

**Agilent U1211A, U1212A  
et U1213A  
Pinces ampèremétriques**

**Guide d'utilisation et de  
maintenance**



**Agilent Technologies**

## Avertissements

© Agilent Technologies, Inc., 2009

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 Agilent Technologies, Inc. par quelque moyen que ce soit, sont interdits sauf consentement écrit préalable de la société.

### Référence du manuel

U1211-90002

### Édition

Première édition, 15 décembre 2009

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

### Marques commerciales

Pentium est une marque d'Intel Corporation déposée aux Etats-Unis.

Microsoft, Visual Studio, Windows et MS Windows sont des marques déposées de Microsoft Corporation aux Etats-Unis et/ou dans d'autres pays.

### 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, exclut en outre toute Agilentgarantie, 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/ou logiciel décrits dans le présent document sont fournis sous licence. Leur utilisation ou leur reproduction sont régies par ce contrat.

### Restrictions applicables en matière de garantie

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. Elle attire l'attention sur une procédure ou une pratique qui, si elle n'est pas respectée ou correctement réalisée, peut se traduire par des accidents graves, voire mortels. En présence de la 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 (CC)		Attention, danger d'électrocution
	Courant alternatif (CA)		Attention, risque de danger (reportez-vous à ce manuel pour des informations détaillées sur les avertissements et les mises en garde)
	Borne de prise de terre		Équipement protégé par une double isolation ou une isolation renforcée
<b>CAT III 1000 V</b>	Protection contre les surtensions de catégorie III 1000 V		L'instrument peut être utilisé à proximité de conducteurs sous TENSION DANGEREUSE et retiré de ceux-ci.
<b>CAT IV 600 V</b>	Protection contre les surtensions de catégorie IV, 600 V		

## Consignes de sécurité générales

### AVERTISSEMENT

- Lorsque vous travaillez avec des tensions supérieures à  $30 V_{CA}$  efficaces ou  $60 V_{CC}$ , prenez toutes les précautions possibles, car de telles tensions peuvent présenter un risque d'électrocution.
- Ne mesurez pas de tensions et de courants supérieurs aux valeurs nominales (indiquées sur la pince ampèremétrique).
- Assurez-vous que les cordons de test sont déconnectés des bornes d'entrée lors de la mesure du courant avec la pince ampèremétrique. Lorsque vous effectuez des mesures, laissez vos doigts derrière le protège-main.
- Connectez toujours en premier lieu la sonde de test à la borne commune. Lors de la déconnexion des sondes, déconnectez toujours en premier lieu la sonde de la ligne active.
- Débranchez toujours les sondes de test de l'instrument avant d'ouvrir le couvercle du compartiment de la pile.
- N'utilisez jamais l'instrument avec le couvercle du compartiment de la pile ou tout autre couvercle retiré ou mal fixé.
- Remplacez la pile dès que l'indicateur de batterie faible apparaît sur l'affichage de l'avertisseur. Cela évitera des mesures erronées pouvant conduire à des chocs électriques ou engendrer des blessures corporelles.
- Lorsque vous mesurez la température, maintenez la sonde à thermocouple aussi près que possible de l'instrument et évitez tout contact avec la surface au-delà de  $30 V_{CA}$  efficaces ou  $60 V_{CC}$ , car cela présente un risque d'électrocution.
- N'utilisez jamais l'instrument dans une atmosphère explosive ou en présence de gaz inflammables ou de fumées.
- Vérifiez l'état du boîtier en y recherchant des fissures ou des trous. Faites particulièrement attention à l'isolement autour des connecteurs. N'utilisez pas la pince ampèremétrique si elle est endommagée.
- Vérifiez l'isolement des sondes de test en recherchant les parties métalliques exposées, et vérifiez leur conductivité. N'utilisez pas de sondes de test endommagées.
- N'effectuez aucune opération d'entretien ou de réglage tout seul. Dans certaines conditions, des tensions dangereuses peuvent subsister dans l'instrument, même à l'arrêt. Pour éviter tout risque d'électrocution, le personnel de maintenance ne doit effectuer les opérations d'entretien ou de réglage qu'en présence d'une autre personne capable de pratiquer les premiers soins et une réanimation.

## AVERTISSEMENT

- **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 pour garantir l'intégrité des fonctions de sécurité.**
  - **N'utilisez pas un matériel endommagé, car les fonctionnalités de protection qui y sont intégrées peuvent avoir été altérées à la suite de dommages physiques, d'une humidité excessive ou pour toute autre raison. Coupez l'alimentation électrique et n'utilisez pas l'appareil tant qu'un personnel de maintenance qualifié n'a pas vérifié la sécurité de son fonctionnement. Pour tout entretien ou réparation, renvoyez le produit à un bureau de ventes et de service après-vente Agilent pour garantir l'intégrité des fonctions de sécurité.**
- 

## ATTENTION

- Avant d'effectuer des tests de résistance, de capacité, de continuité et de diodes, coupez l'alimentation du circuit et déchargez les condensateurs haute tension du circuit à mesurer.
  - Utilisez les bornes, la fonction et le calibre appropriés à vos mesures.
  - Ne mesurez jamais une tension lorsque la fonction de mesure de courant est sélectionnée.
  - Utilisez exclusivement le type de pile recommandé. Vérifiez l'insertion correcte de la pile dans l'instrument et respectez la polarité.
- 

Utilisez la pince ampèremétrique exclusivement de la manière indiquée dans ce guide. Dans le cas contraire, la sécurité ne sera pas optimale.

## Conditions d'environnement

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

Conditions d'environnement	Exigences
Température de fonctionnement	Entre -10 °C et 50 °C
Humidité relative	Humidité relative maximale de 80 % à une température n'excédant pas 31 °C (diminution linéaire jusqu'à 50 % d'humidité relative à 50 °C).
Altitude (en fonctionnement)	2000 mètres
Température de stockage	Entre - 20 °C et 60 °C
Stockage en milieu humide	Entre 0 % et 80 % HR (sans condensation)

## 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>C US</p>	<p>La mention CSA est une marque déposée de l'Association canadienne de normalisation (Canadian Standards Association).</p>		<p>Le produit contient certaines substances d'usage restreint au-delà de la valeur maximale, avec une période d'utilisation pour la protection de l'environnement de 40 ans.</p>
<p><b>ICES/NMB-001</b></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 sur le produit 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 sur le produit 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'appareil est présentée ci-dessous :



Ne le jetez pas avec les ordures ménagères.

Si vous souhaitez retourner votre instrument, contactez le revendeur Centre de services Agilent le plus proche ou consultez le site Web suivant :

[www.agilent.com/environment/product](http://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.

---



# Table des matières

## 1 Mise en route

Présentation	2
Caractéristiques	4
Première inspection	5
Éléments de la version standard	5
Brève présentation du produit	6
Brève présentation de la face avant	6
Brève présentation de l'affichage de l'avertisseur	7
Brève présentation des boutons	10
Brève présentation du commutateur rotatif	13
Brève présentation des bornes	14
Brève présentation de la mâchoire de la pince	15
Brève présentation de la face arrière	16

## 2 Réalisation de mesures

Mesures de courant	18
Mesures de tension	20
Mesures de résistance et test de continuité	22
Mesures de diode	25
Mesures de capacité	28
Mesures de température	30

## 3 Fonctionnalités et caractéristiques

Gel des données (gel du déclenchement)	34
Activation de la fonction de gel des données	34
Rafraîchissement des valeurs gelées	36
Activation de la fonction de rafraîchissement des valeurs gelées	36

## Table des matières

Enregistrement dynamique	38
Activation du mode d'enregistrement dynamique	38
Gel de valeur de crête 1 ms	41
Activation de la fonction de gel de valeur crête 1 ms	41
Mesure par rapport à une valeur de référence (relative) - Null	43
Sélection d'une fonction Null	43

### 4 Modification des paramètres par défaut

Sélection du menu de configuration	46
Paramètres d'usine par défaut et options de configuration	48
Configuration de la fréquence minimale de mesure	50
Configuration de la fréquence du signal sonore	51
Configuration du mode de gel des données/rafraîchissement	52
Configuration du mode d'extinction automatique	53
Configuration de la durée d'activation du rétroéclairage	55
Configuration de l'unité de température	56
Retour aux paramètres d'usine par défaut	58

### 5 Maintenance

Maintenance générale	60
Remplacement de la pile	60
Dépannage	62

### 6 Tests de performances et étalonnage

Étalonnage : généralités	64
Étalonnage électronique en boîtier fermé	64
Services d'étalonnage Agilent Technologies	64
Périodicité d'étalonnage	64
Recommandations en termes de réglage	65
Équipement de test recommandé	66

Tests de fonctionnement de base	67
Test de l'affichage	67
Test du rétroéclairage	67
Remarques relatives aux tests	68
Connexions d'entrée	69
Tests de vérification des performances	70
Sécurité de l'étalonnage	74
Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage	74
Éléments à prendre en compte pour les réglages	77
Valeurs correctes d'entrée de référence d'étalonnage	78
Réglage à partir du panneau avant	83
Processus de réglage	83
Procédures de réglage	83
Nombre de réglages	91
Codes d'erreur	93

## 7 Caractéristiques et spécifications

Caractéristiques du produit	96
Spécifications électriques de l'instrument U1211A	98
Spécifications pour le courant continu	98
Spécifications pour le courant alternatif	99
Spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de tension	100
Spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de courant	100
Spécifications relatives à la fréquence	101
Spécifications opérationnelles	102
Spécifications électriques du modèle U1212A	103
Spécifications pour le courant continu	103
Spécifications pour le courant alternatif	105
Spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de tension	106
Spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de courant	106

## Table des matières

Spécifications de température	107
Spécifications relatives à la fréquence	108
Spécifications de fonctionnement	109
Spécifications électriques de l'instrument U1213A	110
Spécifications pour le courant continu	110
Spécifications pour le courant alternatif	112
Spécifications relatives au courant alternatif + continu	113
Spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de tension	114
Spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de courant	114
Spécifications de température	115
Spécifications relatives à la fréquence	116
Rapport cyclique	117
Spécifications de fonctionnement	117

## Liste des figures

Figure 1-1	Pinces ampèremétriques Agilent U1211A, U1212A et U1213A	3
Figure 1-2	Face avant de la pince ampèremétrique	6
Figure 1-3	Écran LCD de l'avertisseur avec affichage de tous les segments	7
Figure 1-4	Bouton Hold/Max Min	10
Figure 1-5	Boutons de fonction et d'état	11
Figure 1-6	Commutateur rotatif de la pince ampèremétrique	13
Figure 1-7	Bornes d'entrée de la pince ampèremétrique	14
Figure 1-8	Mâchoire de la pince fermée et ouverte	15
Figure 1-9	Face arrière de la pince ampèremétrique	16
Figure 2-1	Mesure du courant	19
Figure 2-2	Mesure de la tension	21
Figure 2-3	Mesure de la résistance	23
Figure 2-4	Test de continuité	24
Figure 2-5	Mesure de la diode (polarisation directe)	26
Figure 2-6	Mesure de la diode (polarisation inverse)	27
Figure 2-7	Mesure de capacité	29
Figure 2-8	Mesure de température	31
Figure 3-1	Opération de gel des données	35
Figure 3-2	Opération de rafraîchissement des valeurs gelées	37
Figure 3-3	Mode d'enregistrement dynamique	40
Figure 3-4	Fonctionnement en mode de gel de valeur de crête 1 ms	42
Figure 3-5	Fonctionnement en mode Null (relatif)	44
Figure 4-1	Configuration de la fréquence minimale	50
Figure 4-2	Configuration de la fréquence du signal sonore	51
Figure 4-3	Configuration du mode de gel des données ou de rafraîchissement des valeurs gelées	52
Figure 4-4	Configuration du délai d'extinction automatique	54
Figure 4-5	Configuration de la durée d'activation du rétroéclairage	55
Figure 4-6	Définition de l'unité de température	57
Figure 4-7	Retour aux paramètres d'usine par défaut	58
Figure 5-1	Remplacement de la pile de la pince ampèremétrique	61
Figure 6-1	Segments complets de l'affichage de l'avertisseur	67
Figure 6-2	Procédure d'étalonnage type	85
Figure 6-3	Affichage du nombre de réglages	92

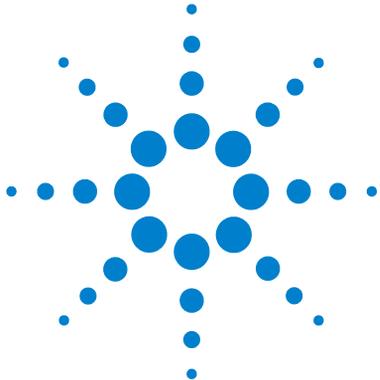
## Liste des figures

## Liste des tableaux

Tableau 1-1	Affichage de l'avertisseur des pinces ampèremétriques U1211A, U1212A et U1213A	7
Tableau 1-2	Plages du diagramme à barres analogique	9
Tableau 1-3	Description du bouton Hold/Max Min	10
Tableau 1-4	Connexions aux bornes pour les différentes fonctions de mesure	14
Tableau 4-1	Fonctionnement des boutons du mode de configuration	46
Tableau 4-2	Paramètres d'usine par défaut et options de configuration disponibles pour chaque fonction	48
Tableau 5-1	Procédures de dépannage de base	62
Tableau 6-1	Équipement de test recommandé	66
Tableau 6-2	Tests de vérification des performances	71
Tableau 6-3	U1211A : valeurs correctes d'entrée de référence de réglage	78
Tableau 6-4	U1212A : valeurs correctes d'entrée de référence de réglage	79
Tableau 6-5	U1213A : valeurs correctes d'entrée de référence de réglage	80
Tableau 6-6	U1211A : liste des éléments d'étalonnage	86
Tableau 6-7	U1212A : liste des éléments d'étalonnage	87
Tableau 6-8	U1213A : liste des éléments d'étalonnage	89
Tableau 6-9	Codes d'erreur et signification	93
Tableau 7-1	Caractéristiques du produit	96
Tableau 7-2	U1211A : précision en courant continu $\pm$ (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible)	98
Tableau 7-3	U1211A : précision en courant alternatif $\pm$ (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible)	99
Tableau 7-4	U1211A : spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de tension	100
Tableau 7-5	U1211A : spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de courant	100
Tableau 7-6	U1211A : spécifications relatives à la précision de la fréquence $\pm$ (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible)	101
Tableau 7-7	U1211A : sensibilité de fréquence pendant la mesure du courant et de la tension	101
Tableau 7-8	U1211A : vitesse de mesure	102
Tableau 7-9	U1212A : précision en courant continu $\pm$ (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible)	103

## Liste des tableaux

Tableau 7-10	U1212A : précision en courant alternatif $\pm$ (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible) 105
Tableau 7-11	U1212A : spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de tension 106
Tableau 7-12	U1212A : spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de courant 106
Tableau 7-13	U1212A : spécifications de température 107
Tableau 7-14	U1212A : spécifications relatives à la précision de la fréquence $\pm$ (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible) 108
Tableau 7-15	U1212A : sensibilité de fréquence pendant la mesure du courant et de la tension 108
Tableau 7-16	U1212A : vitesse de mesure 109
Tableau 7-17	U1213A : précision en courant continu $\pm$ (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible) 110
Tableau 7-18	U1213A : précision en courant alternatif $\pm$ (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible) 112
Tableau 7-19	U1213A : précision en tension alternative + continue $\pm$ (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible) 113
Tableau 7-20	U1213A : précision en courant alternatif + continu $\pm$ (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible) 113
Tableau 7-21	U1213A : spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de tension 114
Tableau 7-22	U1213A : spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de courant 114
Tableau 7-23	U1213A : spécifications de température 115
Tableau 7-24	U1213A : spécifications relatives à la précision de la fréquence $\pm$ (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible) 116
Tableau 7-25	U1213A : sensibilité de fréquence pendant la mesure du courant et de la tension 116
Tableau 7-26	U1213A : spécifications relatives à la précision du rapport cyclique 117
Tableau 7-27	U1213A : vitesse de mesure 117



# 1

## Mise en route

Présentation	2
Caractéristiques	3
Première inspection	4
Eléments de la version standard	4
Brève présentation du produit	5
Brève présentation de la face avant	5
Brève présentation de l'affichage de l'avertisseur	6
Brève présentation des boutons	9
Brève présentation du commutateur rotatif	12
Brève présentation des bornes	13
Brève présentation de la mâchoire de la pince	14
Brève présentation de la face arrière	15

Ce chapitre décrit brièvement la face avant, l'affichage, les boutons et les bornes des pincés ampèremétriques Agilent U1211A, U1212A et U1213A.



