

Capacimètre portable à double affichage Agilent U1701B

**Guide d'utilisation
et de maintenance**



Agilent Technologies

Avertissements

© Agilent Technologies, Inc. 2009, 2011

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

U1701-90064

Edition

Seconde édition, novembre 2011

Imprimé en Malaisie

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

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'instrument et contenus dans sa documentation indiquent les précautions à prendre afin de garantir son utilisation en toute sécurité.

	Courant continu		Arrêt (alimentation)
	Courant alternatif		Marche (alimentation)
	Courant alternatif et continu		Équipement protégé par une double isolation ou une isolation renforcée.
	Courant alternatif triphasé		Attention, danger d'électrocution.
	Borne de prise de terre		Attention, risque de danger (reportez-vous à ce manuel pour des informations détaillées sur les avertissements et les mises en garde.
	Terminal conducteur de protection		Attention, surface chaude.
	Borne du cadre ou du châssis		Bouton-poussoir bistable en position normale
	Équipotentialité		Bouton-poussoir bistable en position enfoncée

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 instrument. 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

- **Lisez entièrement ce manuel avant d'utiliser l'instrument et respectez toutes les consignes de sécurité.**
- **Cet instrument est conçu pour une utilisation en intérieur (jusqu'à 2 000 m d'altitude).**
- **Ne travaillez jamais seul.**
- **Pour une sécurité optimale, utilisez uniquement cet instrument conformément aux instructions figurant dans ce manuel.**
- **N'utilisez jamais cet instrument pour mesurer une tension.**
- **N'utilisez pas l'appareil s'il paraît endommagé.**
- **Vérifiez que les cordons sont intacts. Aucune partie métallique ne doit être exposée. Remplacez les cordons défectueux.**
- **Avant d'effectuer un test, coupez l'alimentation et déchargez les condensateurs haute tension.**
- **Soyez prudent lorsque vous travaillez avec des tensions supérieures à 60 V_{CC} ou 30 V_{RMS} et 42,4 V_{crête}. Ces tensions présentent en effet un risque d'électrocution.**
- **Utilisez toujours la pile recommandée.**
- **L'instrument est conforme aux normes IEC 61010-1.**
- **Critères de la communauté européenne : en matière de fréquences radio-électriques, les cordons de test sont conformes aux critères de bruit induit. Pour optimiser la protection, il est préférable d'employer des câbles blindés à paire torsadée.**

ATTENTION

- Vérifiez que la pile est correctement insérée dans l'instrument et que la polarité est appropriée.

Environnement

Cet instrument est conçu pour être utilisé dans des locaux fermés où la condensation est faible. Les sondes de test utilisées doivent être standard ou compatibles. Le [Tableau 1-1](#) présente les exigences générales relatives aux conditions d'environnement.

Tableau 1-1 Exigences relatives aux conditions d'environnement

Conditions d'environnement	Exigences
Environnement de fonctionnement	Précision optimale entre 0 °C et 50 °C
Humidité relative en fonctionnement	Précision optimale avec une humidité relative de 80% à une température n'excédant pas 31 °C (diminution linéaire jusqu'à 50% d'humidité pour 50 °C)
Stockage en milieu humide	0 – 80% d'humidité relative sans condensation
Environnement de stockage	Entre –20 °C et 60 °C
Altitude	0 – 2000 m
Degré de pollution	Degré 2 de pollution

ATTENTION

Le capacimètre portable à double affichage U1701B est conforme aux normes de sécurité et de compatibilité électromagnétique suivantes :

- CEI 61010-1:2001/EN61010-1:2001 (2e édition)
 - CISPR 11:2003+A1:2004
 - IEC 61000-4-2:1995+A1:1998+A2:2000
 - IEC 61000-4-3:2006
 - IEC 61000-4-4:2004
 - IEC 61000-4-5:2001
 - IEC 61000-4-6:2003+A1:2004+A2:2006
 - IEC 61000-4-11:2004
 - Canada : ICES/NMB-001:2004
 - Australie/Nouvelle Zélande : AS/NZS CISPR11:2004
-

ATTENTION

Certaines fonctionnalités peuvent se dégrader en présence de champs électromagnétiques ambiants et de bruit associé à la ligne électrique ou aux câbles d'E/S du produit. Le produit s'auto-rétablit et toutes les fonctionnalités sont opérationnelles lorsque la source du champ électromagnétique ambiant et la source de bruit sont supprimées, ou lorsque le produit est protégé du champ électromagnétique ambiant, ou encore lorsque le câblage du produit est protégé contre le bruit électromagnétique ambiant.

Mentions réglementaires

	<p>La mention CE est une marque déposée de la Communauté européenne. Elle indique que l'appareil est conforme à toutes les directives légales européennes le concernant.</p>		<p>La mention 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.</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>

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 votre équipement usagé, contactez votre distributeur Agilent le plus proche ou visitez le site :

www.agilent.com/environment/product

pour de plus amples informations.

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>

NOTE

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

Contenu de ce guide

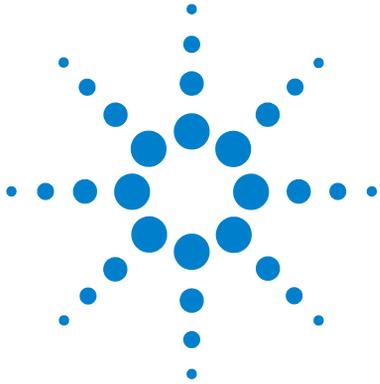
- 1 Mise en route** Le chapitre 1 décrit les principales caractéristiques et les étapes de mise en route du capacimètre portable à double affichage U1701B. Il décrit également les principes de base des fonctions du panneau avant.
- 2 Fonctions et caractéristiques** Le chapitre 2 décrit les étapes permettant d'utiliser les fonctions du capacimètre portable à double affichage U1701B.
- 3 Configurations par défaut** Le chapitre 3 explique comment modifier et configurer les paramètres par défaut du capacimètre portable à double affichage U1701B. Il décrit également d'autres fonctions.
- 4 Service et maintenance** Le chapitre 4 présente les interventions sous garantie, les procédures de maintenance et des conseils de dépannage pour résoudre les problèmes généraux que vous pouvez rencontrer avec l'instrument.
- 5 Spécifications et caractéristiques** Le chapitre 5 décrit les spécifications électriques et générales de l'instrument U1701B. Il décrit également les caractéristiques des pinces SMD.

Table des matières

1	Mise en route	1
	Présentation	2
	Vérification du contenu de l'emballage	3
	Brève présentation du panneau avant	4
	Symboles	5
	Le clavier	8
	La borne d'entrée	9
2	Fonctions et caractéristiques	11
	Enregistrement statique	12
	Gel des données/déclenchement	14
	Fonction relative (zéro)	15
	Mode de commutation	17
	Mode tolérance	18
	Mode comparaison	20
	Définition des limites HI/LO	24
	Mesures de capacité	26
	Communication (accessoires en option)	28
3	Configurations par défaut	29
	Option de mise sous tension	30
	Sélection du mode Setup (configuration)	31
	Paramètres d'usine	32
	Configuration du débit de données	33
	Configuration du contrôle de parité	34
	Définition du nombre de bits de données	35
	Configuration du mode d'écho	36
	Sélection du mode impression seule	37
	Configuration de la fréquence de signal sonore	38

Table des matières

Verrouillage du clavier	39
Configuration de l'extinction automatique	40
Réglage de la luminosité du rétroéclairage	42
Réglage de la luminosité du rétroéclairage en mode OFF	43
Réglage de la luminosité du rétroéclairage en mode ON	44
Réinitialisation	45
4 Service et maintenance	47
Maintenance générale	48
Remplacement de la pile	49
Nettoyage	50
Validation	51
5 Spécifications et caractéristiques	53
Spécifications électriques	54
Spécifications générales	55
Spécifications relatives aux pinces SMD	56



1

Mise en route

Présentation	2
Vérification du contenu de l'emballage	3
Brève présentation du panneau avant	4
Symboles	5
Le clavier	8
La borne d'entrée	9

Ce chapitre présente les principales fonctions du capacimètre à double affichage U1701B et propose des conseils de mise en route. Il décrit également les principes de base des fonctions du panneau avant.



Présentation

Cet appareil est conçu pour mesurer les condensateurs. Il est doté d'une fonction de commutation de calibre automatique (11 000 points). Une touche en face avant permet de sélectionner la fonction de commutation manuelle.

- Commutation automatique avec 11 000 points de résolution et un grand écran LCD à double affichage.
- Plage de résolutions et de mesures étendue (0,1 pF à 199,99 mF).
- Le mode tolérance avec affichage et signaux sonores vous aide à mesurer le condensateur.
- Mode de comparaison avec 25 gammes de limites min/max et mémoire non volatile de l'instrument U1701B. Les paramètres sont enregistrés, même lorsque l'appareil est éteint.
- L'enregistrement statique permet d'obtenir des valeurs fiables (maximum, moyenne et minimum) sans qu'il soit nécessaire de faire des calculs.
- Le mode relatif permet de calculer la différence entre une valeur standard et une mesure.
- Gel des données avec déclenchement manuel ou automatique
- Interface optique bidirectionnelle avec un logiciel pour obtenir facilement des rapports spécialisés.
- Indicateur de batterie faible
- Voyants rétroéclairés
- Etalonnages fiables, précis et rapides

Vérification du contenu de l’emballage

Vérifiez que le colis qui vous a été livré contient les éléments standard de l'instrument U1701B et les éventuels accessoires que vous avez commandés. S'il manque l'un des éléments énumérés ci-dessous, signalez-le au revendeur Agilent Technologies le plus proche.

Tableau 1-1 Liste des articles standard et des accessoires fournis en option

Type	Référence	Accessoires
Standard		Guide de mise en route de l'instrument Agilent U1701B
		Conducteurs à pinces crocodiles
		Pile alcaline 9 V
		Certificat d'étalonnage (CoC)
En option	U5481A	Câble IR-USB
	U1780A	Adaptateur d'alimentation
	U1782A	Pincés SMD
	U1174A	Housse de transport

Brève présentation du panneau avant

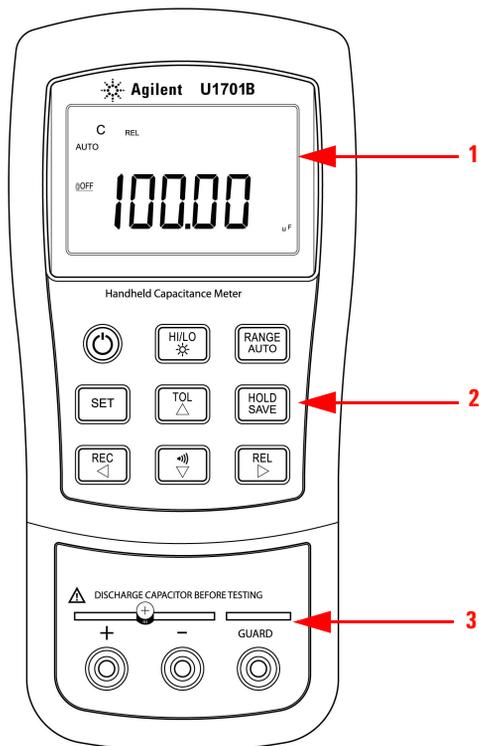


Figure 1-1 Face avant du capacimètre portable à double affichage U1701B

N° :	Panneaux
1	Ecran
2	Clavier
3	Bornes d'entrée

Symboles

Pour afficher la totalité du contenu, appuyez sur  sans relâcher cette touche, puis sur  pour allumer l'instrument. Appuyez sur une touche pour repasser en mode de fonctionnement normal.

