
-

Minuteur

- Range : jusqu'à 3600 sec en pas de 100 μ s
-

Interface de commande à distance

- USB 2.0 Standard, série (RS232), GPIB IEEE-488 (en option)
-

Langage de programmation

- SCPI-1994.0, IEEE-488.2
-

Caractéristiques générales

Tableau 4-8 Caractéristiques générales

Alimentation

- 100 V/120 V(127 V)/220 V(230 V)/240 V \pm 10%
- Fréquence secteur CA de 45 Hz - 66 Hz et (360 Hz - 440 Hz pour une tension 100/120 V)
- Détection automatique lors de la mise en marche

Consommation

- 45 VA maximum, <11 W en moyenne

Environnement

- Précision optimale entre 0 °C et 55 °C
- Pleine précision pour 80 % d'humidité relative à 30 °C (sans condensation)
- Altitude jusqu'à 3000 mètres

Conditions de stockage

- -40 °C à 70 °C

Conformité aux normes de sécurité

- CEI 61010-1:2001/EN 61010-1:2001 (2e édition)
- Canada : CAN/CSA-C22.2 n° 61010-1-04
- États-Unis : ANSI/UL std No. 61010-1:2004

Catégorie de mesure

- CAT II 300 V: CAT I 1000 V CC, 750 V CA eff, 2500 V en crête surtensions transitoires
- Degré 2 de pollution

Conformité électromagnétique

- Certifiée selon la norme CEI 61326-2-1:2005/EN61326-2-1:2006
 - CISPR 11:2003 / EN 55011:2007 Groupe 1, Classe A
 - Canada : ICES/NMB-001 : édition 4 juin 2006
 - Australie/Nouvelle-Zélande : AS/NZS CISPR11 : 2004
-

Tableau 4-8 Caractéristiques générales

Chocs et vibrations

- Appareil testé selon la norme CEI/EN 60086-2
-

Dimensions (H × l × P)

- Rack : 88,5 mm × 212,6 mm × 272,3 mm
 - Socle : 103,8 mm × 261,1 mm × 303,2 mm
-

Poids

- 3,75 kg (8,27 lb.)
-

Temps de chauffage

- 90 minutes
-

Garantie

- 1 an
-

Pour calculer l'erreur de mesure totale

Les spécifications de précision du multimètre sont exprimées sous la forme :

(% de lecture + % de plage) En plus de l'erreur de lecture et de l'erreur de plage, vous devrez peut-être ajouter des erreurs supplémentaires pour certaines conditions de fonctionnement. Consultez la liste ci-après pour vous assurer d'inclure toutes les erreurs de mesure pour une fonction donnée. Vérifiez aussi que vous appliquez les conditions décrites dans les notes données dans les pages des spécifications.

- Si vous utilisez le multimètre en-dehors de la plage de température spécifiée, appliquez une erreur supplémentaire de coefficient de température.
- Pour les mesures de tension CA et d'intensité CA, vous devrez peut-être appliquer une erreur supplémentaire de faible fréquence ou une erreur de facteur de crête.

Spécifications de précision

Précision de transfert

La précision de transfert fait référence à l'erreur introduite par le multimètre du fait du bruit et de la dérive à court terme. Cette erreur devient apparente quand vous comparez deux signaux presque identiques afin de "transférer" la précision connue d'un appareil à l'autre.

Précision sur 1 an

Ces spécifications de précision à long terme sont valides à la température d'étalonnage (T_{cal}) ± 5 °C. Ces spécifications comprennent les erreurs d'étalonnage initiales plus les erreurs de dérive à long terme du multimètre.

Coefficients de température

La précision est habituellement spécifiée à la température d'étalonnage (T_{cal}) ± 5 °C. Il s'agit d'une plage de température courante pour de nombreux environnements d'exploitation. Vous devez ajouter des erreurs supplémentaires de coefficient de température à la spécification de précision si vous utilisez le multimètre en dehors de la plage de température ± 5 °C (la spécification est par °C).

Configuration de mesures avec la plus haute précision

Les configurations de mesures indiquées ci-dessous présupposent que le multimètre est à l'état allumé ou de réinitialisation. Il est également présupposé que la sélection automatique de plage est activée afin de permettre une sélection correcte de la plage en pleine échelle.

- Sélectionnez le mode lent pour 5½ chiffres.
- Supprimez la résistance du cordon de test pour les mesures de résistance 2 fils, et supprimez tout décalage d'interconnexion pour les mesures de tension CC.

www.agilent.com

Pour nous contacter

Pour obtenir un dépannage, des informations concernant la garantie ou une assistance technique, veuillez nous contacter aux numéros suivants :

Etats-Unis :

(tél.) 800 829 4444 (fax) 800 829 4433

Canada :

(tél.) 877 894 4414 (fax) 800 746 4866

Chine :

(tél.) 800 810 0189 (fax) 800 820 2816

Europe :

(tél.) 31 20 547 2111

Japon :

(tél.) (81) 426 567840 7832 (fax) (81) 426 56

Corée :

(tél.) (080) 769 0800 (fax) (080) 769 0900

Amérique Latine :

(tél.) (305) 269 7500

Taiwan :

(tél.) 0800 047 866 (fax) 0800 286 331

Autres pays de la région Asie-Pacifique :

(tél.) (65) 6375 8100 (fax) (65) 6755 0042

Ou consultez le site Web Agilent à

l'adresse :

www.agilent.com/find/assist

Les spécifications et descriptions de produit contenues dans ce document peuvent faire l'objet de modifications sans préavis.

© Agilent Technologies, Inc. 2012

Première édition, octobre 2012

34450-90002



Agilent Technologies