## Présentation

Les instruments Agilent U1211A, U1212A et U1213A sont des pinces ampèremétriques portatives étalonnées en valeurs efficaces vraies qui vous permettent de mesurer, avec précision, des courants harmoniques. Outre la mesure du courant, ces pinces ampèremétriques s'accompagnent de fonctions de mesure avec multimètre intégrées permettant d'effectuer les mesures associées à ce type d'instrument.

Tous les modèles de pinces ampèremétriques permettent d'effectuer des mesures de courant CA, de tension CA et CC, de résistance, de continuité avec signal sonore, de diode, de capacité et de fréquence. Le modèle U1212A s'accompagne, en outre, de fonctions de mesure de la température et du courant CC. En plus des fonctionnalités de mesure de la pince U1212A, le modèle U1213A propose des tests de rapport cyclique, de courant AC + CC et de tension AC + CC.



Figure 1-1 Pinces ampèremétriques Agilent U1211A, U1212A et U1213A

## Caractéristiques

Vous trouverez, ci-dessous, un aperçu des principales caractéristiques des pinces ampèremétriques Agilent U1211A, U1212A et U1213A :

- Mesures de tension et de courant CA, CC et CA + CC (modèle U1213A uniquement).
- Valeur efficace vraie pour les mesures de tension (VCA) et de courant (ACA) alternatif.
- Rétroéclairage LED orange.
- Mesure de la résistance jusqu'à 40 M $\Omega$  (modèle U1213A uniquement).
- Mesure de capacité jusqu'à 4000  $\mu$ F.
- Mesure de fréquence jusqu'à 200 kHz.
- Gel de valeur crête de 1 ms pour capturer facilement la tension et le courant d'appel.
- Tests de diodes et de continuité avec signal sonore.
- Thermocouple de type K pour la mesure de température.
- Mesures de rapport cyclique et de fréquence.
- Enregistrement dynamique des valeurs minimale, maximale et moyenne.
- Gel des données avec déclenchement manuel et mode de mesure relative (Null).
- Protège-main pour éviter tout contact avec les conducteurs.
- Étalonnage en boîtier fermé (à l'exception des modèles U1212A et U1213A, où un étalonnage en boîtier ouvert est nécessaire pour le réglage de balance).

## Première inspection

Dès la réception de votre instrument, recherchez les éventuelles détériorations visibles (bornes cassées, fissures, déformations, rayures, etc.) susceptibles de se produire pendant le transport.

En cas de détérioration, avisez immédiatement votre distributeur Agilent le plus proche. Des informations sur la garantie se trouvent au début de ce manuel.

### Éléments de la version standard

Vérifiez que l'appareil est accompagné des éléments suivants. Si un composant est absent ou endommagé, contactez votre distributeur Agilent le plus proche.

- ✓ Cords de test standard avec sondes de 4 mm et de 19 mm
- ✓ Housse de transport
- ✓ Guide de mise en route des pinces ampèremétriques Agilent U1211A, U1212A et U1213A
- ✓ Certificat d'étalonnage

Conservez l'emballage d'origine au cas où la pince ampèremétrique devrait être renvoyée ultérieurement à Agilent. Si vous renvoyez la pince ampèremétrique pour réparation, attachez-y une étiquette mentionnant le propriétaire et la référence du modèle. Veuillez également décrire brièvement le problème.

# Brève présentation du produit

## Brève présentation de la face avant

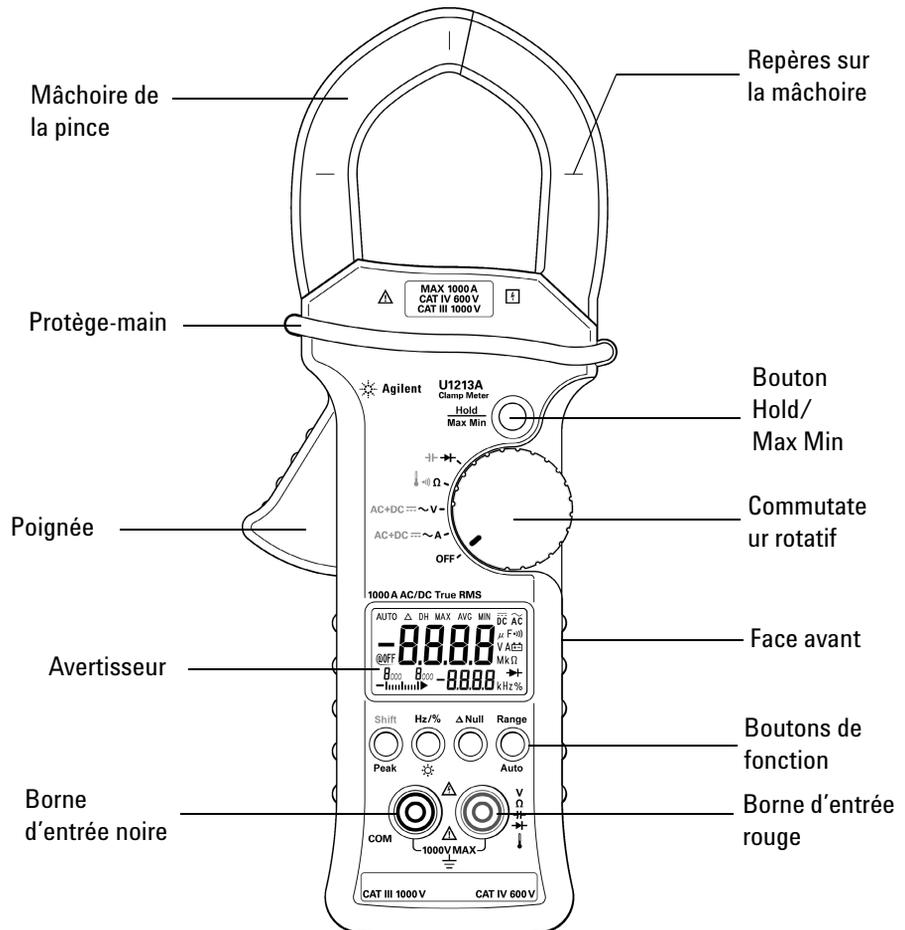


Figure 1-2 Face avant de la pince ampèremétrique

## Brève présentation de l'affichage de l'avertisseur

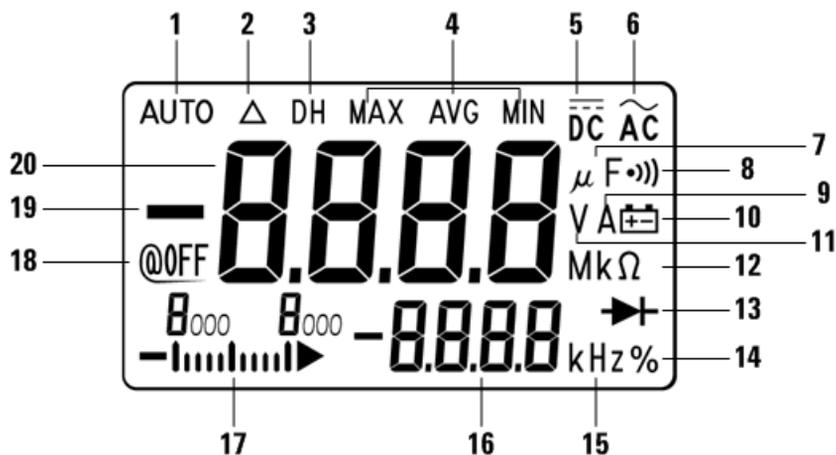


Figure 1-3 Écran LCD de l'avertisseur avec affichage de tous les segments

L'affichage de l'avertisseur des pinces ampèremétriques U1211A, U1212A et U1213A indique les valeurs de mesure, ainsi que les fonctions et l'état de l'instrument. Pour visualiser l'affichage complet (avec tous les segments allumés), maintenez le bouton **Hold/Max Min** enfoncé, tout en plaçant le commutateur en position **~A** sur la pince ampèremétrique. Après avoir effectué cette opération, appuyez à nouveau sur le bouton **Hold/Max Min** et maintenez-le enfoncé pour revenir en mode normal.

Tableau 1-1 Affichage de l'avertisseur des pinces ampèremétriques U1211A, U1212A et U1213A

N°	Avertisseur	Description
1	<b>AUTO</b>	Commutation automatique de calibre
2	Δ	Mode de réglage du zéro
3	<b>DH</b>	Gel des données
4	<b>MAX AVG MIN</b>	Mode d'enregistrement dynamique sur la valeur actuelle MAX : valeur maximale, MIN : valeur minimale, AVG : valeur moyenne
5	<b>DC</b>	Tension ou courant continu

**Tableau 1-1** Affichage de l'avertisseur des pinces ampèremétriques U1211A, U1212A et U1213A(suite)

N°	Avertisseur	Description
6		Tension ou courant alternatif
7	$\mu F$	Unité de mesure de capacité
8		Indicateur de continuité avec signal sonore
9	<b>A</b>	Unité de mesure du courant
10		Indicateur de batterie faible lorsque la tension de la batterie est inférieure à 6 V
11	<b>V</b>	Unité de mesure de la tension
12	<b>M k <math>\Omega</math></b>	Unité et plage de mesure de la résistance
13		Indicateur de mesure de diode
14	<b>%</b>	Rapport cyclique
15	<b>kHz</b>	Unité de mesure de la fréquence
16		Affichage secondaire (pour l'unité de température et la mesure de fréquence)
17		Diagramme à barres analogique avec indicateur d'échelle
18	<b>@OFF</b>	Mise en veille automatique activée
19		Polarité négative
20		Affichage principal

## 1 Mise en route

Brève présentation du produit

### Diagramme à barres analogique

Le diagramme à barres analogique imite l'aiguille d'un appareil de mesure analogique, sans afficher la suroscillation. Lorsque vous mesurez des réglages de crête ou de valeur de référence avec changement rapide des entrées affichées, le diagramme à barres est une indication utile, car il offre un taux de rafraîchissement plus rapide adapté aux applications à réponse rapide. Le diagramme à barres ne concerne pas la mesure de température. Le signe « - » est indiqué lorsqu'une valeur négative est mesurée. Chaque segment du diagramme à barres analogique représente 100 unités.

**Tableau 1-2** Plages du diagramme à barres analogique

Plage de mesure	Affichage du diagramme à barres
0 à 1000	
1000 à 2000	
2000 à 3000	
3000 à 4000	

## Brève présentation des boutons

La fonction de chaque bouton est indiquée ci-dessous. L'activation d'un bouton modifie le fonctionnement de l'appareil, change l'état indiqué sur l'avertisseur et émet un signal sonore.

### Utilisation du bouton Hold/Max Min

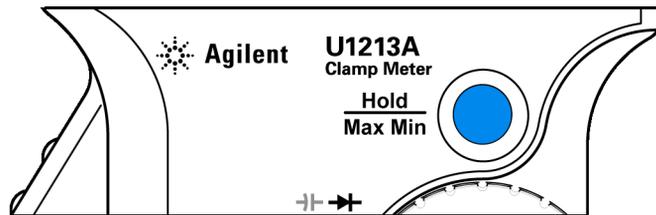
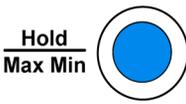


Figure 1-4 Bouton Hold/Max Min

Le bouton **Hold/Max Min** de la pince ampèremétrique a deux fonctions : *gel des données* et *enregistrement dynamique*. Consultez les sections « [Gel des données \(gel du déclenchement\)](#) » à la page 34 et « [Enregistrement dynamique](#) » à la page 38 pour de plus amples informations.

Tableau 1-3 Description du bouton Hold/Max Min

Bouton	Description
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Appuyez brièvement sur le bouton <b>Hold/Max Min</b> pour effectuer une opération de gel des données. L'affichage de l'avertisseur indique <b>DH</b>, ce qui signifie que la lecture a été gelée. Appuyez sur <b>Hold/Max Min</b> pendant plus d'une seconde pour désactiver l'opération de gel des données.</li> <li>Appuyez sur <b>Hold/Max Min</b> pendant plus d'une seconde (la fonction de gel des données étant désactivée) pour passer en mode d'enregistrement dynamique. L'affichage de l'avertisseur indique tout d'abord <b>MAX AVG MIN</b>. Appuyez brièvement sur <b>Hold/Max Min</b> pour faire défiler les fonctions d'enregistrement dynamique (maximum, minimum ou moyenne). Appuyez sur <b>Hold/Max Min</b> pendant plus d'une seconde pour désactiver la fonction d'enregistrement dynamique.</li> </ul>

En mode de configuration, le bouton **Hold/Max Min** est désigné sous le nom de bouton *Save* (Enregistrement). Pour plus d'informations, consultez la section « [Sélection du menu de configuration](#) » à la page 46.

## 1 Mise en route

Brève présentation du produit

### Utilisation des boutons de la pince ampèremétrique

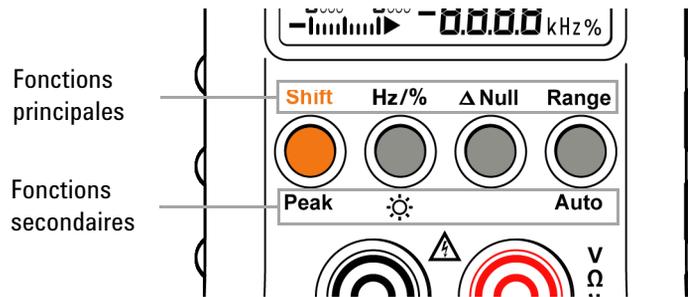


Figure 1-5 Boutons de fonction et d'état

Les boutons situés entre l'affichage de l'avertisseur et les bornes d'entrée ont deux fonctions : principales (libellés imprimés au-dessus des boutons) et secondaires (libellés imprimés sous les boutons). Pour accéder à la fonction principale, appuyez un court instant sur le bouton. Pour accéder à la fonction secondaire, vous devez maintenir le bouton enfoncé pendant plus d'une seconde. Seul le bouton **Δ Null** est dépourvu de fonction secondaire.

Bouton	Description
 Shift Peak	<ul style="list-style-type: none"><li>Appuyez brièvement sur <b>Shift/Peak</b> pour utiliser une fonction <i>basculée</i>. La fonction <i>basculée</i> est principalement utilisée avec le commutateur rotatif pour faire défiler les fonctions de mesure. Pour plus d'informations, consultez la section « <a href="#">Brève présentation du commutateur rotatif</a> » à la page 12.</li><li>Appuyez sur le bouton <b>Shift/Peak</b> pendant plus d'une seconde pour effectuer la fonction Peak. Pour plus d'informations, consultez la section « <a href="#">Gel de valeur de crête 1 ms</a> » à la page 41.</li></ul>
 Hz/% 	<ul style="list-style-type: none"><li>Appuyez brièvement sur <b>Hz/%/☀</b> pour activer la mesure de fréquence sur l'écran secondaire de l'affichage de l'avertisseur.</li><li>Appuyez à nouveau brièvement sur <b>Hz/%/☀</b> (après avoir activé la mesure de fréquence) pour exécuter la fonction de rapport cyclique (%)<sup>[1]</sup>.</li><li>Appuyez sur <b>Hz/%/☀</b> pendant plus d'une seconde pour activer le rétroéclairage.</li></ul>

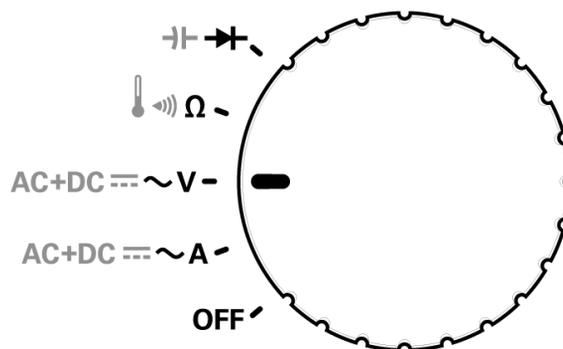
Bouton	Description
<p><b>Δ Null</b></p> 	<p>Appuyez brièvement sur <b>Δ Null</b> pour activer la fonction mathématique null. Pour plus d'informations, consultez la section « <a href="#">Mesure par rapport à une valeur de référence (relative) - Null</a> » à la page 43.</p>
<p><b>Range</b></p>  <p><b>Auto</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appuyez brièvement sur <b>Range/Auto</b> pour faire défiler les plages de mesure disponibles (à l'exception des mesures de capacité et de diode).</li> <li>• Appuyez sur <b>Range/Auto</b> pendant plus d'une seconde pour activer la détection automatique de calibre (à l'exception des mesures de capacité et de diode). Appuyez brièvement sur <b>Range/Auto</b> pour désactiver la détection automatique de calibre.</li> </ul>

[1] La fonction de rapport cyclique est disponible uniquement sur la pince ampèremétrique U1213A.