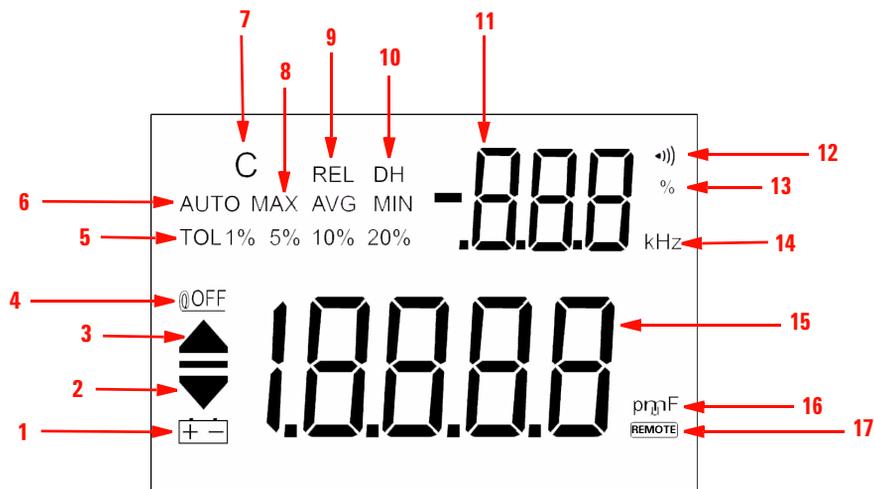


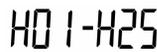
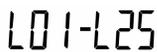
Figure 1-2 Contenu de l'affichage sur l'écran d'un capacimètre à double affichage U1701B

Tableau 1-2 Descriptif

N° :	Symboles	Descriptions
1		Indicateur de batterie déchargée
2		Lecture de la valeur minimale
3		Lecture de la valeur maximale
4		Indicateur de mise en veille automatique
5	TOL 1% 5% 10% 20%	Mode tolérance : à 1%, 5%, 10% et 20% afin de mesurer la capacité
6	AUTO	Sélection de gamme automatique
7	C	La période de charge clignote, affichage de la période de décharge
8	MAX AVG MIN	Mode d'enregistrement statique MAX : valeur maximale AVG : moyenne MIN : valeur minimale
9	REL	Mode relatif
10	DH	Gel de la valeur numérique affichée (le symbole DH clignote pendant le déclenchement)
11		Affichage secondaire
12		Signal sonore pour les modes tolérance et comparaison
13	%	Seuil de tolérance
14	kHz	Unité de fréquence de signal sonore en mode configuration
15		Affichage principal

16		Capacité unitaire pF : 1/1000,000,000,000 F nF : 1/1000,000,000 F F : 1/1000,000 F mF : 1/1000 F
17		Commande à distance

Indications spécifiques

	Descriptions		Descriptions
	Valeurs HI/LO		L'affichage principal fait apparaître la limite HI
	Lecture des valeurs entre les limites HI/LO		L'affichage principal fait apparaître la limite LO

Le clavier

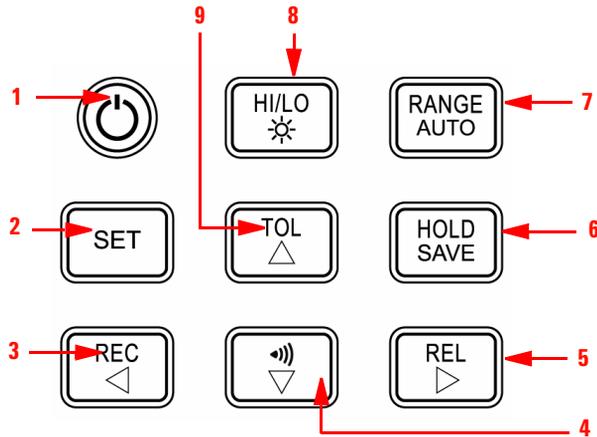


Figure 1-3 Clavier d'un capacimètre à double affichage U1701B

Tableau 1-3 Description et fonctions du clavier

N° :	Touches	Fonctions
1	Alimentation	MARCHE/ARRÊT de l'instrument
2	SET	Définition des limites minimale/maximale pour le mode comparaison
3	REC	Mode d'enregistrement statique
4		Mode comparaison
5	REL	Mode relatif
6	HOLD SAVE	Gel des données Enregistrement de la valeur du paramètre dans la mémoire
7	RANGE AUTO	Commutation manuelle Commutation automatique de calibre
8	HI/LO 	Limites min/max Rétroéclairage
9	TOL	Mode tolérance

La borne d'entrée

AVERTISSEMENT Pour ne pas endommager l'appareil, déchargez le condensateur avant d'effectuer un test. Vérifiez la polarité pour effectuer une mesure.

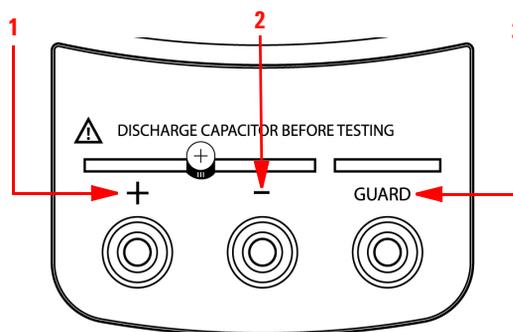
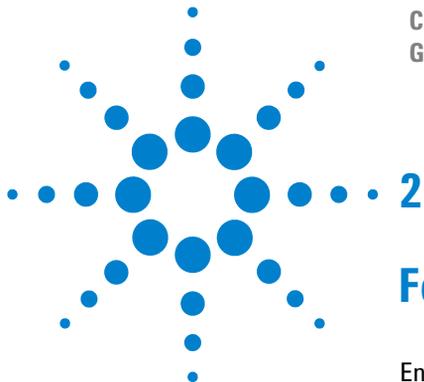


Figure 1-4 Bornes d'entrée/fiches du capacimètre à double affichage U1701B

N° :	Bornes	Fonctions
1	+	Borne/fiche positive
2	-	Borne/fiche négative
3	GUARD	Borne/fiche d'isolation

1 Mise en route



2

Fonctions et caractéristiques

Enregistrement statique	12
Gel des données/déclenchement	14
Fonction relative (zéro)	15
Mode de commutation	17
Mode tolérance	18
Mode comparaison	20
Définition des limites HI/LO	24
Mesures de capacité	26
Communication (accessoires en option)	28

Ce chapitre décrit les fonctions et les caractéristiques de l'instrument de mesure U1701B.



Enregistrement statique

Le mode d'enregistrement statique permet d'enregistrer la capacité maximale et minimale que vous mesurez. Il permet également d'obtenir une mesure moyenne. L'enregistrement statique permet uniquement d'obtenir des valeurs stables et d'actualiser la mémoire. L'appareil n'enregistre pas les valeurs **OL** (surcharge) ou inférieures à 10 points.

Les procédures sont décrites ci-après :

- 1 Appuyez temporairement sur la touche **REC** pour activer le mode d'enregistrement statique. La valeur actuelle est enregistrée en mémoire (maximum, minimum et moyenne). Le témoin **MAX**, **AVG**, **MIN** s'allume.
- 2 Appuyez sur cette touche pour faire défiler les valeurs maximales, minimales et moyennes. Les symboles **MAX**, **MIN**, **AVG** ou **MAX AVG**, **MIN** sont respectivement activés pour indiquer le type de valeur affichée (voir [Figure 2-1](#)).
- 3 L'instrument émet un signal sonore lorsqu'une nouvelle valeur **MAX** ou **MIN** est enregistrée.
- 4 Lorsque vous sélectionnez la fonction de commutation automatique avec le mode d'enregistrement statique, l'appareil enregistre la valeur **MAX**, **MIN** ou **AVG** correspondant à des plages différentes.
- 5 Appuyez sur la touche **REC** pendant au moins 1 seconde pour quitter le mode d'enregistrement.
- 6 La fonction de mise hors tension automatique est alors désactivée et le voyant @OFF n'indique plus que vous êtes en mode d'enregistrement.

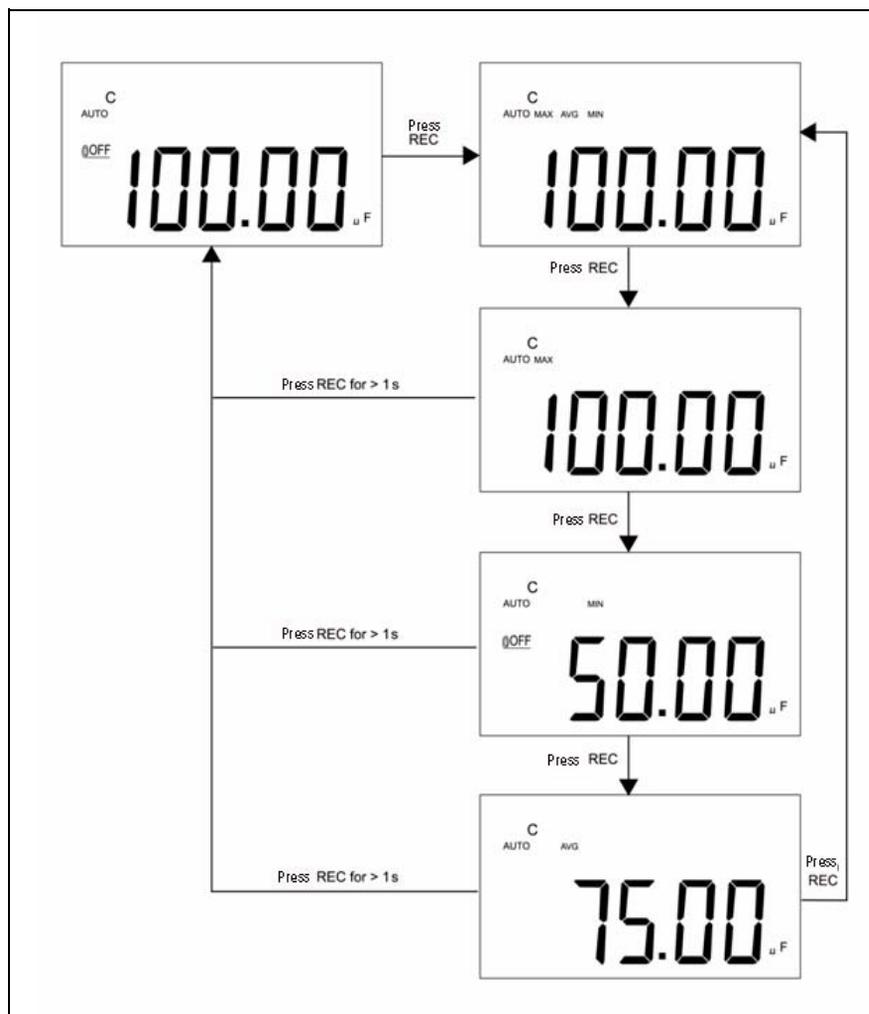


Figure 2-1 Mesure des tolérances

Gel des données/déclenchement

La fonction de gel des données permet aux opérateurs de figer la valeur numérique affichée. Pour activer cette fonction, suivez les procédures ci-après :

- 1 Appuyez sur la touche **HOLD** pour figer la valeur affichée et activer le mode de déclenchement manuel. Le symbole **DH** s'affiche.
- 2 Appuyez de nouveau sur la touche **HOLD** pour déclencher une nouvelle valeur et actualiser l'affichage. Le symbole **DH** clignote avant les mises à jour.
- 3 Appuyez sur la touche **HOLD** pendant au moins 1 seconde pour quitter ce mode.