## 1 Mise en route

Brève présentation du produit

### Brève présentation du commutateur rotatif



**Figure 1-6** Commutateur rotatif de la pince ampèremétrique

Le commutateur rotatif vous permet de sélectionner les mesures de votre choix. Pour faire défiler les mesures après avoir choisi une fonction spécifique, appuyez sur **SHIFT**.

Fonction de mesure	Description
<b>OFF</b>	Mise hors tension.
<b>AC+DC ~ A</b>	Mesures de courant CA, CC <sup>[1]</sup> ou CA + CC <sup>[2]</sup> . Par défaut, la mesure est définie sur le courant CA.
<b>AC+DC ~ V</b>	Mesures de tension CA, CC ou CA + CC <sup>[2]</sup> . Par défaut, la mesure est définie sur la tension CA.
 Ω	Mesure de résistance, test de continuité avec signal sonore ou mesure de température <sup>[1]</sup> . Par défaut, la mesure est définie sur la résistance.
	Mesure de capacité ou de diode. Par défaut, la mesure est définie sur la diode.

[1] Les mesures de température et de courant CC sont disponibles uniquement sur les modèles U1212A et U1213A.

[2] La mesure CA + CC est disponible uniquement sur le modèle U1213A.

## Brève présentation des bornes

### AVERTISSEMENT

Avant d'effectuer une mesure déterminée, vérifiez que les connexions aux bornes sont appropriées. Ne dépassez pas les limites d'entrée, car vous risqueriez d'endommager l'appareil.

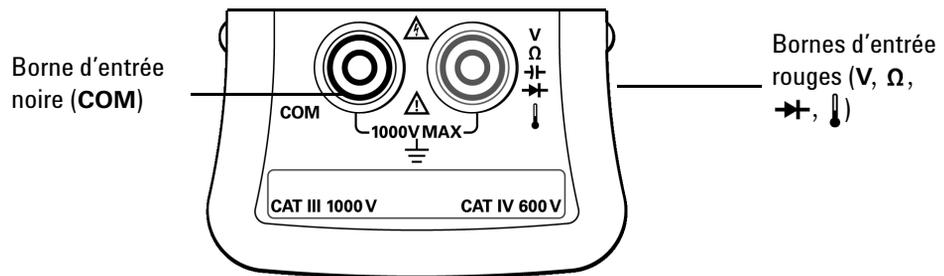


Figure 1-7 Bornes d'entrée de la pince ampèremétrique

Tableau 1-4 Connexions aux bornes pour les différentes fonctions de mesure

Fonctions de mesure	Bornes d'entrée		Limite d'entrée
Courant alternatif	Mâchoire de la pince		1000 A <sub>eff</sub> .
Courant CC <sup>[1]</sup>			
Tension alternative	V	COM	CAT III 1000 V <sub>eff</sub> CAT IV 600 V <sub>eff</sub>
Tension continue			
Résistance	$\Omega$    	COM	1000 V <sub>eff</sub> pour court-circuit < 0,3 A
Capacité			
Diode			
Température <sup>[2]</sup>			

[1] La mesure du courant CC est disponible uniquement sur les modèles U1212A et U1213A.

[2] La fonction de température est disponible uniquement sur les modèles U1212A et U1213A.

## 1 Mise en route

Brève présentation du produit

### Brève présentation de la mâchoire de la pince

La mâchoire de la pince permet d'effectuer une mesure de courant sans qu'il faille établir de contact physique avec le conducteur, ni débrancher celui-ci. La pince peut être ouverte et fermée ; elle permet une ouverture maximale d'environ 5 cm. Appuyez sur la poignée de la pince ampèremétrique pour ouvrir la mâchoire. Lorsque vous effectuez une mesure de courant, vous devez tenir compte des 3 repères sur la mâchoire. La mesure est effectuée avec précision lorsque le conducteur est placé au centre des 3 repères. Pour plus d'informations sur la mesure du courant, reportez-vous à la section « [Mesures de courant](#) » à la page 18.

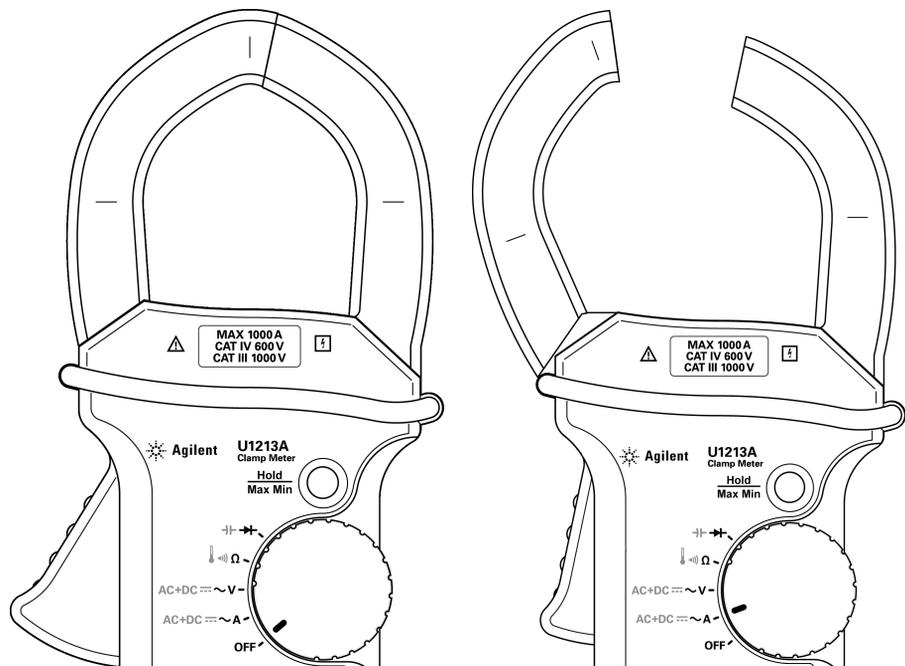


Figure 1-8 Mâchoire de la pince fermée et ouverte

## Brève présentation de la face arrière

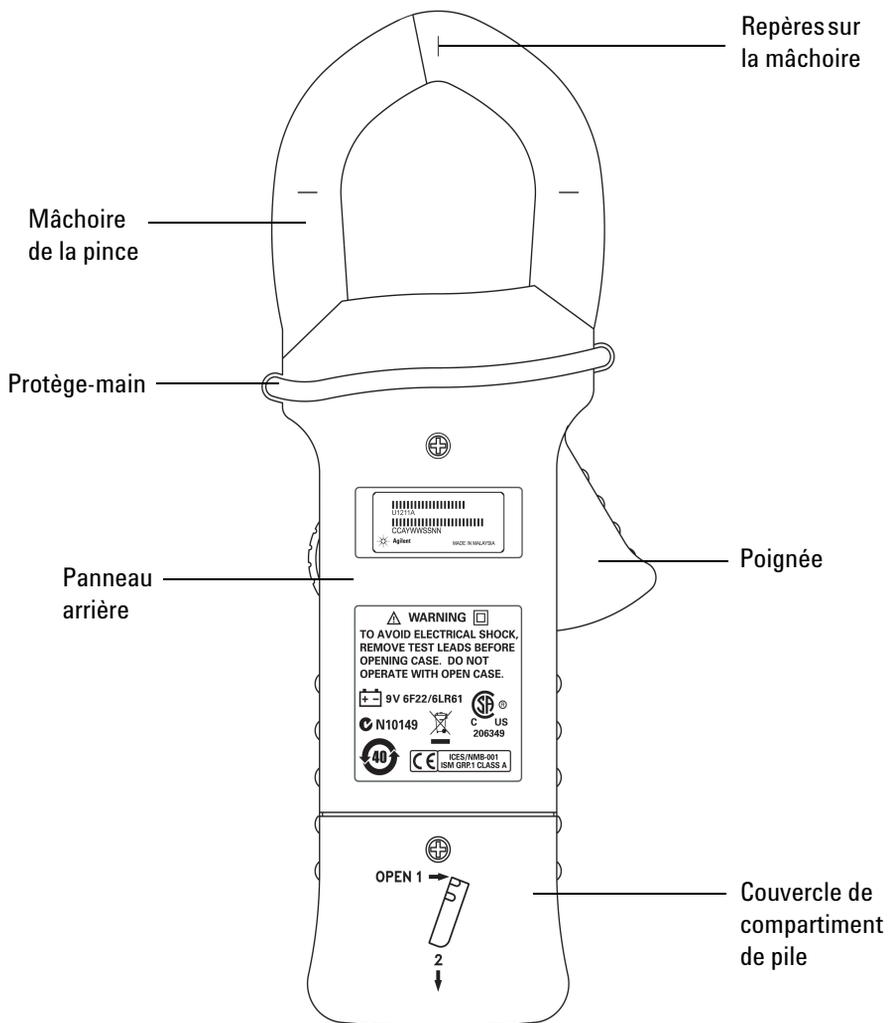
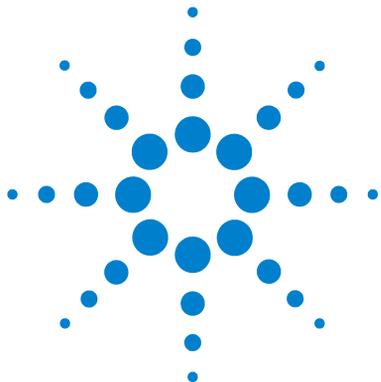


Figure 1-9 Face arrière de la pince ampèremétrique

## **1 Mise en route**

Brève présentation du produit



## 2 Réalisation de mesures

Mesures de courant	18
Mesures de tension	20
Mesures de résistance et test de continuité	22
Mesures de diode	25
Mesures de capacité	28
Mesures de température	30

Ce chapitre présente de nombreux types de mesures que vous pouvez effectuer avec les pincés ampèremétriques U1211A, U1212A et U1213A. Il décrit également comment effectuer les raccords nécessaires pour chacune des mesures.

### AVERTISSEMENT

**Avant d'effectuer une mesure déterminée, vérifiez que les connexions aux bornes sont appropriées. Ne dépassez pas les limites d'entrée, car vous risqueriez d'endommager l'appareil.**

---



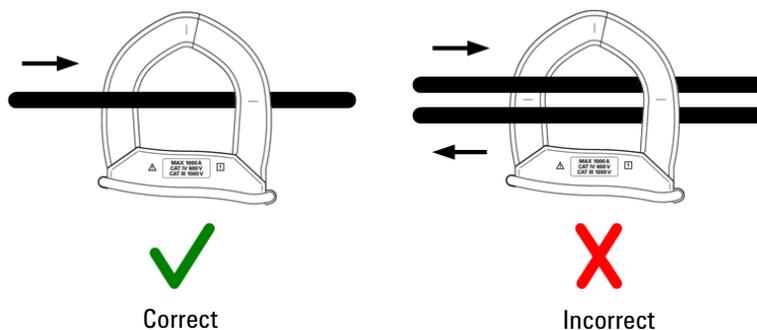
# Mesures de courant

### AVERTISSEMENT

Assurez-vous que les cordons de test sont déconnectés des bornes d'entrée lors de la mesure du courant avec la pince ampèremétrique.

### ATTENTION

Assurez-vous que la pince ampèremétrique mesure un seul conducteur à la fois. Le fait de mesurer plusieurs conducteurs peut donner des résultats inexacts en raison de la somme vectorielle des courants circulant dans les conducteurs.



Étapes (voir [Figure 2-1](#) à la page 19) :

- 1 Placez le commutateur rotatif sur la position **~A**.
- 2 Appuyez une seule fois sur **Shift** pour basculer entre les mesures de courant CA, CC (modèles U1212A et U1213A uniquement) et CA + CC (modèle U1213A uniquement).
- 3 Appuyez sur la poignée pour ouvrir la mâchoire de la pince.
- 4 Placez la pince autour d'un conducteur et vérifiez que ce dernier est ajusté sur les marques présentes sur la mâchoire.
- 5 Lisez l'affichage. Appuyez sur **H<sub>z</sub>** pour afficher l'indication de fréquence sur l'affichage secondaire.

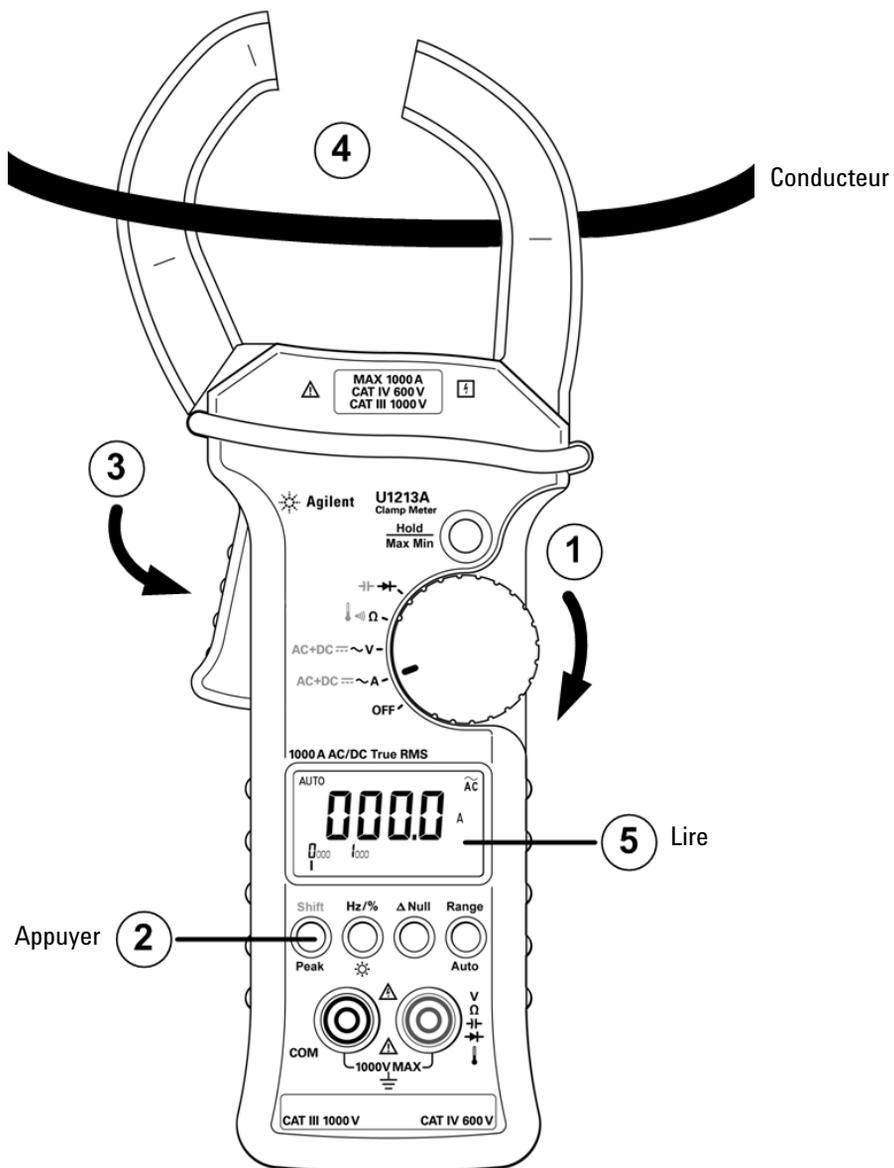


Figure 2-1 Mesure du courant

# Mesures de tension

Étapes (Figure 2-2 à la page 21) :

- 1 Placez le commutateur rotatif sur la position **~V**.
- 2 Connectez les cordons de test rouge et noir respectivement aux bornes d'entrée V (**rouge**) et COM (noire).
- 3 Appuyez sur **Shift** pour basculer entre les mesures de tension CA, CC et CA + CC (modèle U1213A uniquement).
- 4 Sondez les points de test et lisez l'affichage. Appuyez sur **Hz** pour afficher l'indication de fréquence sur l'affichage secondaire.

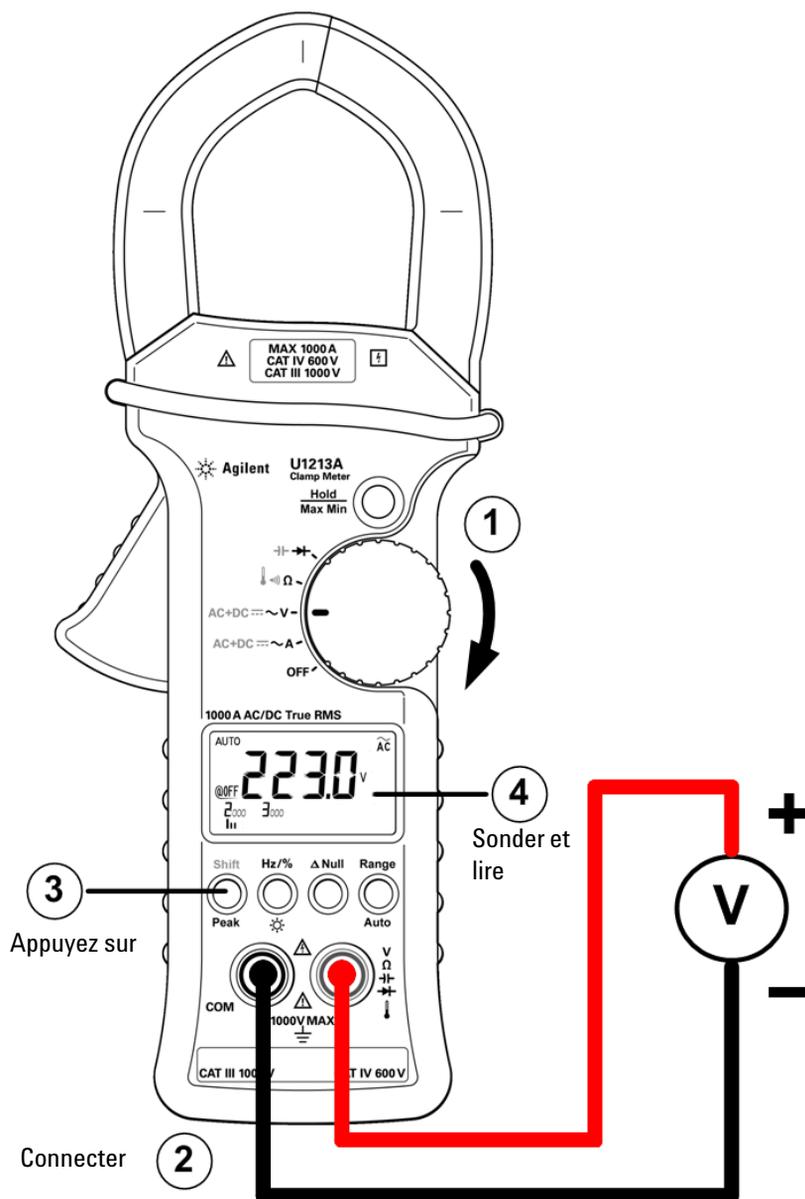


Figure 2-2 Mesure de la tension

# Mesures de résistance et test de continuité

### ATTENTION

Avant de mesurer la résistance ou la conductance, ou de tester la continuité du circuit, débranchez l'alimentation électrique du circuit et déchargez les condensateurs à haute tension pour éviter d'endommager la pince ampèremétrique ou le dispositif à tester.

---

Étapes (Figure 2-3 à la page 23) :

- 1 Placez le commutateur rotatif sur la position  $\Omega$ .
- 2 Connectez les cordons de test rouge et noir respectivement aux bornes d'entrée  $\Omega$  (rouge) et COM (noire).
- 3 Sondez les points de test (par dérivation de la résistance) et lisez l'affichage.
- 4 Pour effectuer le test de continuité, appuyez une fois sur **Shift**. (voir Figure 2-4 à la page 24). L'alarme retentit si la résistance est inférieure à 10,0  $\Omega$ .

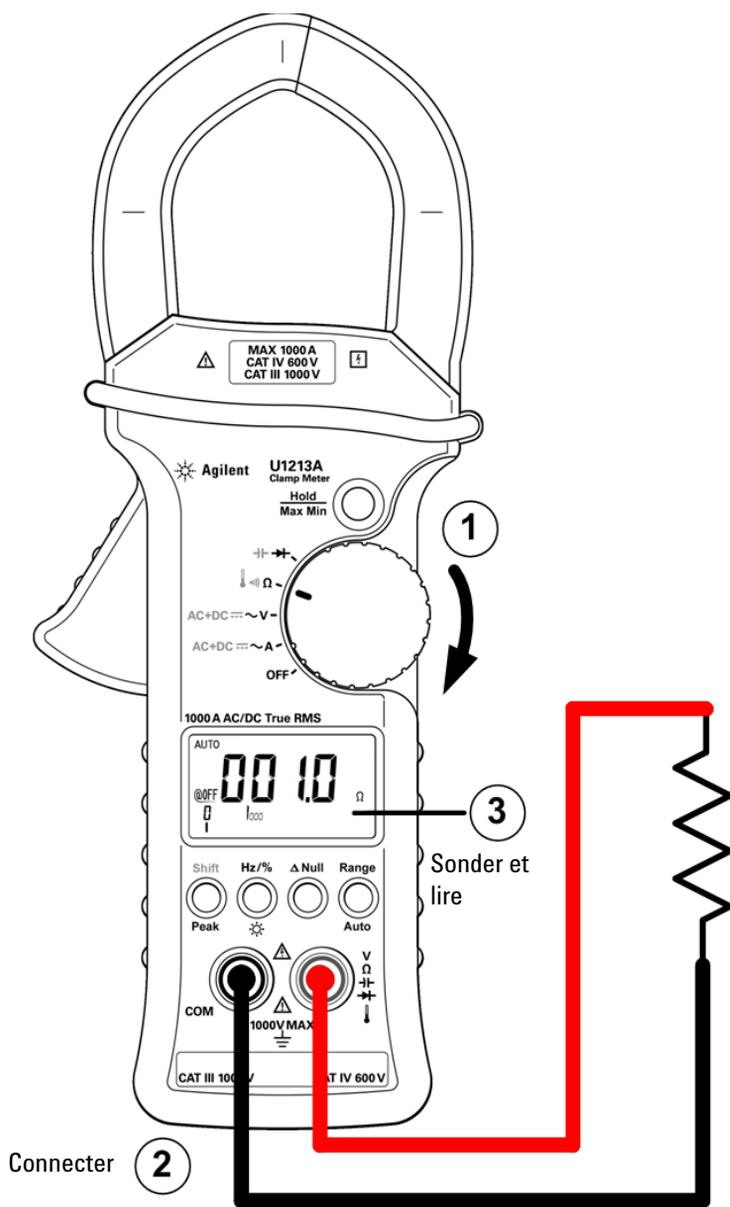


Figure 2-3 Mesure de la résistance

## 2 Réalisation de mesures

Mesures de résistance et test de continuité

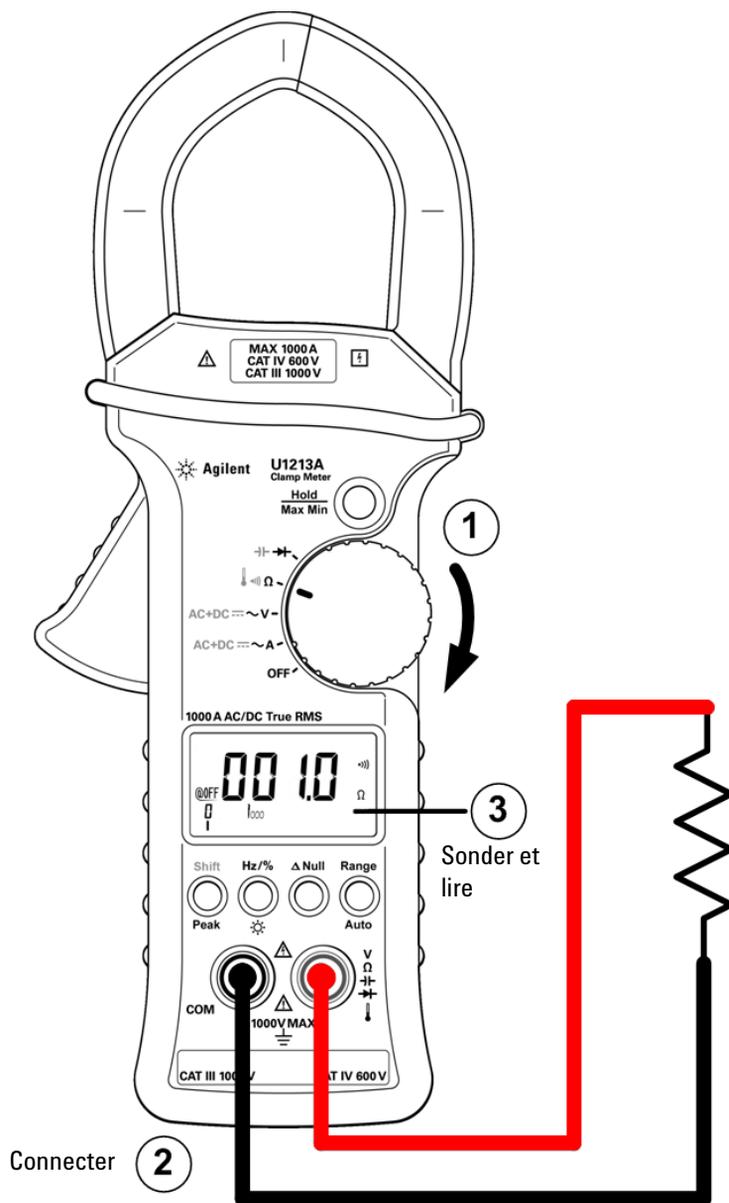


Figure 2-4 Test de continuité

## Mesures de diode

### ATTENTION

Avant de tester les diodes, débranchez l'alimentation électrique du circuit et déchargez les condensateurs à haute tension pour éviter d'endommager la pince ampèremétrique.

Étapes (voir [Figure 2-5](#) à la page 26) :

- 1 Placez le commutateur rotatif en position  $\rightarrow\vdash$ . Le mode de commutation automatique de calibre est désactivé (à condition qu'il était activé précédemment).
- 2 Connectez les cordons de test rouge et noir respectivement aux bornes d'entrée  $\rightarrow\vdash$  (rouge) et COM (noire).
- 3 Sondez les points de test et lisez l'affichage.

### NOTE

La pince ampèremétrique peut afficher la tension de polarisation directe de diode jusqu'à environ 2,1 V. La tension de polarisation directe d'une diode type se situe entre 0,3 et 0,8 V.

- 4 Inversez les sondes et mesurez à nouveau la tension aux bornes de la diode (voir [Figure 2-6](#) à la page 27). Évaluez la diode selon les critères suivants :
  - La diode est considérée comme correcte lorsque la pince ampèremétrique affiche « OL » en mode de polarisation inverse.
  - Une diode est considérée comme étant en court-circuit si la pince ampèremétrique affiche approximativement 0 V en modes de polarisation directe et inverse, et si l'instrument émet un signal sonore continu.
  - Une diode est considérée comme étant ouverte (coupée) si la pince ampèremétrique affiche « OL » en modes de polarisation directe et inverse.

## 2 Réalisation de mesures

### Mesures de diode

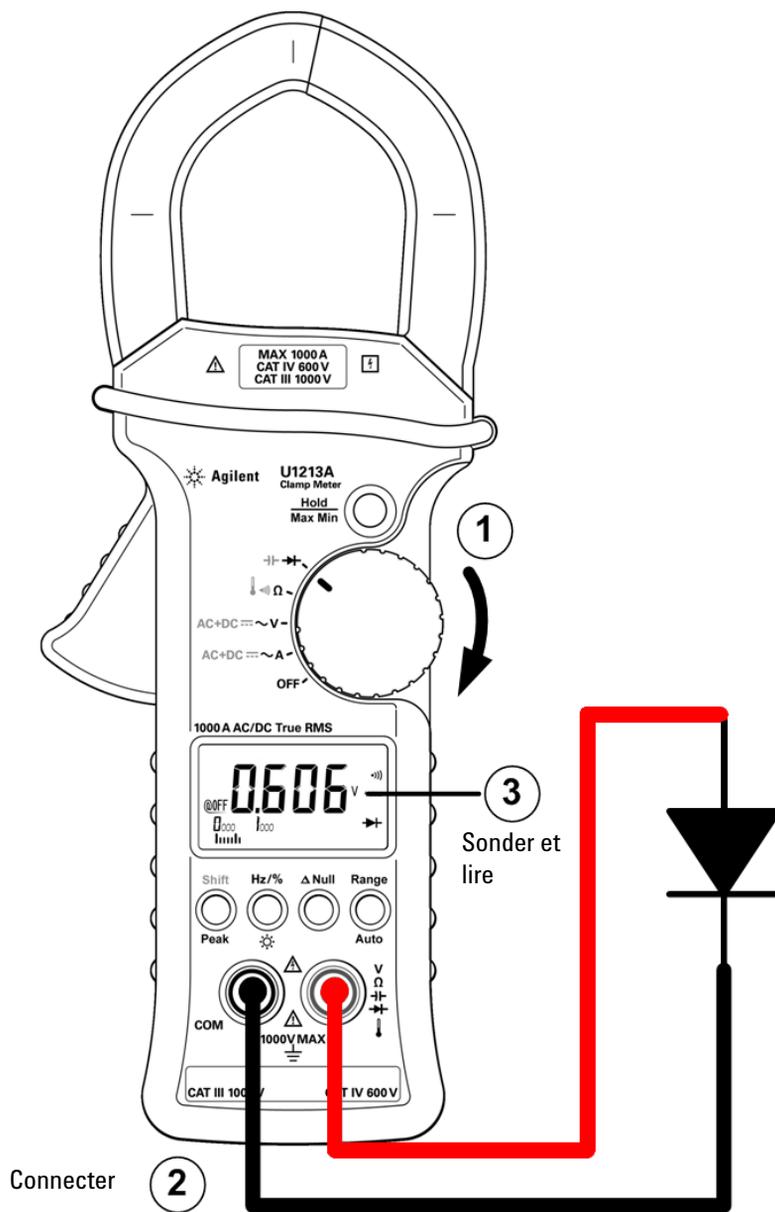


Figure 2-5 Mesure de la diode (polarisation directe)

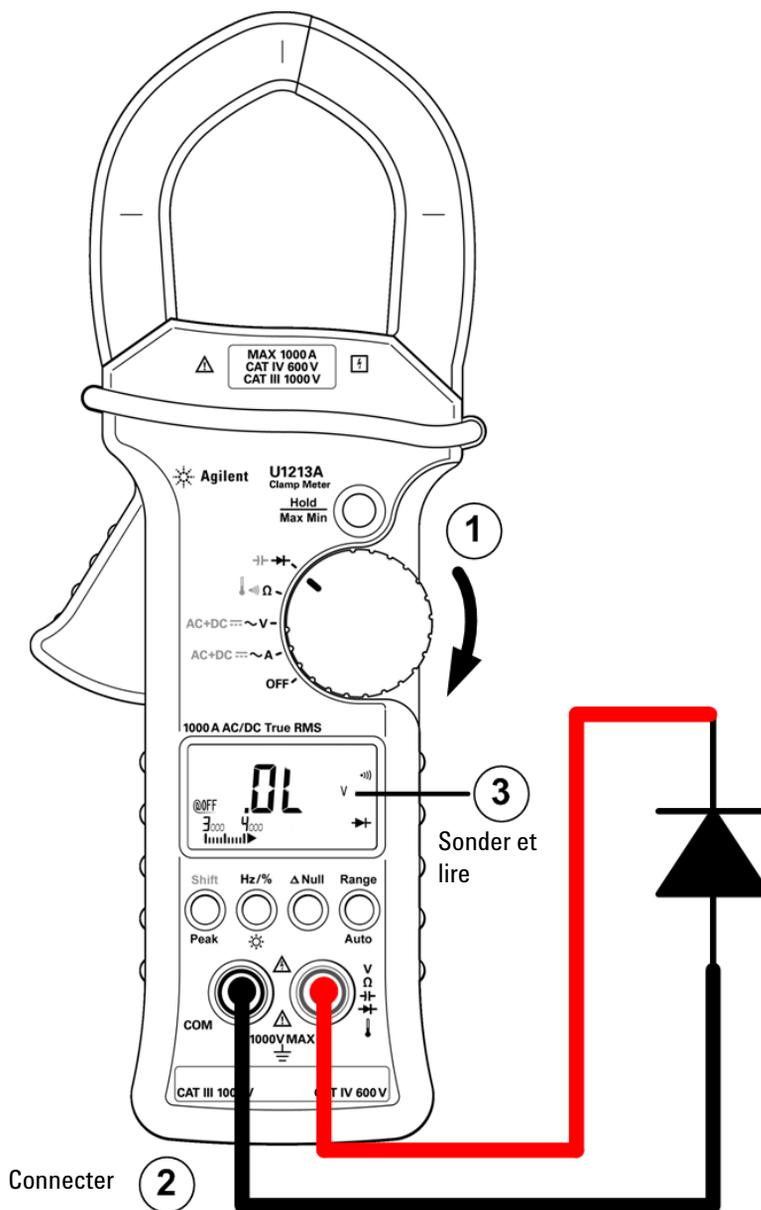


Figure 2-6 Mesure de la diode (polarisation inverse)

# Mesures de capacité

#### ATTENTION

Avant de mesurer une capacité, débranchez l'alimentation électrique du circuit et déchargez les condensateurs à haute tension pour éviter d'endommager la pince ampèremétrique ou le dispositif à tester. Pour vérifier qu'un condensateur est entièrement déchargé, utilisez la fonction de mesure de tension CC.