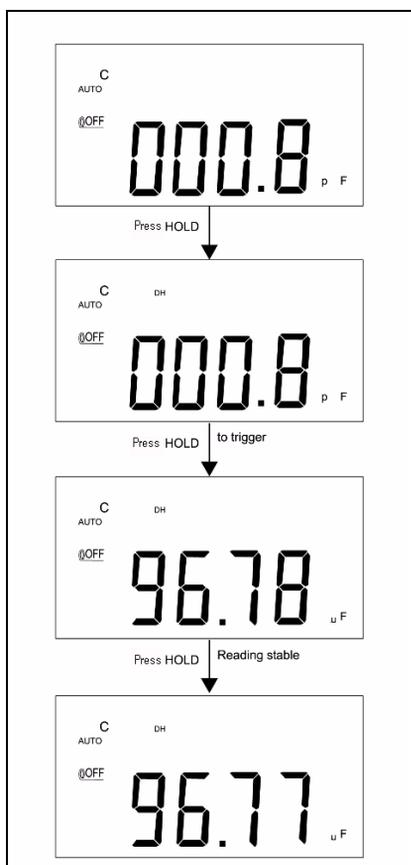


Figure 2-2 Gel des données/déclenchement

Fonction relative (zéro)

Cette fonction permet de retrancher une valeur enregistrée de la mesure actuelle et d'afficher le résultat.

- 1** Appuyez sur la touche **REL** pour activer le mode relatif. Cela permet de réinitialiser l'affichage et d'enregistrer la valeur affichée comme référence. Le symbole **REL** s'affiche.
- 2** Il est possible de configurer le mode relatif en mode commutation automatique, sauf en cas de surcharge.
- 3** Appuyez sur la touche **REL** pour réactiver le mode relatif.
- 4** Dans le cas d'une petite capacité, l'instrument affiche une valeur non nulle en raison des conducteurs à pinces crocodile. Utilisez la fonction relative pour régler la valeur zéro de l'affichage.
- 5** Appuyez sur la touche **REL** pendant au moins 1 seconde pour quitter le mode relatif.

2 Fonctions et caractéristiques

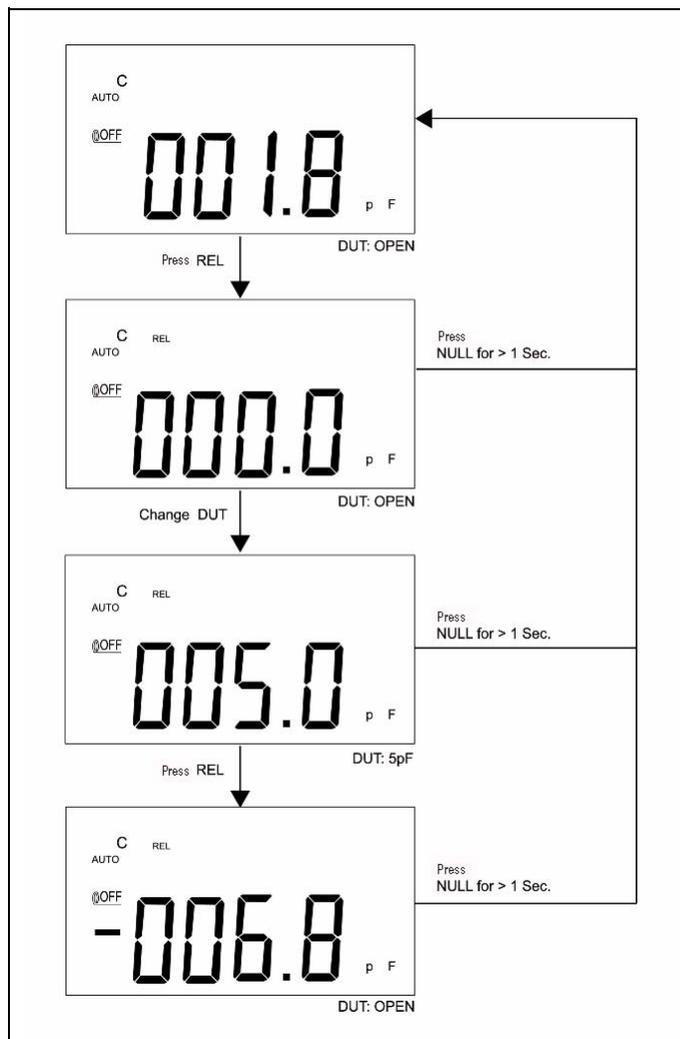


Figure 2-3 Opération relative (zéro)

Mode de commutation

Pour activer le mode de commutation automatique ou manuelle, procédez comme suit :

- 1 Appuyez sur la touche **RANGE** pour sélectionner la fonction de commutation manuelle et désactiver le témoin **AUTO**.
- 2 Appuyez une fois sur la touche **RANGE** pour sélectionner une gamme de résolution.
- 3 En mode automatique, le symbole **AUTO** s'affiche et l'appareil sélectionne la gamme de résolution appropriée si la valeur est supérieure à la gamme maximale disponible (**OL** - surcharge). L'instrument sélectionne une gamme inférieure lorsque la valeur est inférieure à 9% de la pleine échelle.
- 4 Appuyez sur la touche **RANGE** pendant au moins 1 seconde pour sélectionner la commutation automatique.

Mode tolérance

Le mode tolérance permet d'employer des fourchettes de **1%**, **5%**, **10%** et **20%**. Pour employer le mode tolérance, insérez une valeur standard dans la fiche. Appuyez sur la touche **TOL** pour définir la valeur affichée comme référence. De la même manière, la valeur DH qui apparaît dans la zone d'affichage principale peut servir de référence pour trier les composants. Appuyez de nouveau sur la touche **TOL** pour sélectionner la tolérance appropriée (**1%**, **5%**, **10%** ou **20%**). L'appareil se verrouille sur le mode de tolérance.

Il n'est pas possible d'utiliser ce mode dans les cas suivants :

- Après la définition du mode enregistrement.
- Après l'activation de l'alerte sonore HI/LO.
- Lorsque la valeur d'un test est **OL** ou inférieure à 10 points.

Cette fonction permet de trier les valeurs. L'appareil sonne trois fois lorsque le résultat dépasse le seuil de tolérance fixé. Une sonnerie indique que le résultat est dans la fourchette de tolérance.

REMARQUE

Pour quitter le mode de tolérance, appuyez sur la touche **TOL** pendant au moins 1 seconde.

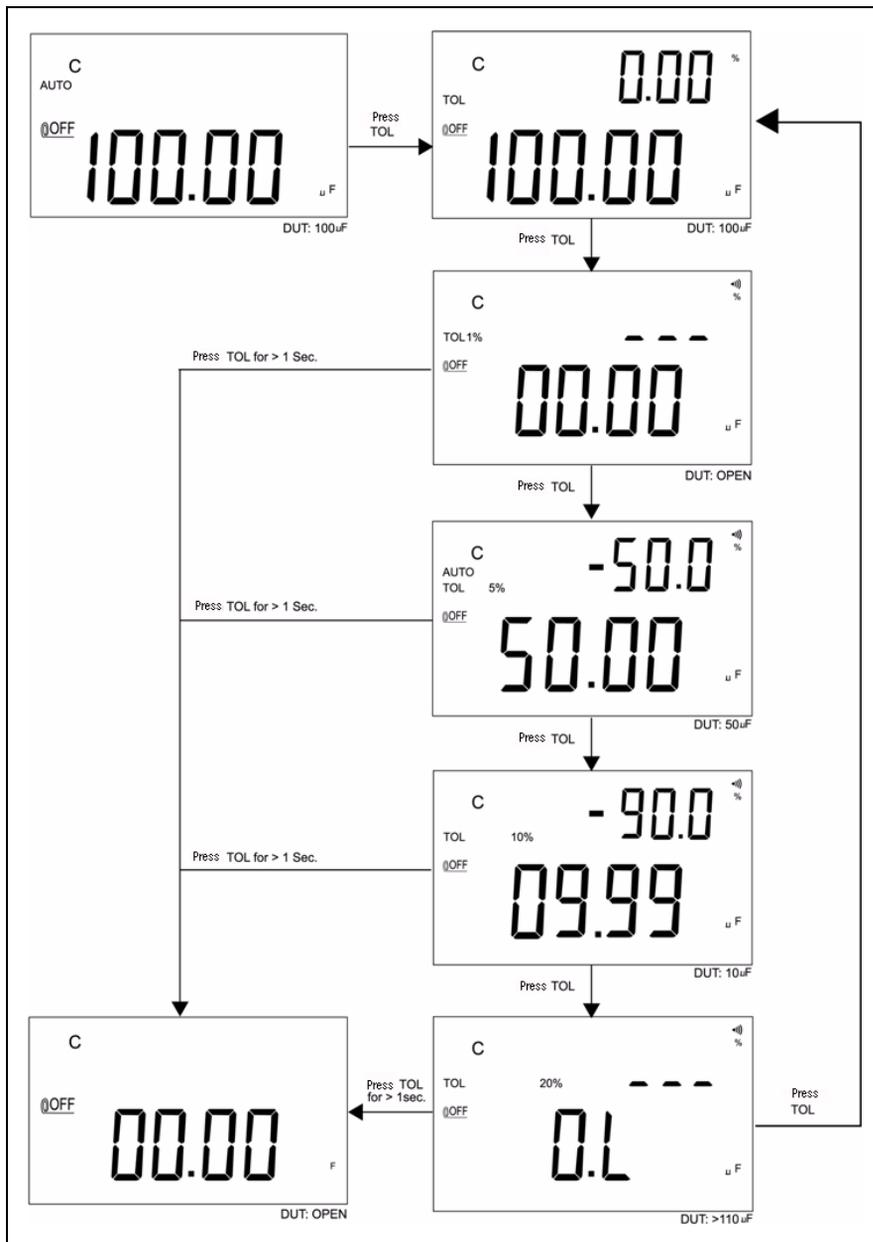


Figure 2-4 Mesure des tolérances

Mode comparaison

Le mode comparaison permet d'évaluer les condensateurs. Vous pouvez employer jusqu'à 25 fourchettes de valeurs. Le tableau ci-dessous indique les fourchettes de valeurs maximales et minimales :

N°	Limite supérieure	Limite inférieure
1	100	90
2	120	108
3	150	135
4	180	162
5	220	198
6	270	243
7	330	297
8	390	351
9	470	423
10	560	504
11	680	612
12	820	738
13	1000	900
14	1200	1080
15	1500	1350
16	1800	1620
17	2200	1980
18	2700	2430
19	3300	2970
20	3900	3510
21	4700	4230
22	5600	5040
23	6800	6120
24	8200	7380
25	10000	9000

Il est possible de modifier ces fourchettes (reportez-vous à la section « Définition des limites HI/LO »). L'option de mise sous tension permet, le cas échéant, de rétablir les paramètres par défaut.

Les étapes suivantes indiquent comment employer le mode comparaison :

- 1 Appuyez sur la touche  pour activer le mode alerte sonore HI/LO. L'appareil se verrouille sur ce mode. Le symbole  s'affiche et l'affichage secondaire indique **C01** à **C25** ou reprend les paramètres définis lors de l'opération précédente. Le premier chiffre à gauche indique que vous êtes en mode comparaison. Les deux derniers chiffres indiquent le mode de comparaison sélectionné. L'affichage principal indique la mesure actuelle. L'appareil est prêt pour un test.
- 2 Appuyez sur la touche  pour sélectionner des fourchettes. L'affichage secondaire indique **C01** à **C25**, selon la fourchette de comparaison sélectionnée. Appuyez sur la touche **SAVE** pendant au moins 1 seconde pour enregistrer la fourchette de comparaison.
- 3 Appuyez sur la touche **HI/LO** pour sélectionner la valeur à utiliser pour effectuer la comparaison, puis revenir en mode opérationnel. Les limites HI/LO apparaissent brièvement sur l'affichage principal. L'appareil est prêt.
- 4 Si la valeur est en dehors des limites HI/LO, l'appareil sonne trois fois et l'affichage secondaire indique **nGo**. Si la valeur se trouve entre les limites minimale et maximale, l'instrument émet un signal sonore, et l'affichage secondaire indique **Go**. Au bout de 3 secondes, l'appareil est de nouveau opérationnel.
- 5 Appuyez sur la touche  pendant au moins 1 seconde pour quitter le mode alerte sonore.

2 Fonctions et caractéristiques

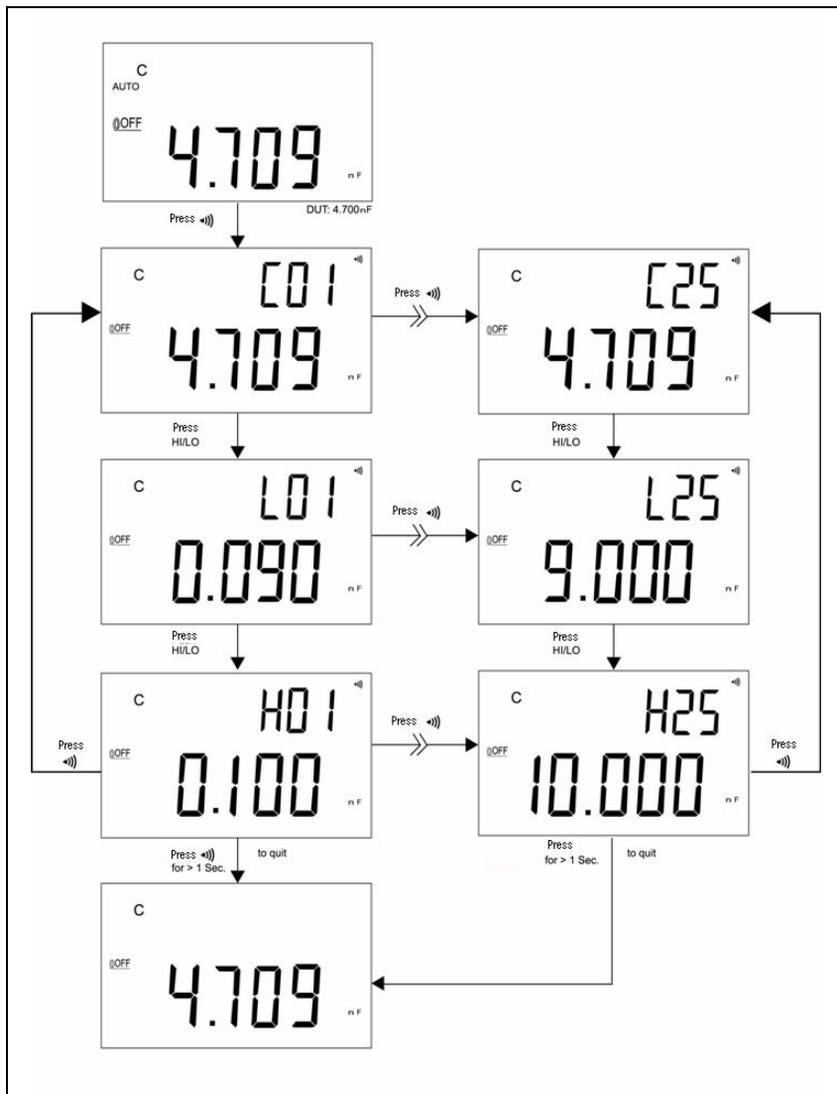


Figure 2-5 Sélection du mode comparaison

Figure 2-6 : affichage par mode de comparaison pour un tri.

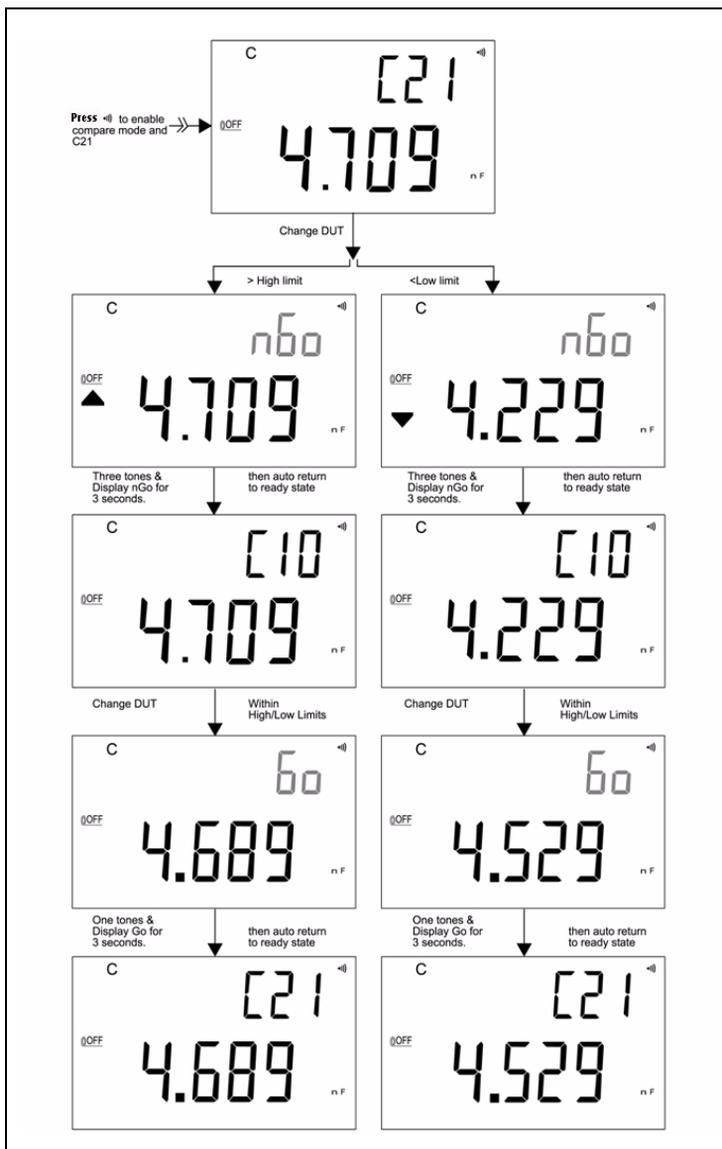


Figure 2-6 Tri par mode de comparaison

Définition des limites HI/LO

Pour définir des limites maximales et minimales en mode comparaison, procédez comme suit :

- 1 Appuyez sur la touche **SET** pendant au moins 1 seconde pour activer la fonction HI/LO.
- 2 Le symbole **L01** apparaît dans la zone d'affichage secondaire. L'affichage principal indique la valeur de la limite. Les touches suivantes sont utilisées pour ce mode de configuration :
 - a \triangleleft (gauche) ou \triangleright (droite) : sélection du chiffre à définir.
 - b \triangleup (haut) ou \triangledown (bas) : accroître ou réduire une valeur.
 - c **HI/LO** : sélectionner la limite maximale ou minimale à définir.
 - d **SAVE** : appuyez sur cette touche pendant au moins 1 seconde pour enregistrer une valeur en mémoire. L'instrument émet un double signal sonore lorsque la valeur sélectionnée est enregistrée. Si la valeur est contraire à la règle, voulant que la limite maximale soit supérieure ou égale à la limite minimale, l'instrument émet un triple signal sonore.
- 3 **SET** : permet de sélectionner le paramètre de comparaison suivant. Appuyez sur cette touche pour sélectionner une valeur comprise entre #01 et #25, puis revenez à la valeur #01 en fonction de la limite Hi/LO.
- 4 Appuyez sur la touche **SET** pendant au moins 1 seconde pour quitter la fonction HI/LO.

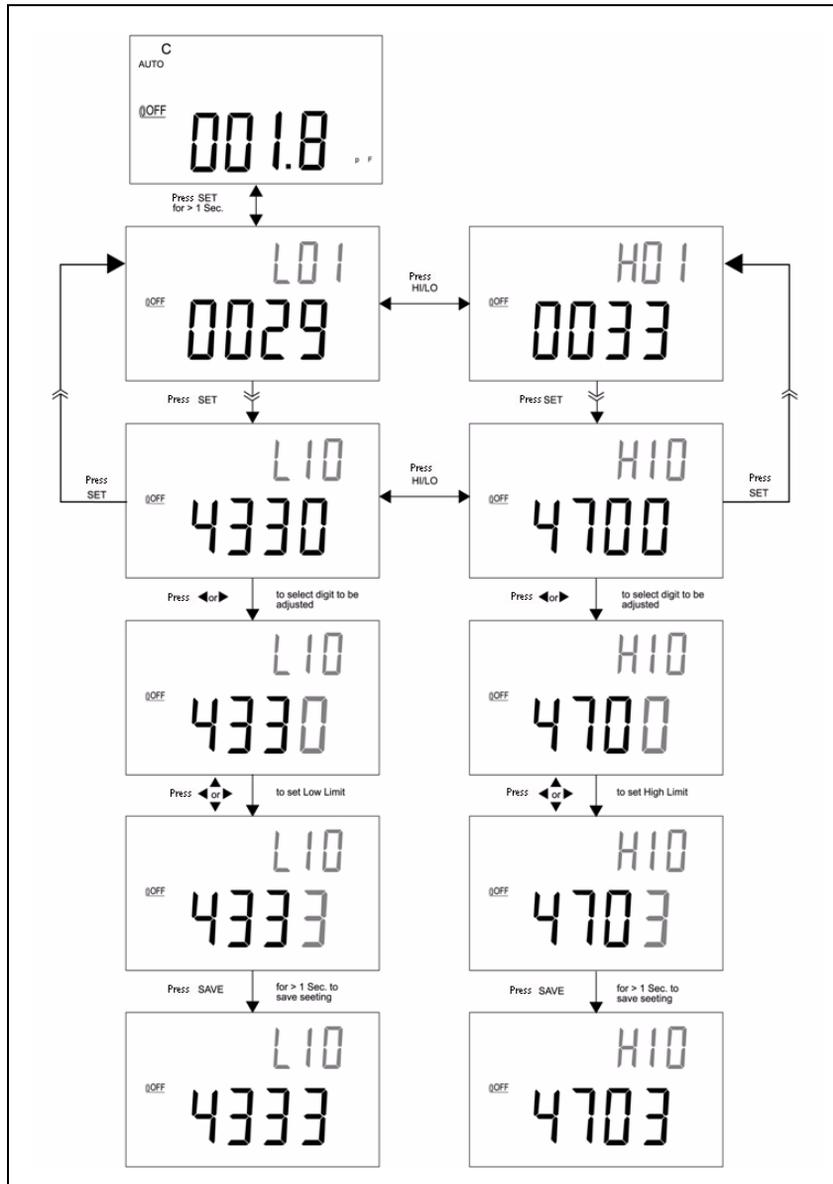


Figure 2-7 Définition des limites maximales/minimales

Mesures de capacité

ATTENTION

Pour éviter d'endommager l'instrument ou l'équipement pendant un test, coupez l'alimentation secteur et déchargez le condensateur avant de mesurer une capacité.