Les pinces ampèremétriques U1211A, U1212A et U1213A mesurent la capacité en chargeant un condensateur avec un courant déterminé sur une période donnée, puis en mesurant la tension.

#### NOTE

##### Conseils de mesure :

- Pour mesurer une capacité supérieure à 4000  $\mu\text{F}$ , déchargez le condensateur et sélectionnez manuellement une plage de mesure adéquate. Cela réduit le temps de mesure nécessaire à l'obtention de la valeur de capacité.
- Vérifiez que la polarité est correcte lors de la mesure de condensateurs polarisés.
- Pour mesurer de petites capacités, appuyez sur **Δ Null** avec les cordons de test en circuit ouvert pour retirer la capacité résiduelle de la pince ampèremétrique et des cordons.

Étapes (voir [Figure 2-7](#) à la page 29) :

- 1 Placez le commutateur rotatif sur la position **→+**.
- 2 Appuyez sur **Shift** pour sélectionner la mesure de capacité.
- 3 Connectez les cordons de test rouge et noir respectivement aux bornes d'entrée **→+** (**rouge**) et COM (**noire**).
- 4 Sondez les points de test et lisez l'affichage.

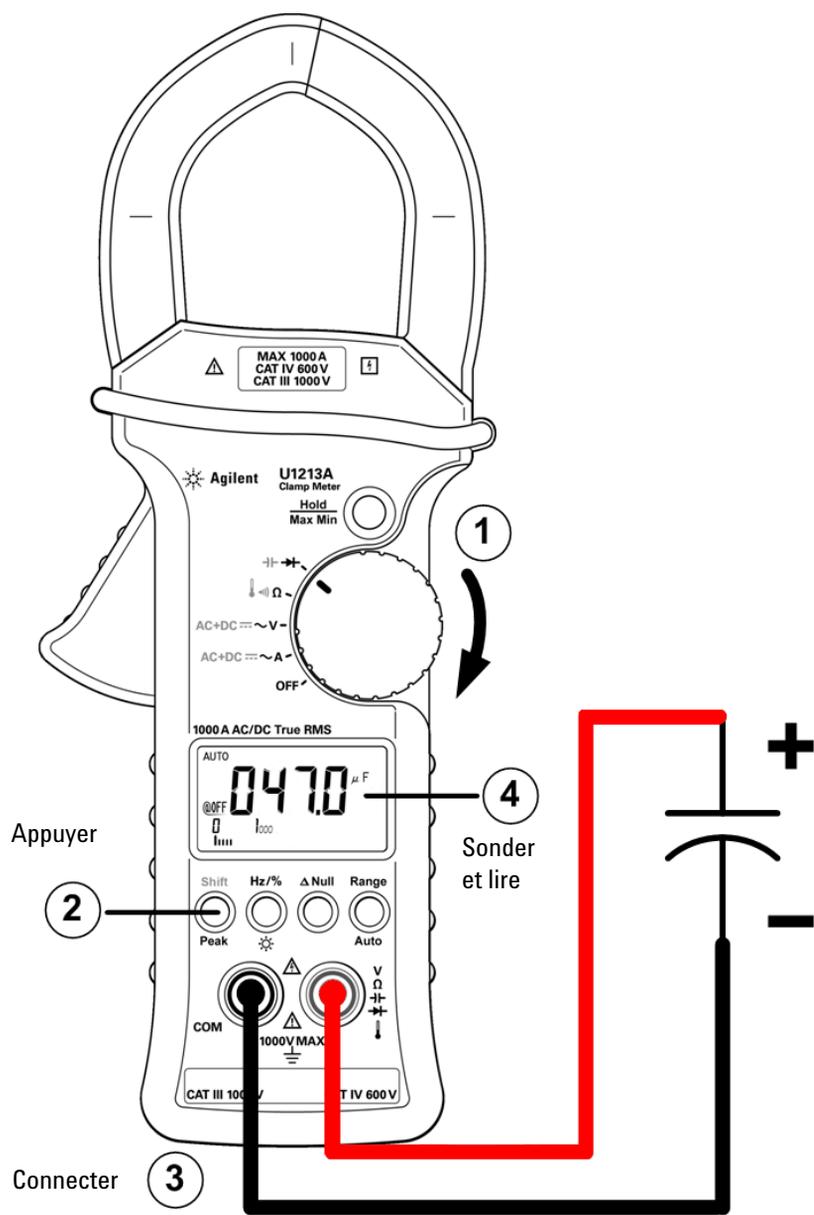


Figure 2-7 Mesure de capacité

## Mesures de température

La fonction de mesure de température est disponible uniquement sur les modèles U1212A et U1213A.

### NOTE

La sonde de thermocouple de type perle convient à la mesure de températures entre  $-20\text{ °C}$  et  $204\text{ °C}$  dans les environnements compatibles avec le Téflon. Au-delà de cette gamme de températures, la sonde peut émettre un gaz toxique. Ne plongez pas cette sonde à thermocouple dans des liquides. Pour obtenir de meilleurs résultats, utilisez une sonde à thermocouple conçue pour une application spécifique, à savoir une sonde immergeable pour les liquides ou les gels, et une sonde atmosphérique pour les mesures à l'air libre. Respectez les paramètres suivants pour les mesures :

- Nettoyez la surface à mesurer et vérifiez que la sonde touche correctement la surface. N'oubliez pas de couper l'alimentation.
- Lors de la mesure de températures supérieures à la température ambiante, déplacez le thermocouple le long de la surface jusqu'à ce que vous obteniez la valeur de température la plus élevée.
- Lors de la mesure de températures inférieures à la température ambiante, déplacez le thermocouple le long de la surface jusqu'à la lecture de température la plus faible.
- Placez la pince ampèremétrique dans son environnement d'utilisation pendant au moins une heure lorsque l'instrument utilise un adaptateur de transfert sans compensation avec une sonde thermique miniature.

### ATTENTION

Ne pliez pas les fils des thermocouples à des angles trop aigus. Une torsion répétée peut casser les fils.

Étapes (voir [Figure 2-8](#) à la page 31) :

- 1 Placez le commutateur rotatif sur la position  $\Omega$ .
- 2 Appuyez deux fois sur **Shift** pour sélectionner la mesure de température.
- 3 Connectez l'adaptateur de thermocouple (à laquelle est connectée la sonde à thermocouple) aux bornes d'entrée **!** (rouge) et COM (noire).
- 4 Touchez la surface de mesure (dispositif à tester) avec la sonde à thermocouple et lisez l'affichage.

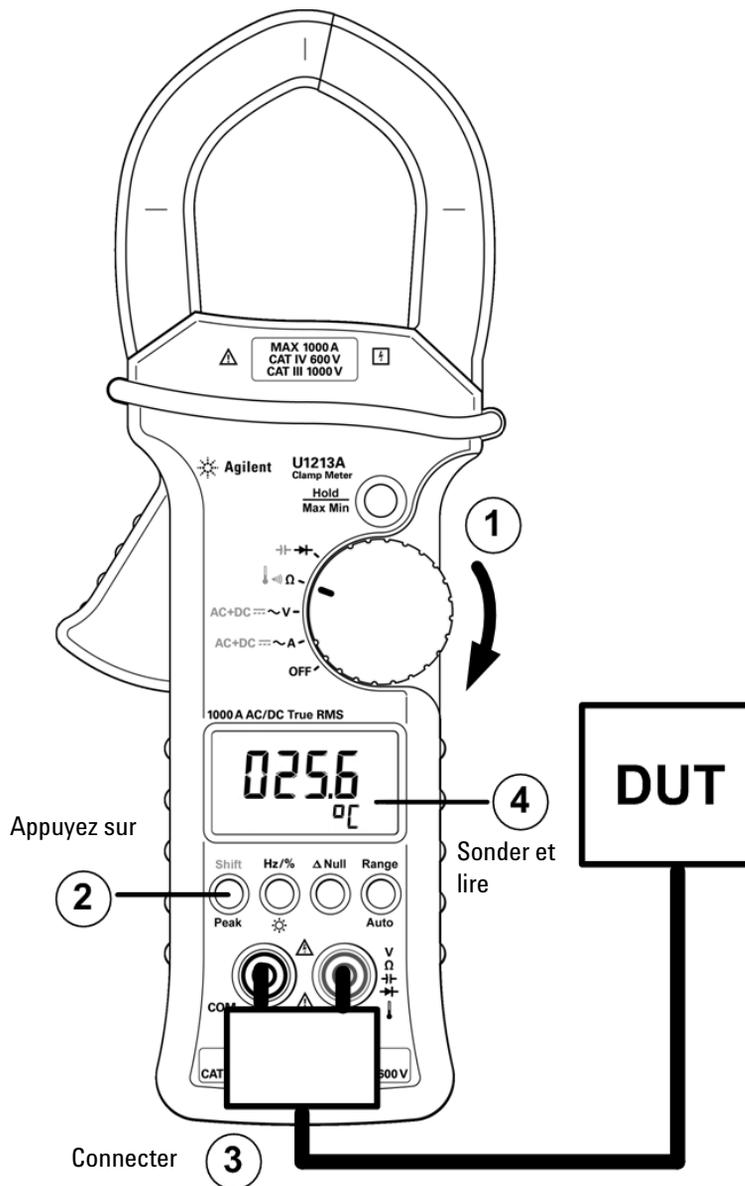


Figure 2-8 Mesure de température

## **2 Réalisation de mesures**

Mesures de température



## 3 Fonctionnalités et caractéristiques

Gel des données (gel du déclenchement)	34
Activation de la fonction de gel des données	34
Rafraîchissement des valeurs gelées	36
Activation de la fonction de rafraîchissement des valeurs gelées	36
Enregistrement dynamique	38
Activation du mode d'enregistrement dynamique	38
Gel de valeur de crête 1 ms	41
Activation de la fonction de gel de valeur crête 1 ms	41
Mesure par rapport à une valeur de référence (relative) - Null	43
Sélection d'une fonction Null	43

Ce chapitre contient des informations détaillées sur les fonctions et caractéristiques des pinces ampèremétriques U1211A, U1212A et U1213A.



## Gel des données (gel du déclenchement)

L'opération de gel des données vous permet de capturer et de conserver une valeur instantanément à l'aide de la fonction de déclenchement. Vous devrez activer le gel des données dans le menu de configuration avant d'utiliser l'opération correspondante. Pour plus d'informations, consultez la section « [Configuration du mode de gel des données/rafraîchissement](#) » à la page 52.

### Activation de la fonction de gel des données

- 1 Assurez-vous que l'opération de gel des données est activée dans le menu de configuration.
- 2 Appuyez sur **Hold/Max Min** pour activer l'opération de gel des données.
- 3 L'affichage de l'avertisseur indique **DH** et la fonction de gel des données est activée.
- 4 Appuyez à nouveau sur **Hold/Max Min** pour déclencher.
- 5 Appuyez sur **Hold/Max Min** pendant plus d'une seconde pour quitter l'opération de gel des données.

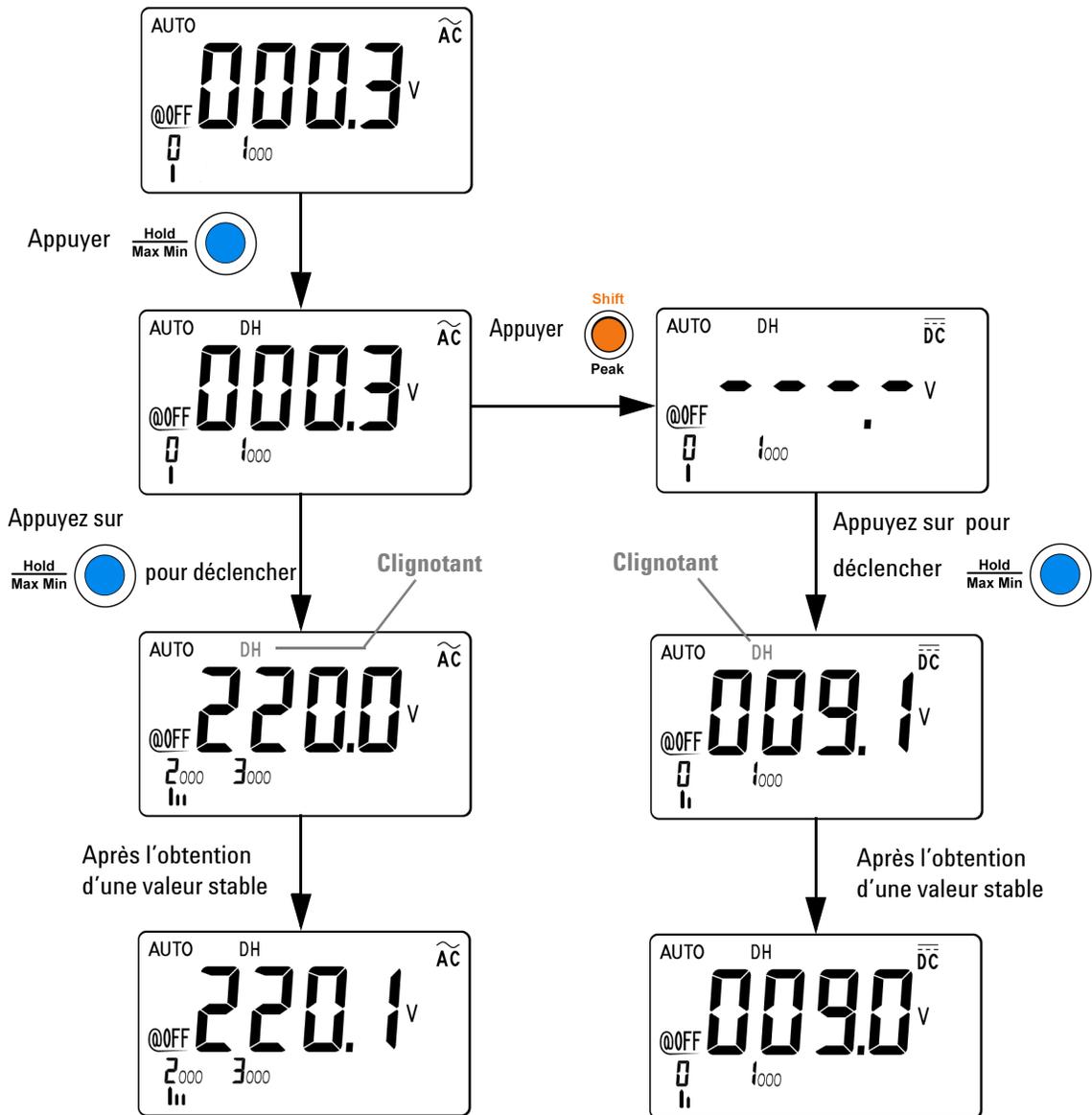


Figure 3-1 Opération de gel des données

## Rafraîchissement des valeurs gelées

L'opération de rafraîchissement des valeurs gelées vous permet de capturer et de conserver une valeur, en tenant compte des écarts et des seuils définis. Cette fonction est utile lorsque vous souhaitez retenir une valeur, retirer les sondes de test et conserver cette valeur dans la zone d'affichage.

Lorsqu'il détecte une valeur stable, l'instrument émet un signal sonore (si cette fonction est activée) et conserve cette valeur dans la zone d'affichage principale. Vous pouvez sélectionner l'écart dans le menu de configuration.

Une valeur est actualisée dans la zone d'affichage principale lorsque l'écart de la valeur mesurée dépasse celui prédéfini dans le menu de configuration. L'instrument émet un signal sonore (si cette fonction est activée) lorsqu'il actualise une valeur.

Dans le cas des mesures de tension, de courant et de capacité, la valeur n'est pas actualisée si elle est inférieure au seuil prédéfini dans le menu de configuration.

En ce qui concerne les tests de continuité et les tests de diodes, l'instrument n'actualise pas la valeur lorsqu'il détecte un état ouvert.

## Activation de la fonction de rafraîchissement des valeurs gelées

- 1 Assurez-vous que l'opération de gel des données est désactivée dans le menu de configuration.
- 2 Appuyez sur **Hold/Max Min** pour activer l'opération de rafraîchissement des valeurs gelées. Le symbole **DH** apparaît sur l'affichage de l'avertisseur.
- 3 La pince ampèremétrique pourra alors retenir une nouvelle valeur de mesure dès que l'écart dépassera le point de variation défini. Le symbole **DH** clignote sur l'affichage de l'avertisseur. La valeur gelée précédemment est mise à jour jusqu'à ce que la valeur de mesure soit stable.
- 4 Appuyez sur **Hold/Max Min** pendant plus d'une seconde pour quitter l'opération de rafraîchissement des valeurs gelées.