La capacité désigne l'aptitude d'un composant à stocker une charge électrique. L'unité de mesure est le farad (F). Pour la plupart, les condensateurs se situent dans une plage de nanofarads (nF) et de microfarads (μ F). L'appareil mesure la capacité en chargeant une quantité d'électricité déterminée dans un condensateur. Il mesure la durée de la charge et calcule la capacité. Plus le condensateur est important, plus la durée de charge est longue. Lorsque le symbole **C** clignote, cela signifie que l'appareil est en train de charger un condensateur. Pour optimiser la précision d'une faible capacité, appuyez sur **REL** avec les cordons d'entrée ouverts pour retirer la capacité résiduelle de l'appareil et des cordons.

REMARQUE

Conseil : pour mesurer une capacité $>1000 \mu$ F, commencez par décharger le condensateur, puis sélectionnez une plage appropriée. Cela permet d'accélérer l'opération et d'obtenir un résultat exact.

- 1 Mettez l'appareil sous tension.
- 2 Pour tester la capacité, gardez un circuit ouvert sur les sondes des cordons de test et appuyez sur la touche **REL** pour soustraire la capacité résiduelle de l'instrument et des sondes.
- 3 Insérez les connecteurs du condensateur dans les bornes d'entrée + et –. Vérifiez que la polarité des connecteurs du condensateur est correcte.
- 4 Retirez vos mains du condensateur pour procéder au test.
- 5 Consultez la mesure à l'écran.

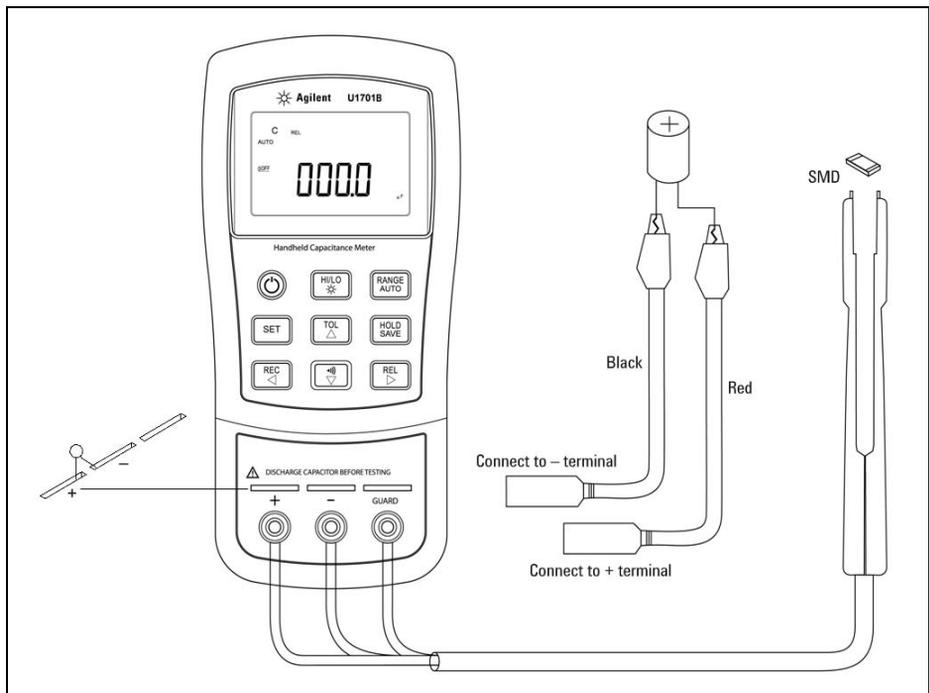


Figure 2-8 Mesure d'une capacité

Communication (accessoires en option)

L'instrument est doté d'une fonction de communication. Le module IR-USB optionnel est fourni avec des câbles optiques et un logiciel. Cette fonction permet d'enregistrer facilement les données. Respectez les procédures suivantes pour configurer la communication entre l'instrument de mesure et un ordinateur.

- 1 Branchez une extrémité du câble dans l'appareil (logo Agilent orienté vers le haut) et le connecteur USB dans le PC.
- 2 Exécutez le logiciel pour transférer les données sur le PC.
- 3 Pour retirer le câble, pincez et tirez chaque extrémité.

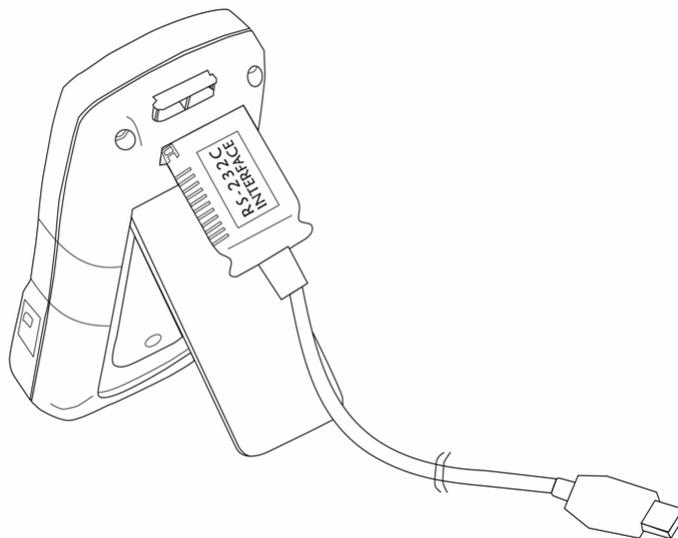
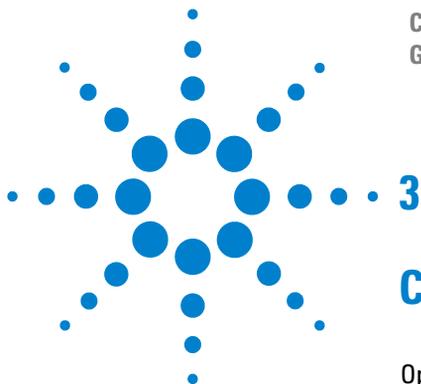


Figure 2-9 Branchement du câble pour la communication à distance



3

Configurations par défaut

Option de mise sous tension	30
Paramètres d'usine	32
Configuration du débit de données	33
Configuration du contrôle de parité	34
Définition du nombre de bits de données	35
Configuration du mode d'écho	36
Sélection du mode impression seule	37
Configuration de la fréquence de signal sonore	38
Verrouillage du clavier	39
Configuration de l'extinction automatique	40
Réglage de la luminosité du rétroéclairage	42
Réglage de la luminosité du rétroéclairage en mode OFF	43
Réglage de la luminosité du rétroéclairage en mode ON	44
Réinitialisation	45

Ce chapitre explique comment configurer les paramètres par défaut et autres fonctions de l'instrument U1701B.



Option de mise sous tension

Pour sélectionner les options de mise sous tension décrites dans le [Tableau 3-1](#), appuyez sur la touche appropriée et, sans la relâcher, appuyez sur la touche ON/OFF pour mettre l'appareil sous tension.

Tableau 3-1 Options de mise sous tension

Touche	Paramètres sélectionnables
HOLD	Présentation des symboles La présentation des symboles affiche l'ensemble des symboles. Appuyez sur une touche pour quitter le mode présentation.
	Rétablissement des limites minimale et maximale sur les valeurs d'usine par défaut.
RANGE	Test d'extinction rapide (usine)
REL	Affichage de la version du microprogramme
SET	Mode configuration Pour configurer les paramètres, reportez-vous à la section « Sélection du mode Setup (configuration) »

Symboles affichés

Pour afficher les symboles, appuyez sur **HOLD** et allumez l'appareil simultanément. Tous les symboles s'affichent. Appuyez sur une touche pour quitter le mode présentation.

Paramètres HI/LO par défaut

Rétablissement des limites minimale et maximale d'usine.

Sélection du mode Setup (configuration)

Tout en appuyant sur la touche **SET**, mettez l'appareil sous tension lorsqu'il est à l'état OFF. Au bip, relâchez la touche **SET**. L'instrument passe en mode configuration. Les paramètres sont conservés dans la mémoire non volatile, même après la mise hors tension de l'instrument. Pour configurer les paramètres associés en mode configuration, procédez comme suit :

- 1 Appuyez sur la touche ◀ (Gauche) ou ▶ (Droite) pour sélectionner l'option de menu à configurer.
- 2 Appuyez sur la touche ▲ (Haut) ou ▼ (Bas) pour changer la valeur du paramètre.
- 3 Appuyez sur **SET** pour sélectionner la valeur à modifier. La valeur sélectionnée clignote.
- 4 Appuyez sur **SAVE** pendant plus d'une seconde pour sauvegarder le paramètre.
- 5 Appuyez sur la touche **SET** pendant au moins 1 seconde pour quitter ce mode.

Paramètres d'usine

Tableau 3-2 : liste des options de menu et des paramètres par défaut.

Tableau 3-2 Présentation des options du menu de configuration

Option de menu	Réglage usine	Paramètres sélectionnables
bAUd	9600	Débit en bauds : 2400, 4800, 9600, 19200
PAr	aucune	Parité : Odd (Impaire), Even (Paire) ou None (Aucune)
Data	8-b	8 bits ou 7 bits (bit d'arrêt = toujours 1 bit)
mode d'écho	oFF	Écho : on ou oFF
Prnt	oFF	Impression : on ou oFF
beep	4800	Fréquence pilote : 4800, 2400, 1200, 600 Hz. oFF : bip désactivé.
LbUt	oFF	Touches de verrouillage, oFF: clavier activé on : clavier désactivé
AoFF	15	1~99 minutes, oFF revient à désactiver la mise hors tension automatique.
blit	30	1~99 secondes, oFF : désactivation de la suppression automatique du rétroéclairage.
boFF	oFF	Niveau de luminosité du rétroéclairage OFF : oFF~09
bon	09	Niveau de luminosité du rétroéclairage ON : oFF~09
dEFA	rSt	Rétablissement des paramètres par défaut de l'option ci-dessus.

REMARQUE

Appuyez sur la touche **SAVE** pour valider les paramètres ci-dessus.

Configuration du débit de données

Le débit de données est sélectionné pour la commande à distance. Il peut être réglé sur 2400, 4800, 9600 ou 19200. Pour sélectionner le débit approprié, reportez-vous à [Figure 3-1](#).

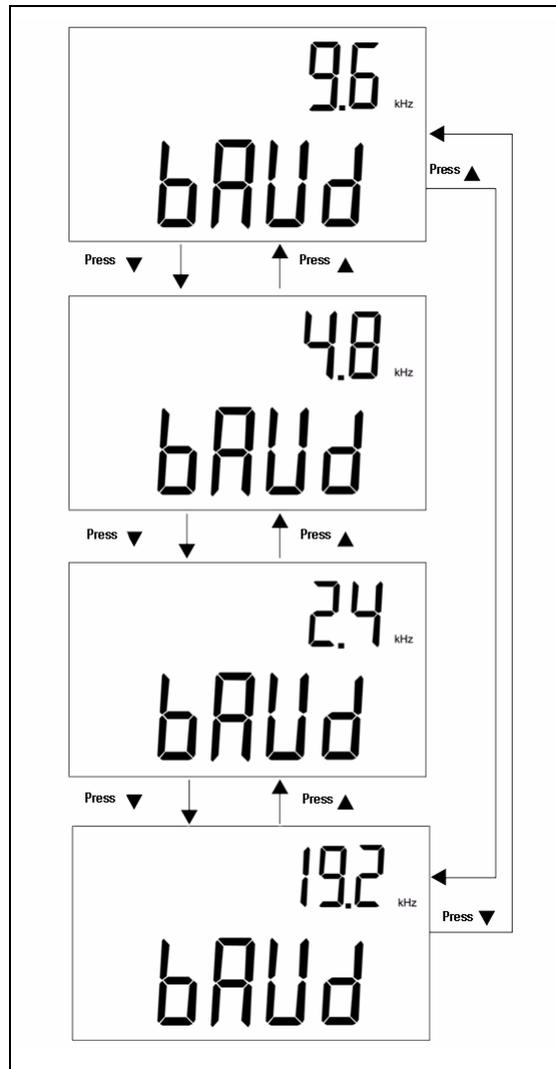


Figure 3-1 Configuration du débit de données pour la commande distante

Configuration du contrôle de parité

Le contrôle de parité est sélectionné pour la commande à distance.
Il peut être réglé sur none (aucune parité), even (paire) ou odd (impaire).
Pour sélectionner la parité, reportez-vous à la [Figure 3-2](#).

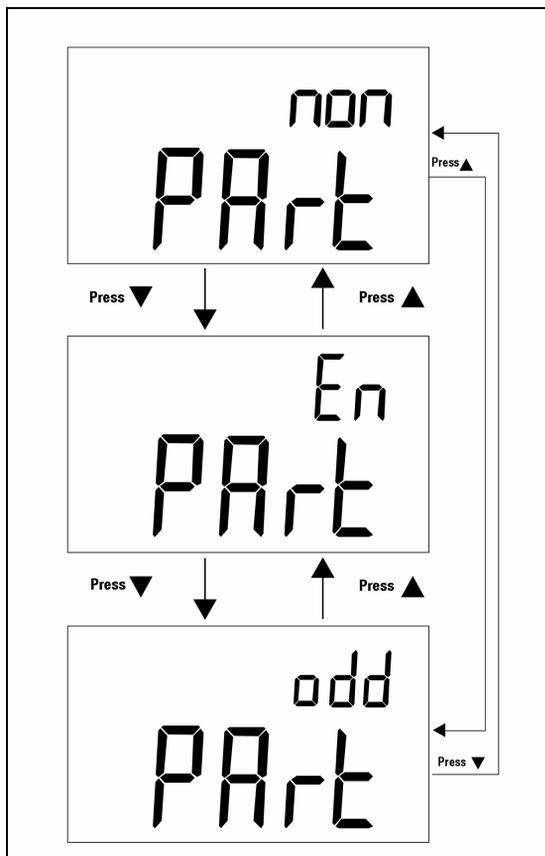


Figure 3-2 Configuration du contrôle de parité pour la commande distante

Définition du nombre de bits de données

Le nombre de bits de données est sélectionné pour la commande à distance. Il peut être réglé sur 8 ou 7 bits. Le bit d'arrêt a la valeur 1. Il n'est pas possible de le modifier. Pour sélectionner le nombre de bits de données, reportez-vous à la [Figure 3-3](#).

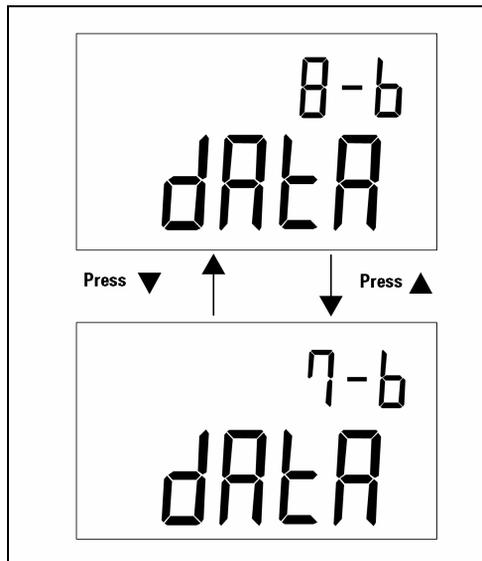


Figure 3-3 Configuration du nombre de bits pour la commande à distance

Configuration du mode d'écho

Lorsque le mode d'écho est activé (ON), l'appareil renvoie l'écho de tous les caractères qu'il reçoit. Pour activer le mode d'écho, reportez-vous à la [Figure 3-4](#).

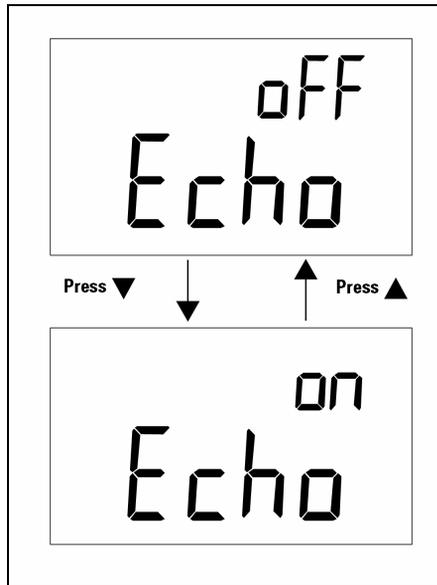


Figure 3-4 Configuration du mode d'écho

Sélection du mode impression seule

Lorsque l'interface distante est en mode impression seule, l'appareil n'imprime les données que lorsque les mesures sont terminées. Il envoie en permanence des données actualisées à un hôte. L'appareil n'accepte aucune commande via cet hôte lorsque ce mode est activé. Le témoin de connexion à distance sur l'appareil clignote lors d'une opération en mode impression seule. Pour activer le mode impression seule, reportez-vous à la [Figure 3-5](#).

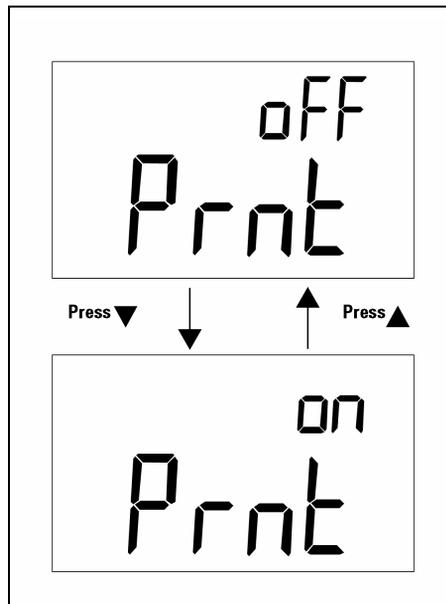


Figure 3-5 Sélection du mode impression seule

Configuration de la fréquence de signal sonore

La fréquence du signal pilote est réglable sur 4800, 2400, 1200 ou 600. Vous pouvez désactiver le signal sonore (**oFF**) si vous ne souhaitez pas l'entendre pendant une opération. Pour sélectionner une mélodie, reportez-vous à la [Figure 3-6](#).

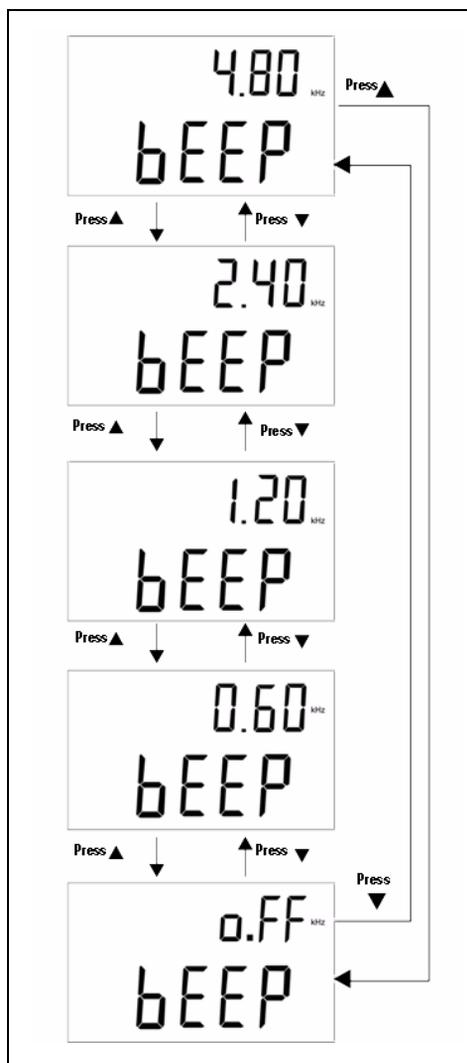


Figure 3-6 Fréquence du signal sonore

Verrouillage du clavier

Cette option permet de désactiver le clavier. Dans ce cas, vous ne pouvez utiliser que la touche ON/OFF. Pour verrouiller ou déverrouiller le clavier, reportez-vous à la [Figure 3-7](#).

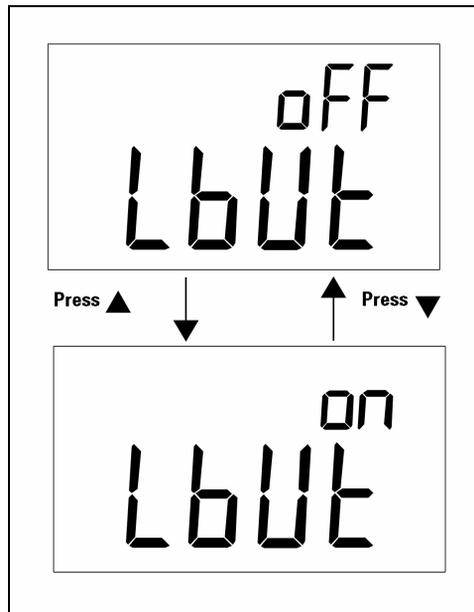


Figure 3-7 Verrouillage du clavier

Configuration de l'extinction automatique

Le minuteur de la fonction d'extinction automatique (APO) peut-être réglé sur une plage comprise entre 1 et 99 minutes. **oFF** signifie que cette fonction est désactivée. Pour régler le minuteur, reportez-vous à la [Figure 3-8](#).