### NOTE

Si la valeur ne parvient pas à se stabiliser (lorsqu'elle excède l'écart prédéfini), elle n'est pas actualisée.

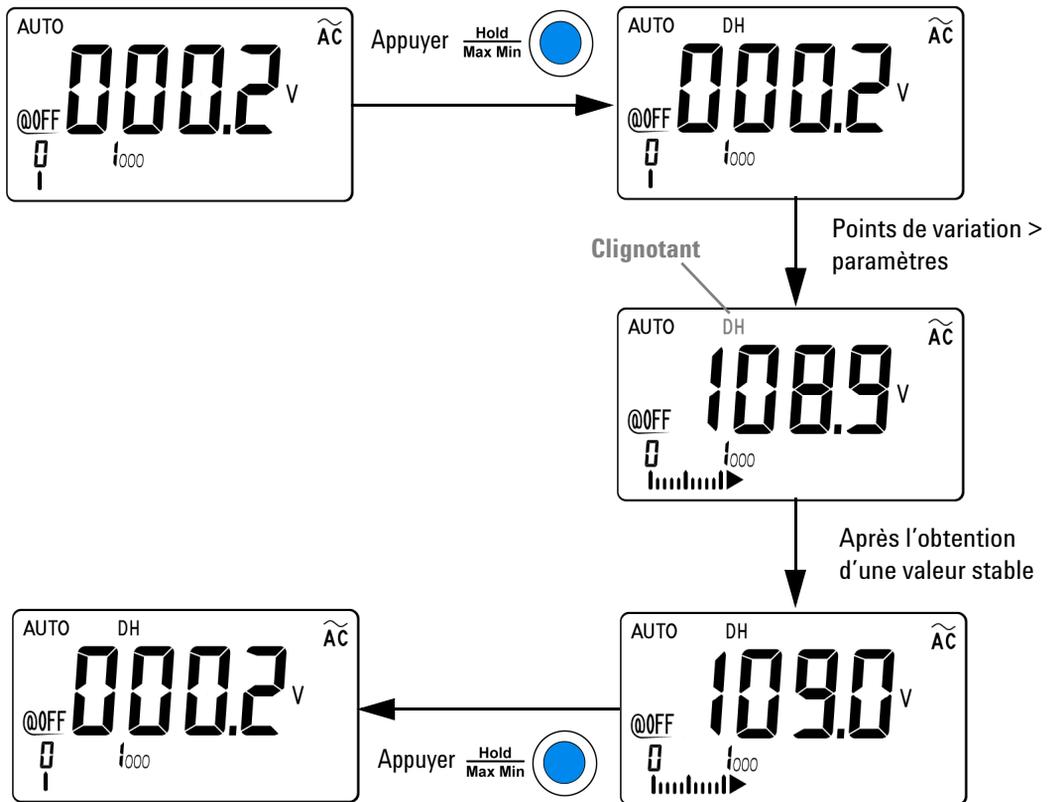


Figure 3-2 Opération de rafraîchissement des valeurs gelées

## Enregistrement dynamique

Le mode d'enregistrement dynamique permet de détecter la tension d'allumage et d'extinction ou les surintensités transitoires, et de vérifier les performances de mesure en l'absence de l'opérateur. Vous pouvez donc exécuter d'autres tâches pendant l'enregistrement des valeurs.

La valeur moyenne permet de lisser les entrées instables, d'estimer le pourcentage de temps de fonctionnement d'un circuit et de vérifier ses performances.

Le mode d'enregistrement dynamique permet d'enregistrer les valeurs minimale et maximale, la moyenne, ainsi que le nombre de valeurs relevées lors d'une série de mesures. Vous pouvez consulter les statistiques suivantes sur l'affichage de l'avertisseur, quelles que soient les valeurs : maximum (**MAX**), moyenne (**AVG**) et minimum (**MIN**).

### Activation du mode d'enregistrement dynamique

- 1 Appuyez sur **Hold/Max Min** pendant plus d'une seconde pour activer le mode d'enregistrement dynamique. L'affichage de l'avertisseur indique **MAX AVG MIN**. Vous vous trouvez dans l'état de lecture actuel.
- 2 Appuyez brièvement sur **Hold/Max Min** pour accéder successivement à la valeur maximale (fonction **MAX** indiquée), minimale (fonction **MIN** indiquée) ou moyenne (fonction **AVG** indiquée). Chaque fois que l'instrument enregistre une nouvelle valeur minimale ou maximale, il émet un signal sonore (si cette fonction est activée).
- 3 Appuyez à nouveau sur **Hold/Max Min** pendant plus d'une seconde pour désactiver le mode d'enregistrement dynamique.

#### NOTE

- Si une surcharge est enregistrée, l'enregistrement de la valeur moyenne s'arrête. La valeur moyenne indique « **OL** » (surcharge) sur l'affichage principal.
- Si le mode d'enregistrement dynamique est activé avec la commutation automatique de calibre, les valeurs **MAX**, **MIN**, et **AVG** sont enregistrées pour différentes plages.
- En mode d'enregistrement dynamique, la fonction d'extinction automatique est désactivée automatiquement.

L'instrument calcule la moyenne de toutes les valeurs et enregistre le nombre de valeurs prises en compte depuis l'activation du mode d'enregistrement dynamique.

Les statistiques cumulées sont les suivantes :

- Max Avg Min : valeur actuelle (valeur réelle du signal en entrée)
- Max : valeur maximale depuis l'activation du mode d'enregistrement dynamique.
- Min : valeur minimale depuis l'activation du mode d'enregistrement dynamique.
- Avg : moyenne réelle de toutes les valeurs depuis l'activation du mode d'enregistrement dynamique.

### 3 Fonctionnalités et caractéristiques

#### Enregistrement dynamique

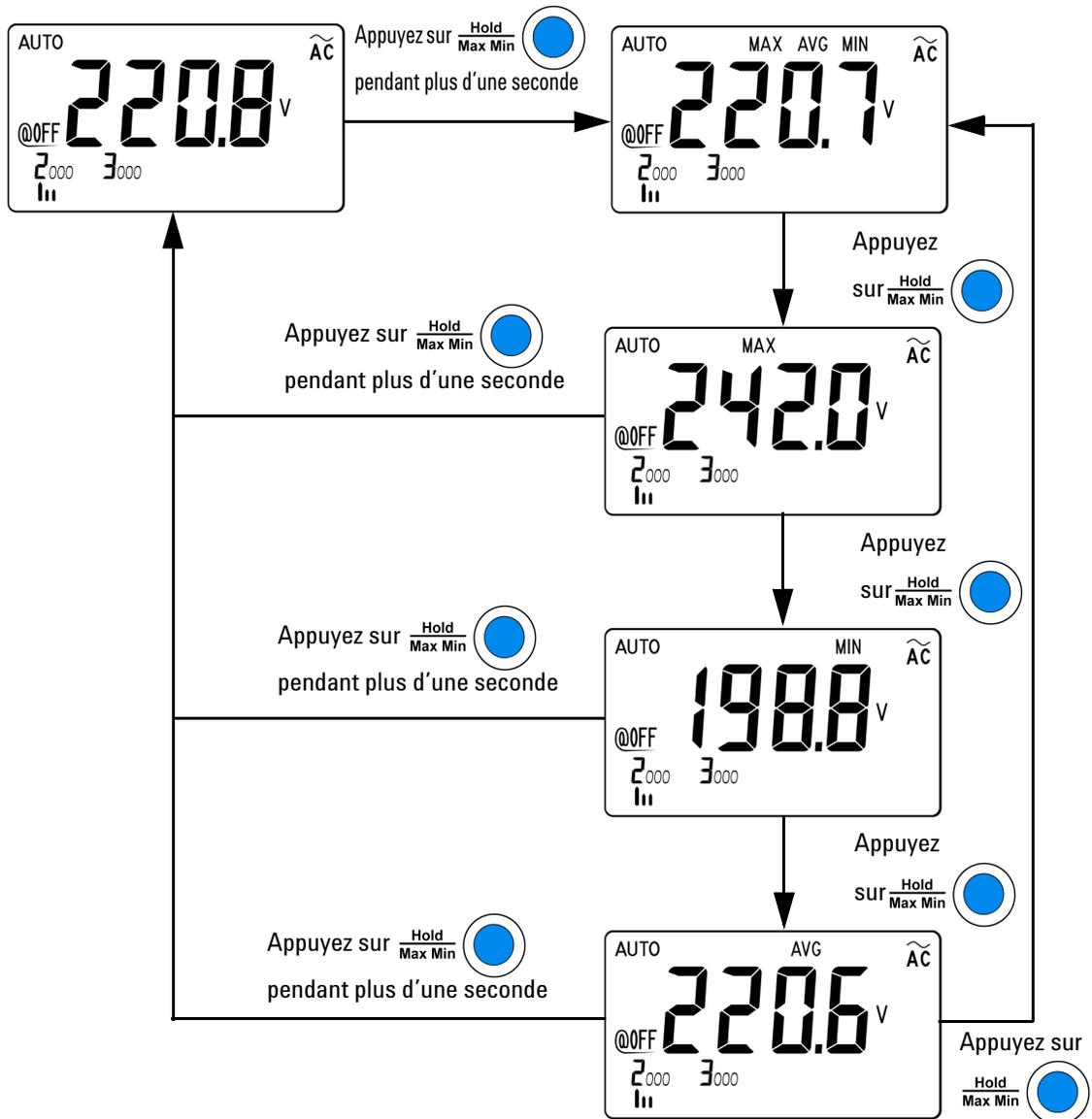


Figure 3-3 Mode d'enregistrement dynamique

## Gel de valeur de crête 1 ms

Cette fonction permet de mesurer la tension de crête pour analyser des composants comme des transformateurs de distribution d'alimentation et des condensateurs de correction de facteur de puissance. La tension de crête obtenue peut servir à déterminer le facteur de crête :

$$\text{Facteur de crête} = \frac{\text{Valeur de crête}}{\text{Valeur efficace vraie}}$$

### Activation de la fonction de gel de valeur crête 1 ms

- 1 Appuyez sur **Shift/Peak** pendant plus d'une seconde pour activer et désactiver le mode de gel de valeur crête 1 ms.
- 2 Appuyez sur **Hold/Max Min** pour basculer entre les valeurs de crête maximale et minimale. DH MAX indique la valeur crête maximale, tandis que DH MIN indique la valeur crête minimale (DH MIN est disponible uniquement sur le modèle U1213A).
- 3 Appuyez sur **Shift/Peak** pendant plus d'une seconde pour quitter le mode.
- 4 Dans l'exemple de mesure illustré à la [Figure 3-4](#) à la page 42, le facteur de crête est  $312,2/220,8 = 1,414$ .

#### NOTE

- Si la valeur lue est « **OL** », appuyez sur **Range/Auto** pour changer la plage de mesure et redémarrer la mesure d'enregistrement de crête.
- Pour redémarrer l'enregistrement de crête sans changer la plage de mesure, appuyez sur **Shift/Peak**.

### 3 Fonctionnalités et caractéristiques

Gel de valeur de crête 1 ms

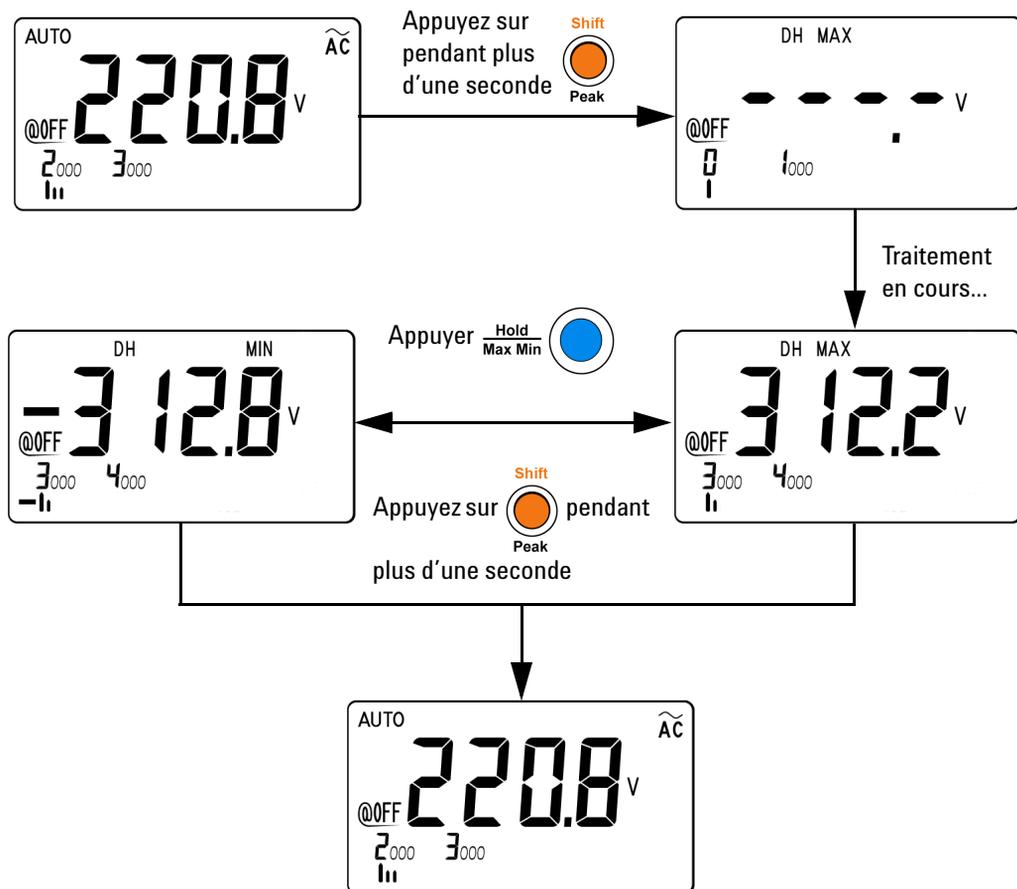


Figure 3-4 Fonctionnement en mode de gel de valeur de crête 1 ms

## Mesure par rapport à une valeur de référence (relative) - Null

Lorsque vous effectuez des mesures null (également appelées mesures relatives), chaque résultat correspond à la différence entre une valeur nulle stockée (sélectionnée ou mesurée) et le signal en entrée. L'une des méthodes consiste à accroître la précision d'une mesure d'une résistance 2 fils en ne tenant pas compte de la résistance des cordons de test. Cette méthode est très utile lorsque vous envisagez d'effectuer des mesures de capacité. La formule employée est la suivante :

$$\text{Résultat} = \text{Valeur lue} - \text{Valeur Null}$$

### Sélection d'une fonction Null

- 1 Appuyez sur **Δ Null** pour enregistrer la valeur affichée comme valeur de référence à soustraire des mesures suivantes et pour remettre l'affichage à zéro. Le symbole **Δ** est indiqué sur l'affichage de l'avertisseur.
- 2 Appuyez sur **Δ Null** pour afficher la valeur de référence enregistrée. Le symbole **Δ** indiqué sur l'affichage de l'avertisseur clignote pendant 3 secondes avant la remise à zéro de l'affichage.
- 3 Pour quitter ce mode, appuyez sur **Δ Null** pendant que **Δ** clignote sur l'affichage de l'avertisseur.

#### NOTE

- La fonction Null peut s'appliquer aux paramètres de commutation de calibre automatique et manuelle, sauf si une surcharge se produit.
- Lors d'une mesure de résistance, si l'instrument affiche une valeur non nulle en raison de la présence de cordons de test, utilisez la fonction Null pour régler l'affichage sur zéro.
- Lors de la sélection d'une mesure de courant continu (CC), l'affichage principal indiquera une rémanence de valeur de courant CC non nulle en raison de la rémanence de la mâchoire, ainsi que des effets du capteur interne. Appuyez sur **Δ Null** pour régler l'affichage sur zéro sans serrer de conducteur.