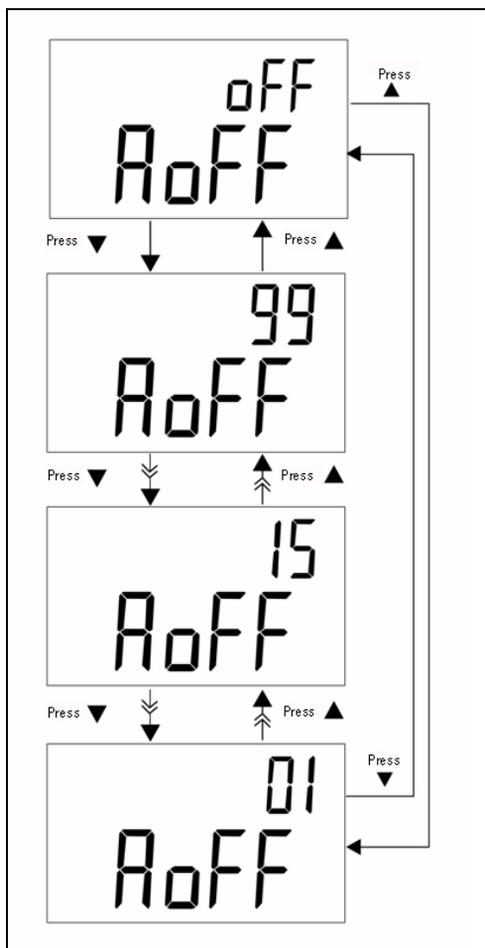


Figure 3-8 Configuration de l'extinction automatique

L'extinction automatique est inopérante dans les cas suivants :

- a** Vous utilisez le clavier
- b** L'enregistrement statique est activé
- c** L'extinction automatique est désactivée par le mode configuration.

Vous pouvez réactiver l'appareil avec la touche ON/OFF ou n'importe quelle autre touche. Lorsque vous comptez utiliser l'appareil pendant une période prolongée, vous pouvez désactiver la fonction APO. Le symbole @OFF disparaît lorsque la fonction APO est désactivée. Dans ce cas, l'appareil fonctionne sans interruption.

Réglage de la luminosité du rétroéclairage

Le minuteur permet de choisir une durée comprise entre 1 et 99 secondes. **oFF** signifie que le rétroéclairage ne se désactive pas automatiquement. Le rétroéclairage se désactive automatiquement si vous définissez une durée. Pour régler le minuteur, reportez-vous à la [Figure 3-9](#).

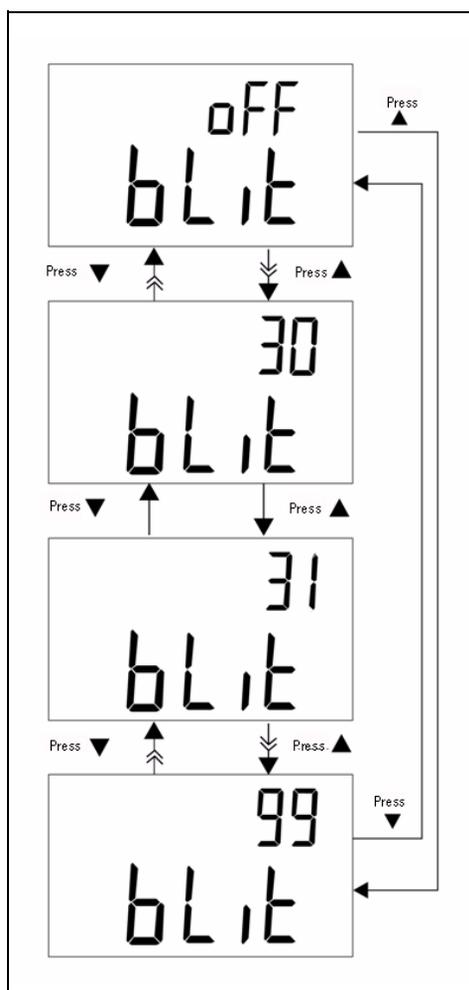


Figure 3-9 Réglage de la minuterie du rétroéclairage

Réglage de la luminosité du rétroéclairage en mode OFF

Cette option permet de régler la luminosité du rétroéclairage en mode OFF. Vous pouvez la régler comme suit : **oFF~09**.

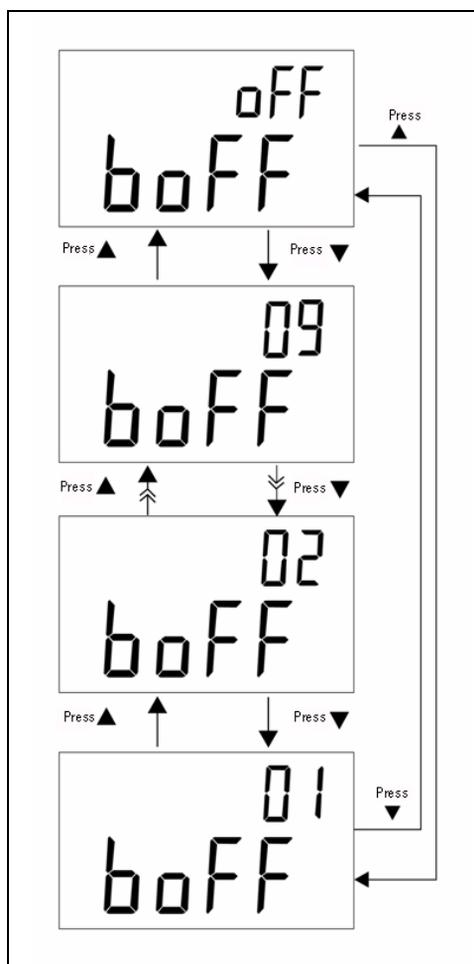


Figure 3-10 Niveau de luminosité en mode OFF

Réglage de la luminosité du rétroéclairage en mode ON

Cette option permet de régler la luminosité du rétroéclairage en mode ON. Dans ce cas, vous réglez la luminosité après avoir activé le rétroéclairage. Vous pouvez la régler comme suit : **oFF**~09. Lorsque vous activez le rétroéclairage lors d'une opération, appuyez une fois sur la touche **SET** pour accroître la luminosité d'un degré. La fourchette se situe entre le niveau par défaut et 09. Par exemple : si le degré de luminosité est de 05, la touche **SET** permet de passer du niveau 05 au niveau 09, et inversement. Si le degré de luminosité par défaut est de 09, il ne varie pas lorsque vous appuyez sur la touche **SET**.

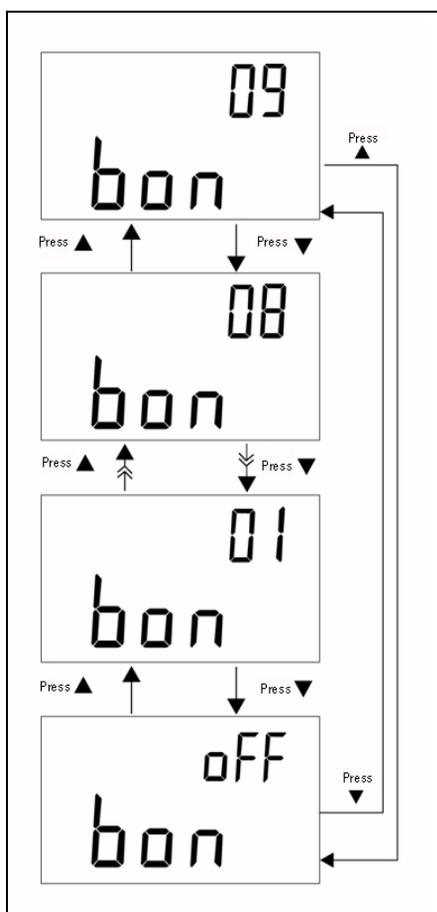


Figure 3-11 Niveau de luminosité en mode ON

Réinitialisation

Appuyez sur la touche **SAVE** pendant au moins 1 seconde pour rétablir les paramètres d'usine. Dès que l'appareil est réinitialisé, le mode configuration fait automatiquement apparaître l'option de menu Baud Rate.

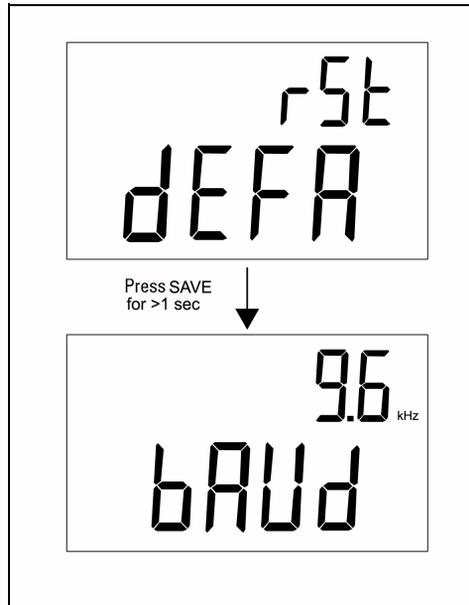
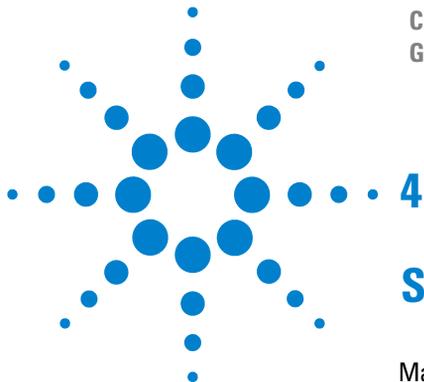


Figure 3-12 Réinitialisation

3 Configurations par défaut



4

Service et maintenance

Maintenance générale	48
Remplacement de la pile	49
Nettoyage	50
Validation	51

Ce chapitre présente les interventions sous garantie, les procédures de maintenance et des conseils de dépannage pour résoudre les problèmes généraux que vous pouvez rencontrer avec l'instrument. Les réparations ou les opérations de maintenance qui ne sont pas décrites dans ce manuel ne doivent être effectuées que par un personnel qualifié.



Maintenance générale

AVERTISSEMENT

Pour prévenir tout risque d'électrocution, n'effectuez aucun entretien, sauf si vous êtes qualifié pour le faire.

Si l'appareil ne fonctionne pas normalement, vérifiez l'état des piles et des conducteurs à pinces crocodile. Le cas échéant, remplacez-les. S'il ne fonctionne toujours pas, vérifiez la procédure d'utilisation décrite dans ce document. Lorsque vous intervenez sur l'appareil, utilisez exclusivement les pièces de rechange indiquées. Le [Tableau 4-1](#) fournit la liste des problèmes fréquents.

Tableau 4-1 Problèmes classiques

Dysfonctionnement	Diagnostic
Pas d'indication sur l'écran LCD à la mise sous tension	<ul style="list-style-type: none"> Vérifiez le verrouillage. Vérifiez l'état de la pile ou remplacez-la.
Pas de signal sonore	<ul style="list-style-type: none"> Vérifiez que le signal sonore n'est pas désactivé (OFF) en mode configuration. Sélectionnez ensuite la fréquence pilote désirée.
Clavier inopérant	<ul style="list-style-type: none"> Vérifiez si l'appareil est commandé à distance. Eteignez et rallumez l'appareil. En mode configuration, vérifiez si les touches de verrouillage (Lbut) sont activées.
Commande à distance impossible	<ul style="list-style-type: none"> Le logo Agilent sur l'extrémité du câble optique raccordée à l'appareil doit être orienté vers le haut.

Remplacement de la pile

AVERTISSEMENT

Retirez tous les cordons de test et l'adaptateur externe avant d'ouvrir le logement.

ATTENTION

Pour éviter qu'une fuite des piles n'endommage l'instrument :

- Retirez toujours immédiatement les piles vides.
- Retirez toujours les piles et conservez-les séparément si le multimètre n'est pas utilisé pendant une longue période.

L'appareil est alimenté par des piles 9 V. Vérifiez qu'elles sont adaptées. Vous devez remplacer la pile dès que le témoin  se met à clignoter. Pour remplacer la pile, procédez comme suit :

- 1 Débranchez les conducteurs à pinces crocodile et mettez l'appareil hors tension.
- 2 Retirez la vis fixée sur le capot du logement (voir [Figure 4-1](#)).
- 3 Faites glisser le capot vers le bas et retirez-le.
- 4 Remplacez la pile de 9 V en respectant les spécifications.
- 5 Inversez les étapes 3 et 4 pour refermer le logement.

Type de batterie	ANSI/NEDA	IEC
Alcaline	1604 A	6LR61

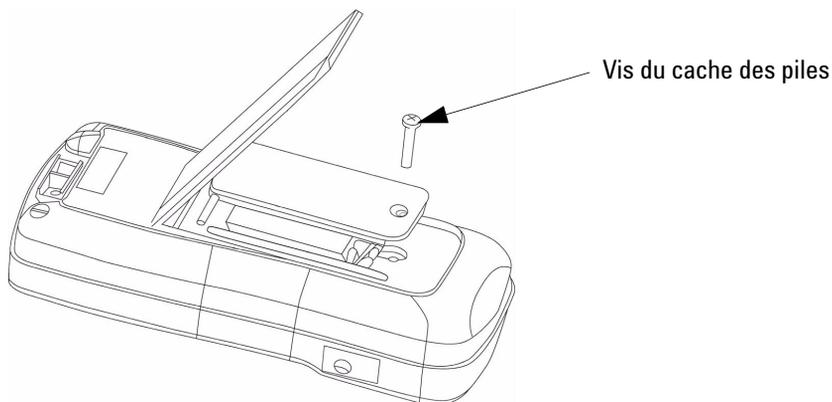


Figure 4-1 Remplacement de la batterie

Nettoyage

AVERTISSEMENT

L'intérieur du boîtier doit être complètement sec. Dans le cas contraire, vous risquez de provoquer un incident électrique ou d'endommager l'appareil.

Pour nettoyer l'instrument, utilisez un chiffon doux humidifié (eau ou détergent doux). Ne vaporisez pas directement un liquide sur l'instrument. Aucun liquide ne doit s'infiltrer dans le boîtier. Évitez les produits chimiques contenant de l'essence, du benzène, du toluène, du xylène, de l'acétone ou autres solvants. Après avoir nettoyé l'appareil, vérifiez qu'il est complètement sec avant de l'utiliser.

Validation

Vous pouvez effectuer une validation automatique de la précision du capacimètre en utilisant l'équipement recommandé et en respectant les plages indiquées ci-dessous.

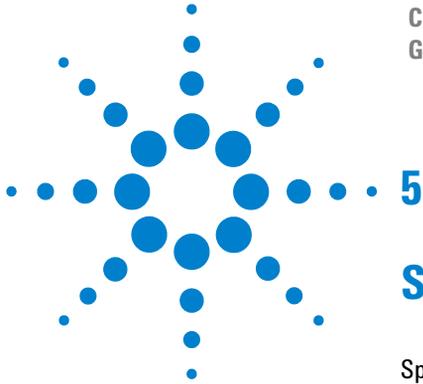
Tableau 4-2 Listes des équipements recommandés

Source standard	Plage de fonctionnement	Limitation	Equipement recommandé
Capacité Etalon	1 nF ~10 nF 100 nF ~10 mF	±0,5% ±0,25%	Fluke 5520A ou équivalent

Tableau 4-3 Plages de validation fonctionnelle

Plage	Valeur de test employée
1000 p	500 p
1000 n	500 n
1000 μ	500 μ
199.99 m	100 m

4 Service et maintenance



5

Spécifications et caractéristiques

Spécifications électriques 54

Spécifications générales 55

Spécifications relatives aux pinces SMD 56

Ce chapitre décrit les spécifications électriques et générales de l'instrument U1701B. Il décrit également les caractéristiques des pinces SMD.



Spécifications électriques *

La précision est égale à \pm (% de la valeur + nbre de chiffres de plus faible poids) à 23 °C \pm 5 °C, avec une humidité relative inférieure à 80%.

Par exemple : 1% \pm 10 = 1% de la valeur +10 chiffres les moins significatifs

Capacité

Plage	Résolution	Précision *	Vitesse de mesure en pleine échelle (approx.)
1000,0 pF	0,1 pF	1% +10	5 fois/s
10,000 nF	0,001 nF	1% + 5	5 fois/s
100,00 nF	0,01 nF	0,5% + 3	5 fois/s
1000,0 nF	0,1 nF		5 fois/s
10,000 μ F	0,001 μ F		5 fois/s
100,00 μ F	0,01 μ F		5 fois/s
1000,0 μ F	0,1 μ F		0,86 fois/s
10,000 mF	0,001 mF	1% + 5	0,13 fois/s
199,99 mF	0,1 mF	2% + 5	0,006 fois/s

* La précision est définie pour mesurer un condensateur à film (ou mieux). Utilisez d'abord le mode relatif pour annuler la capacité résiduelle.

* Cette caractéristique se base sur la mesure effectuée sur la fiche de test.

Spécifications générales

Paramètre	U1701B
Alimentation	Pile 9 V standard (alcaline) (Adaptateur d'alimentation disponible en option)
Affichage	Écran à cristaux liquides (LCD) 4 chiffres ½ à affichage maximum de 11 000 points et indication automatique de la polarité
Fonction	<ul style="list-style-type: none"> • Mesure de capacité par méthode de charge et décharge CC • Le mode tolérance avec affichage et signaux sonores vous aide à mesurer le condensateur • Modes Min/Max/Moyenne, gel des données avec déclenchement manuel ou automatique et mode relatif • Mode comparaison avec choix parmi 25 jeux de limites MAX/MIN (HI/LO) • Rétroéclairage pour une lecture facile dans l'obscurité • Fréquence d'étalonnage recommandée : un an
Vitesse de mesure	~5 fois/s pour les capacités <100 µF (nominal)
Type de batterie	Alcaline : ANSI/NEDA : 1604A / IEC : 6LR61
Consommation	5,6 mA (sur pile)
Autonomie	~80 heures sans rétroéclairage (pile alcaline neuve)
Température de fonctionnement	Entre 0 °C et 50 °C
Température de stockage	Entre -20 °C et 60 °C
Stockage en milieu humide	0 – 80% d'humidité relative sans condensation
Humidité relative (HR)	80%
Coefficient de température	0,1 x (précision spécifiée) / °C (de 0 °C à 18 °C ou de 28 °C à 50 °C)
Indicateur de batterie déchargée	 apparaît lorsque la tension est inférieure à ~ 6 V
Poids	320 g
Dimensions (P x L x H)	87 mm x 184 mm x 41 mm

5 Spécifications et caractéristiques

Paramètre	U1701B
Sécurité	Conforme à la norme IEC 61010-1, degré 2 de pollution
Garantie	Reportez-vous à http://www.agilent.com/go/warranty_terms <ul style="list-style-type: none">• Trois ans sur le produit• Trois mois sur les accessoires standard (sauf indication contraire) Notez que, pour le produit, la garantie ne couvre pas : <ul style="list-style-type: none">• Les dégâts de contamination• L'usure normale des composants mécaniques• Les manuels et les piles jetables standard

Spécifications relatives aux pinces SMD

Les pinces SMD sont employées pour les mesures L/C/R et les bornes banane d'entrée. Elles sont très pratiques pour mesurer les composants SMD.

Il est conseillé de mesurer la surface du support, ainsi que l'écartement maximal des pinces. Les pinces sont dotées de fiches blindées de 4 mm (rouge, noire et verte) qui sont respectivement branchées dans les bornes +(H-SENSE), -(L-SENSE) et GUARD de l'appareil. La longueur est d'environ 770 mm (voir la [Figure 5-1](#)).

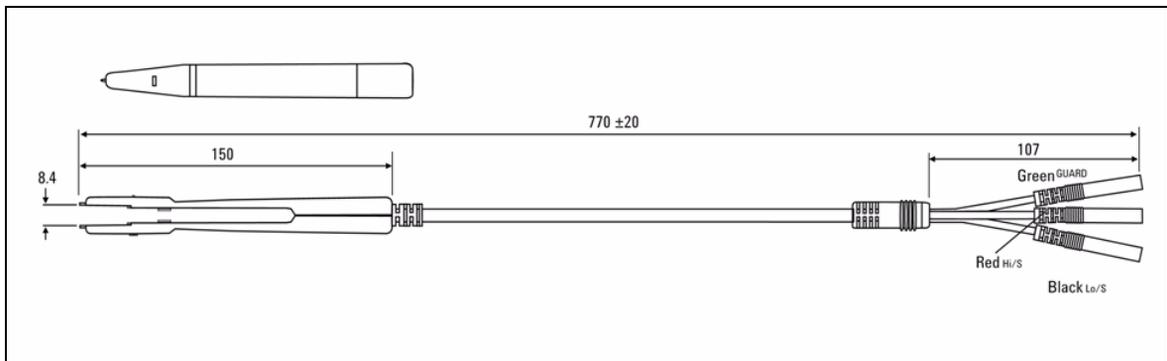


Figure 5-1 Pinces SMD

Caractéristiques électriques

Paramètres	Critères de test	100 Hz	120 Hz	1 kHz	10 kHz
Cp Capacité parallèle	Pinces écartées	<5 pF	<5 pF	<5 pF	<5 pF
Rs Résistance série	Pinces droites	<0,15 Ω	<0,15 Ω	<0,15 Ω	<0,15 Ω
Ls Inductance série	Pinces droites	<1 μH	<1 μH	<1 μH	<1 μH

REMARQUE

- 1 La spécification repose sur un critère de 23 °C ±5 °C et <75% humidité relative
- 2 Les pinces sont recommandées pour mesurer les composants SMD avec C <200 μF ou L <20 mH ou R <10 MΩ.

Environnement

Ces pinces sont conçues pour une utilisation à l'intérieur (jusqu'à 2000 m d'altitude).

Température en fonctionnement : 0 °C ~ 50 °C, humidité relative 80%.

Température de stockage : comprise entre -20 °C et 60 °C

AVERTISSEMENT

Pour éviter les accidents, les pinces ne doivent pas être mouillées.

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 56 7832 (fax) (81) 426 56 7840

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 :

www.agilent.com/find/assist

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

Pensez à consulter le site Web d'Agilent pour obtenir les dernières mises à jour.

© Agilent Technologies, Inc. 2009, 2011

Imprimé en Malaisie

Seconde édition, novembre 2011

U1701-90064



Agilent Technologies