### 3 Fonctionnalités et caractéristiques

Mesure par rapport à une valeur de référence (relative) - Null

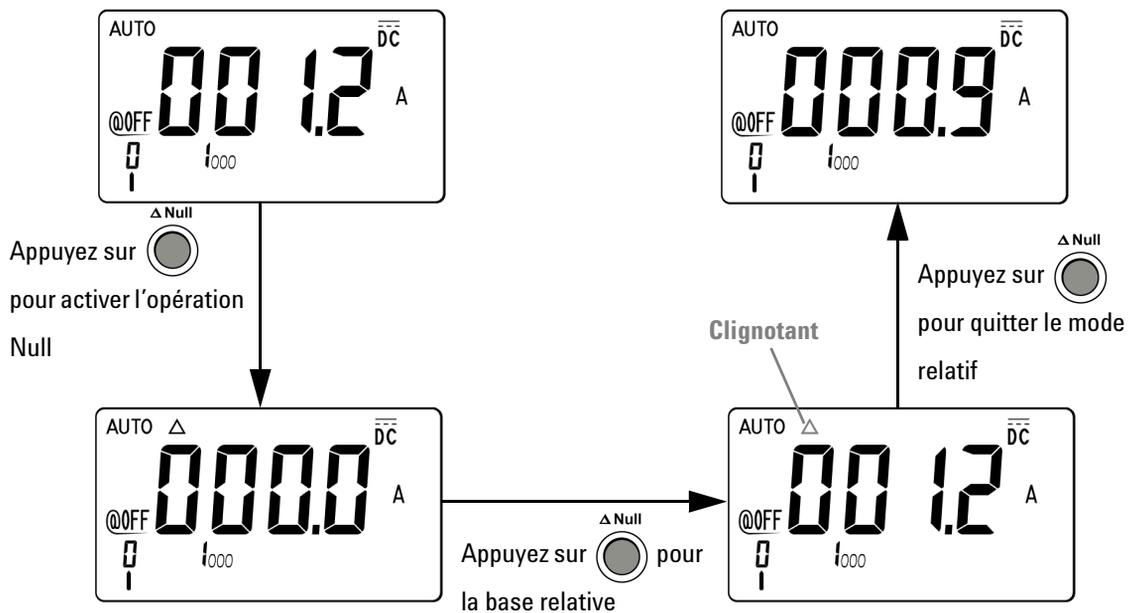
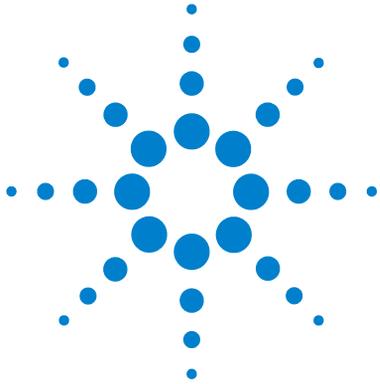


Figure 3-5 Fonctionnement en mode Null (relatif)



## 4 Modification des paramètres par défaut

Sélection du menu de configuration	46
Paramètres d'usine par défaut et options de configuration	48
Configuration de la fréquence minimale de mesure	50
Configuration de la fréquence du signal sonore	51
Configuration du mode de gel des données/rafraîchissement	52
Configuration du mode d'extinction automatique	53
Configuration de la durée d'activation du rétroéclairage	55
Configuration de l'unité de température	56
Retour aux paramètres d'usine par défaut	58

Ce chapitre décrit les différents éléments et paramètres du menu de configuration. Il explique également comment modifier les paramètres d'usine des pincés ampèremétriques U1211A, U1212A et U1213A, ainsi que les autres options de configuration disponibles.



## 4 Modification des paramètres par défaut

Sélection du menu de configuration

# Sélection du menu de configuration

Pour accéder au menu de configuration, appuyez sur le bouton **Shift/Peak** et maintenez-le enfoncé tout en plaçant le commutateur rotatif en position **~A** (ou sur toute autre fonction de mesure) sur l'instrument.

Le menu de configuration vous permet de personnaliser un certain nombre de configurations d'instrument non volatiles. La modification de ces paramètres a une incidence sur plusieurs fonctions, donc sur l'utilisation de l'instrument. Sélectionnez le paramètre que vous souhaitez modifier et procédez comme suit :

- Passez d'une valeur à l'autre : par exemple, on (activé) ou off (désactivé).
- Sélectionnez une valeur dans la liste.
- Réduisez/augmentez une valeur à l'aide des touches fléchées.

Les boutons **Hold/Max Min**, **Shift/Peak**, **Hz/%/☀**, **Δ Null** et **Range/Auto** font également office de bouton d'enregistrement et de touches de direction pour activer/désactiver les valeurs et naviguer dans les listes du menu de configuration.

**Tableau 4-1** Fonctionnement des boutons du mode de configuration

Boutons du mode de configuration	Description
<b>Hold</b> <b>Max Min</b> 	Enregistrement des paramètres
<b>Shift</b>  <b>Peak</b>	Navigation : Flèche vers la gauche ◀
<b>Hz/%</b> 	Activation/désactivation : Flèche vers le bas ▼

**Tableau 4-1** Fonctionnement des boutons du mode de configuration (suite)

Boutons du mode de configuration	Description
<p>Δ Null</p> 	<p>Activation/désactivation : Flèche vers le haut ▲</p>
<p>Range</p>  <p>Auto</p>	<p>Navigation : Flèche vers la droite ►</p>

### Modification des paramètres du menu de configuration

Pour modifier un paramètre d'élément de menu en mode de configuration, procédez comme suit :

- 1 Appuyez sur ◀ ou ▶ pour accéder aux pages de menu sélectionnées.
- 2 Appuyez sur ▲ ou ▼ pour faire défiler jusqu'à l'élément à modifier. Un menu clignotant indique que des modifications ont été effectuées dans les paramètres actuels, mais n'ont pas été enregistrées.
- 3 Appuyez sur **Hold/Max Min** pour enregistrer les modifications que vous avez effectuées.
- 4 Appuyez sur **Shift/Peak** pendant plus d'une seconde pour quitter le mode de configuration.

## 4 Modification des paramètres par défaut

Paramètres d'usine par défaut et options de configuration

# Paramètres d'usine par défaut et options de configuration

Le tableau ci-après répertorie les divers éléments de menu et leurs paramètres par défaut et options.

**Tableau 4-2** Paramètres d'usine par défaut et options de configuration disponibles pour chaque fonction

Fonction	Configuration d'usine par défaut	Options de configuration disponibles
FrEQ	0,5 Hz	Paramètres de mesure de la fréquence minimale. • Paramètres disponibles : 0,5 Hz, 1 Hz, 2 Hz ou 5 Hz.
bEEP	4800	Fréquence du signal sonore. • Options disponibles : 600 Hz, 1200 Hz, 2400 Hz, 4800 Hz ou OFF.
rHod	OFF	Rafraîchissement des valeurs gelées. • Pour activer cette fonction, sélectionnez une valeur entre 100 et 1000. • Pour désactiver cette fonction, choisissez OFF. Note : Sélectionnez OFF pour activer le gel des données (déclenchement manuel).
AOFF	15	Extinction automatique. • Pour activer cette fonction, sélectionnez une valeur comprise entre 1 et 99 minutes. • Pour désactiver cette fonction, choisissez OFF.
bl, t	30	Permet de configurer le minuteur pour qu'il désactive automatiquement le rétroéclairage de l'écran LCD. • Pour activer cette fonction, sélectionnez une valeur comprise entre 1 et 99 minutes. • Pour désactiver cette fonction, choisissez OFF.
ACdC	AC	Mesure initiale du courant ou de la tension. • Pour définir la mesure AC comme mesure initiale, sélectionnez AC. • Pour définir la mesure DC comme mesure initiale, sélectionnez dC. Note : • Par défaut, les instruments U1211A, U1212A et U1213A effectuent une mesure initiale AC.
dEFA	dEFA (par défaut)	Paramètres d'usine par défaut. Sélectionnez REST pour restaurer les paramètres d'usine de la pince ampèremétrique.

**Tableau 4-2** Paramètres d'usine par défaut et options de configuration disponibles pour chaque fonction (suite)

Fonction	Configuration d'usine par défaut	Options de configuration disponibles
F, L t	ON	<p>Filtre pour la mesure de courant ou de tension DC.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Pour activer cette fonction, sélectionnez ON.</li> <li>• Pour désactiver cette fonction, sélectionnez OFF.</li> </ul>
t E n P	°C °F	<p>Unité de température. Pour définir l'unité, appuyez sur <b>Range/Auto</b> pendant plus d'une seconde en mode de configuration.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Options disponibles : <ul style="list-style-type: none"> <li>◦ °C/°F : double affichage, °C en affichage principal, °F en affichage secondaire.</li> <li>◦ °C : affichage simple en °C uniquement.</li> <li>◦ °F/°C : double affichage, °F en affichage principal, °C en affichage secondaire.</li> <li>◦ °F : affichage simple en °F uniquement.</li> </ul> </li> </ul>

## 4 Modification des paramètres par défaut

Paramètres d'usine par défaut et options de configuration

### Configuration de la fréquence minimale de mesure

La configuration de la fréquence minimale influence les vitesses de mesure de fréquence et de rapport cyclique. La vitesse de mesure typique définie dans les spécifications est basée sur une fréquence minimale mesurable de 10 Hz.

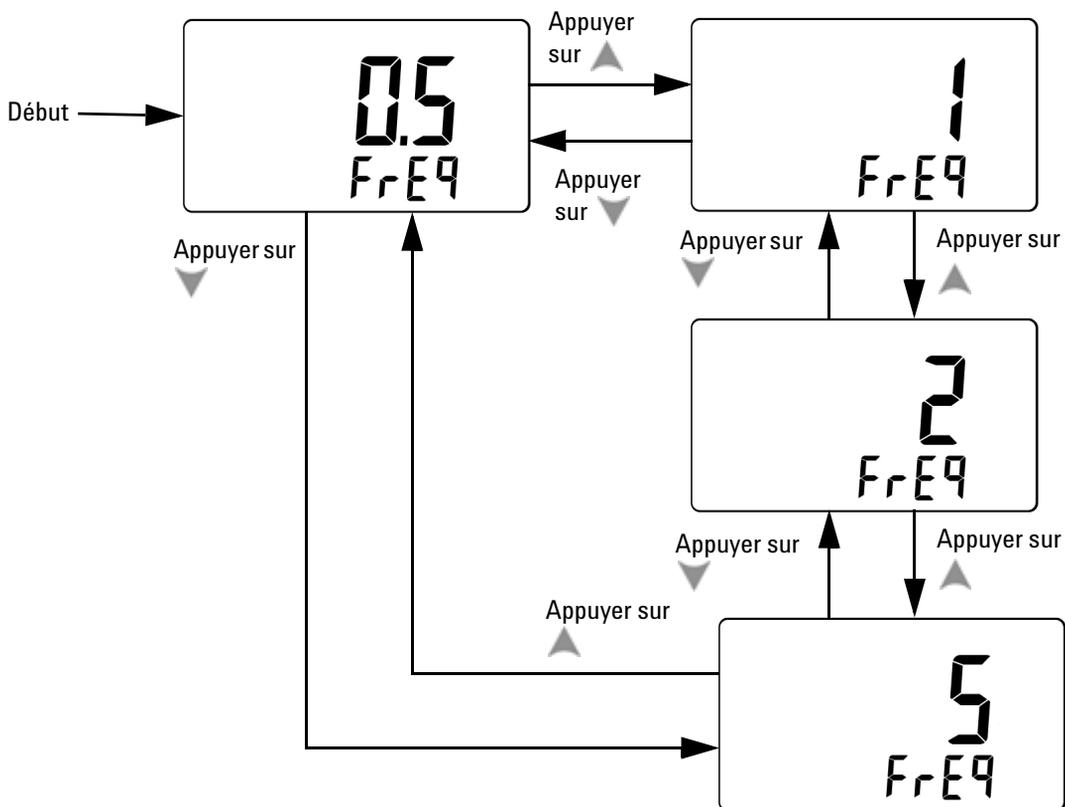


Figure 4-1 Configuration de la fréquence minimale

## Configuration de la fréquence du signal sonore

La fréquence du signal sonore peut être configurée sur 4800 Hz, 2400 Hz, 1200 Hz ou 600 Hz. La valeur *OFF* indique que le signal sonore est désactivé.

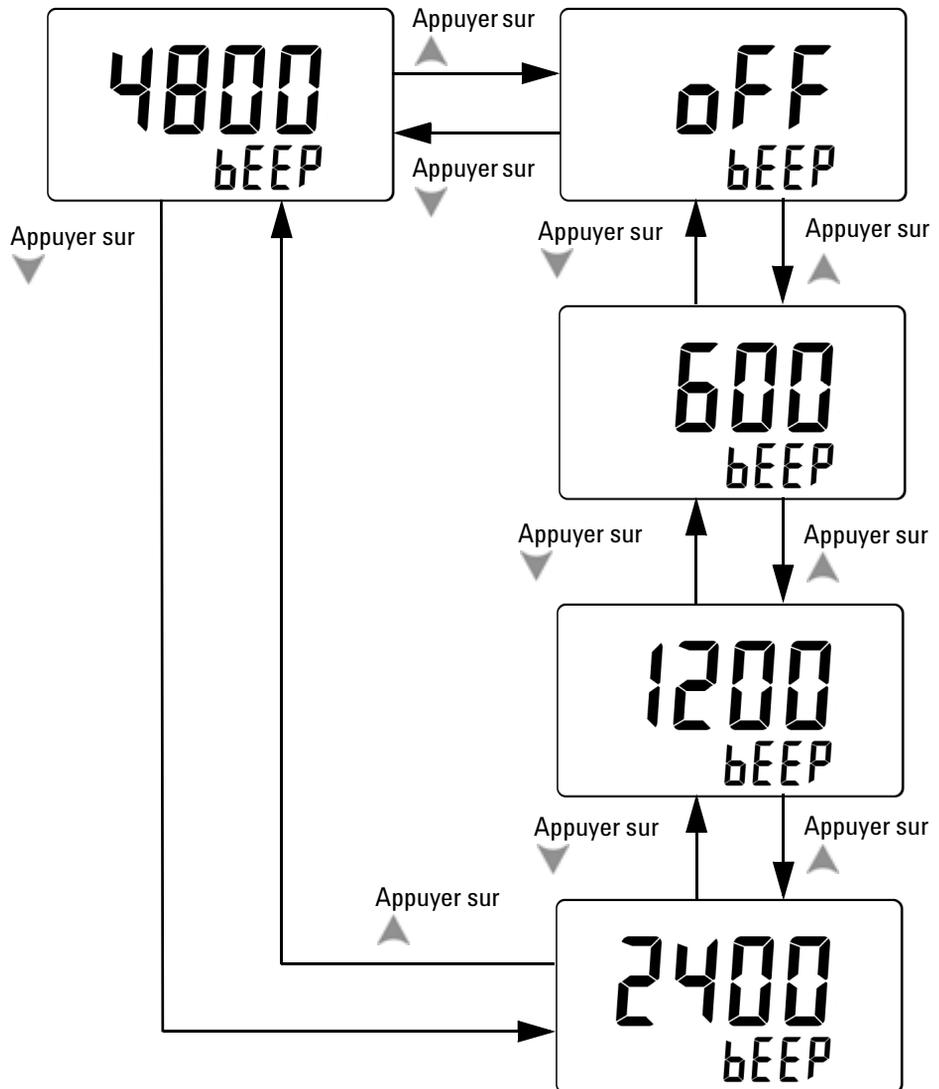


Figure 4-2 Configuration de la fréquence du signal sonore

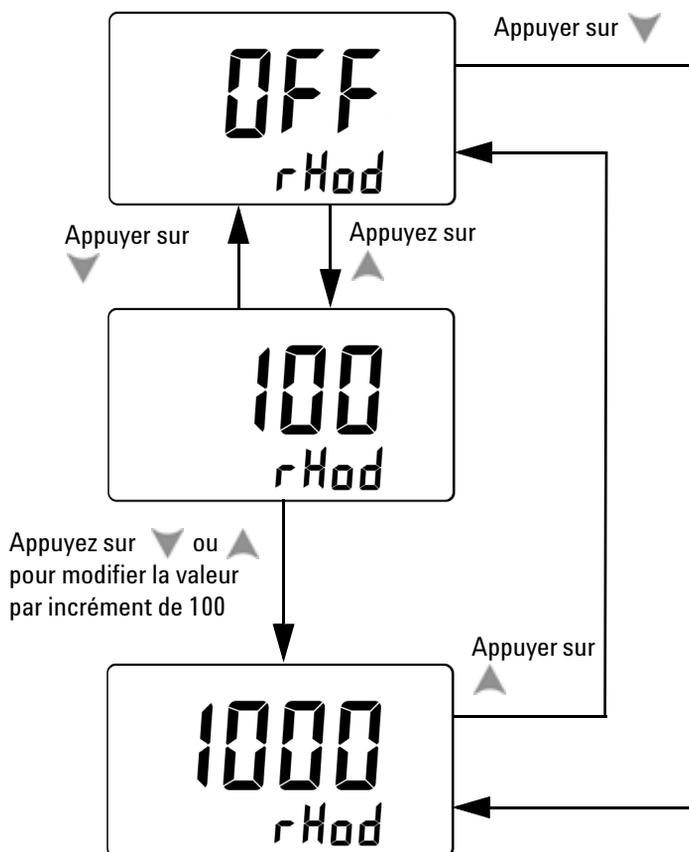
## 4 Modification des paramètres par défaut

Paramètres d'usine par défaut et options de configuration

### Configuration du mode de gel des données/rafraîchissement

Pour activer le mode de gel des données (déclenchement manuel), définissez ce paramètre sur OFF.

Pour activer le mode de rafraîchissement des valeurs gelées (déclenchement automatique), définissez un point de variation entre 100 et 1000, par incrément de 100. Lorsque la variation de la valeur mesurée dépasse le seuil fixé, le mode de rafraîchissement des données gelées permet de déclencher et d'actualiser une nouvelle valeur.



**Figure 4-3** Configuration du mode de gel des données ou de rafraîchissement des valeurs gelées

## Configuration du mode d'extinction automatique

Pour activer le mode d'extinction automatique, configurez le minuteur sur une valeur comprise entre 1 et 99 minutes.

L'instrument s'éteindra automatiquement (mode d'extinction automatique activé) au terme du délai défini si aucune des opérations suivantes ne se produit :

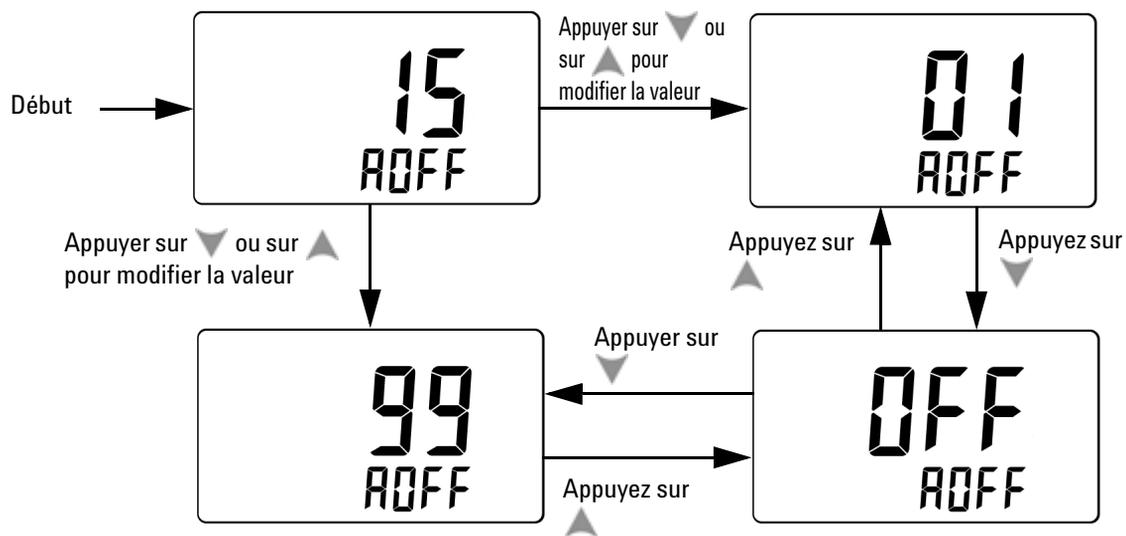
- Actionnement d'un bouton
- Changement d'une fonction de mesure
- Activation du mode d'enregistrement dynamique
- Activation du mode de gel de valeur crête 1 ms
- Désactivation du mode d'extinction automatique dans le menu de configuration

Pour réactiver la pince ampèremétrique après une extinction automatique, il vous suffit d'appuyer sur un bouton.

Pour désactiver le mode d'extinction automatique, sélectionnez *OFF*. Lorsque le mode d'extinction automatique est désactivé, le symbole **@OFF** est éteint sur l'affichage de l'avertisseur. La pince ampèremétrique reste allumée jusqu'à ce que le commutateur rotatif soit placé manuellement en position *OFF*.

#### 4 Modification des paramètres par défaut

Paramètres d'usine par défaut et options de configuration

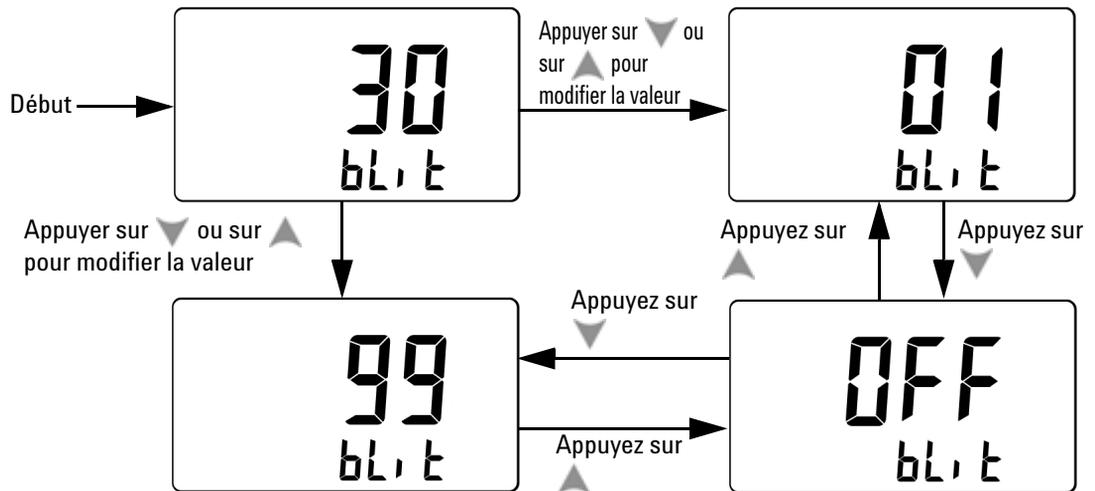


**Figure 4-4** Configuration du délai d'extinction automatique

## Configuration de la durée d'activation du rétroéclairage

Vous pouvez régler le minuteur de rétroéclairage sur une valeur comprise entre 1 et 99 secondes. Le rétroéclairage s'éteint automatiquement au terme de la période définie.

*OFF* signifie que le rétroéclairage ne se désactive pas automatiquement.



**Figure 4-5** Configuration de la durée d'activation du rétroéclairage

## 4 Modification des paramètres par défaut

Paramètres d'usine par défaut et options de configuration

### Configuration de l'unité de température

Pour définir l'unité de température, appuyez sur **Range/Auto** pendant plus d'une seconde en mode de configuration. Il existe quatre combinaisons d'affichage d'unités :

- Celsius uniquement : affichage simple en °C.
- Celsius/Fahrenheit : double affichage °C/°F ; °C sur l'affichage principal et °F sur l'affichage secondaire.
- Fahrenheit uniquement : affichage simple en °F.
- Fahrenheit/Celsius : double affichage °F/°C ; °F sur l'affichage principal et °C sur l'affichage secondaire.

#### NOTE

Configurez toujours l'unité de température pour satisfaire les exigences officielles, et respecter les normes et la législation nationales.

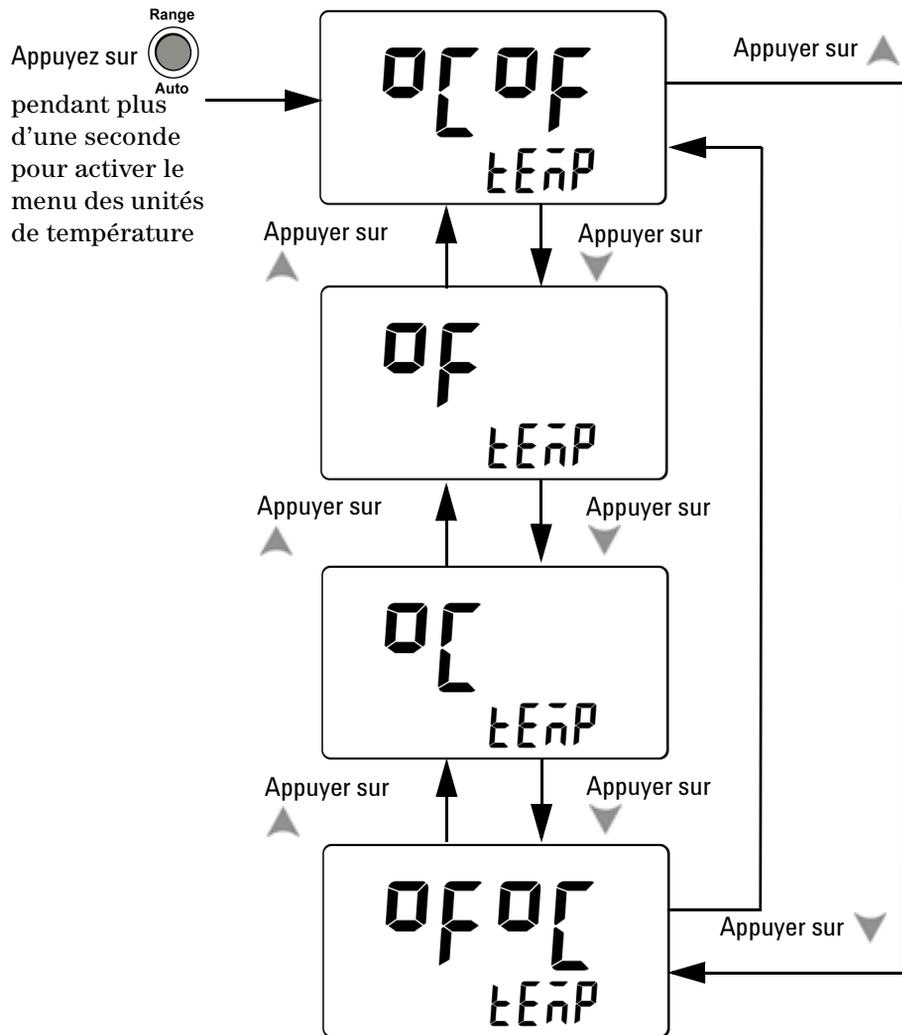


Figure 4-6 Définition de l'unité de température

#### 4 Modification des paramètres par défaut

Paramètres d'usine par défaut et options de configuration

### Retour aux paramètres d'usine par défaut

Aucune autre option n'est disponible dans cet élément menu. Appuyez sur **Hold/Max Min** pour rétablir les paramètres d'usine par défaut.

L'option de menu Reset renvoie automatiquement à l'option de menu des paramètres de fréquence minimale.

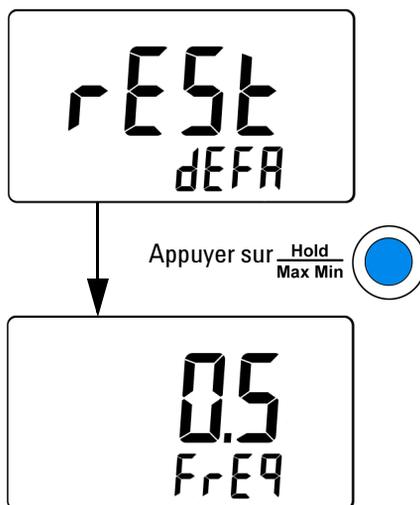
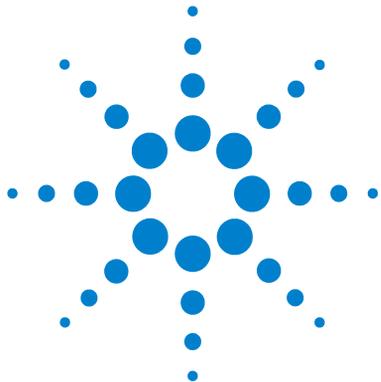


Figure 4-7 Retour aux paramètres d'usine par défaut



## 5 Maintenance

Maintenance générale 60

Remplacement de la pile 60

Dépannage 62

Ce chapitre explique comment résoudre les problèmes de fonctionnement des pincés ampèremétriques U1211A, U1212A et U1213A.

### ATTENTION

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

**Avant de commencer la mesure, vérifiez que les connexions aux bornes sont appropriées. Ne dépassez pas les limites d'entrée nominales : vous risqueriez d'endommager l'appareil.**

---

La présence de poussière ou d'humidité au niveau des bornes peut perturber les mesures. La procédure de nettoyage est la suivante :

- 1 Éteignez la pince ampèremétrique et déconnectez les cordons de test.
- 2 Retournez la pince ampèremétrique et secouez-la pour éliminer les éventuelles saletés accumulées dans les bornes.
- 3 Essayez le boîtier avec un chiffon humide et un produit nettoyant doux. N'utilisez pas de produits abrasifs ni de solvants.

## Remplacement de la pile

### AVERTISSEMENT

**Une fois la pile épuisée, vous devez la recycler ou vous en débarrasser en respectant la législation en vigueur.**

---

La pince ampèremétrique est alimentée par une pile alcaline de 9 V. Pour s'assurer du bon fonctionnement de l'instrument, il est conseillé de remplacer la pile dès que l'indicateur de batterie faible apparaît sur l'affichage de l'avertisseur. Pour remplacer la pile, procédez comme suit :

- 1 Placez le commutateur rotatif sur la position OFF.
- 2 Déconnectez les cordons de test de la borne d'entrée.
- 3 Desserrez la vis du couvercle du compartiment de la batterie.
- 4 Soulevez légèrement le couvercle du compartiment de la batterie, puis tirez-le vers le haut.
- 5 Remplacez la pile par un modèle du type indiqué.
- 6 Pour refermer le couvercle, effectuez la procédure dans l'ordre inverse.

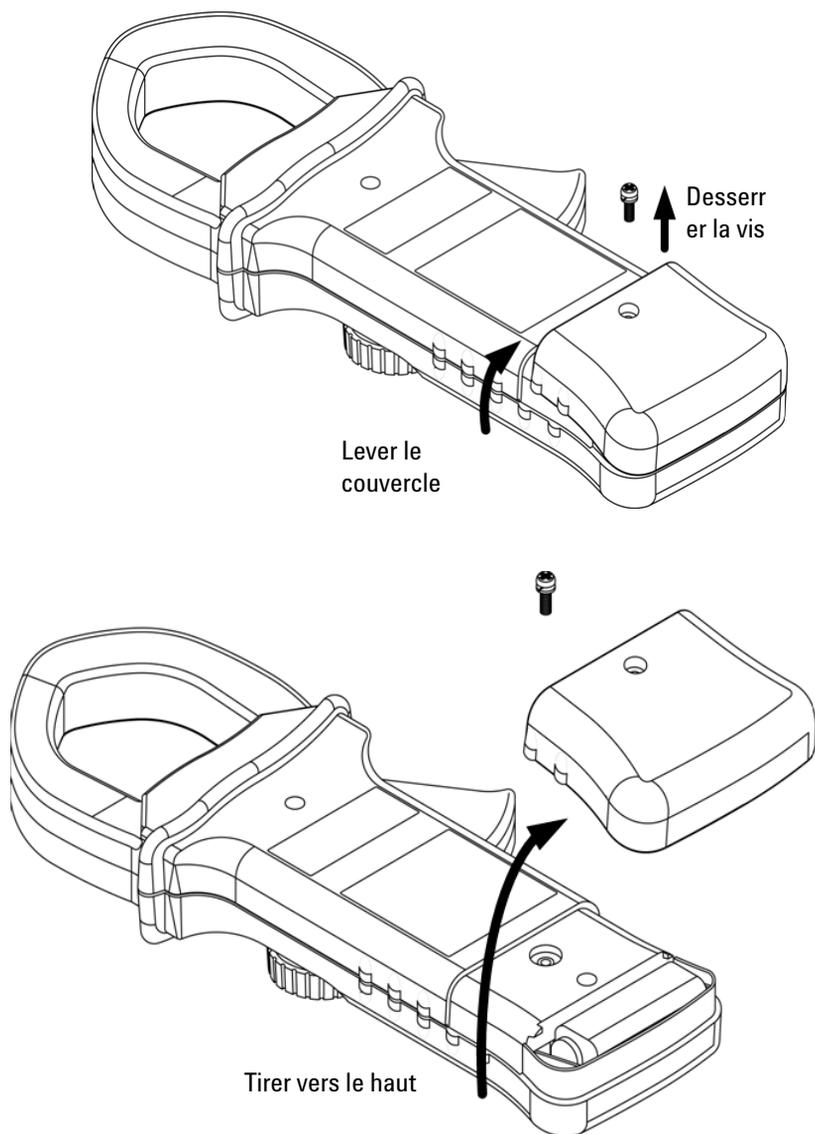


Figure 5-1 Remplacement de la pile de la pince ampèremétrique

## Dépannage

**AVERTISSEMENT**

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

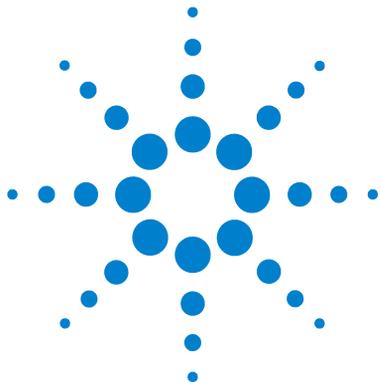
Si la pince ampèremétrique ne fonctionne pas, vérifiez la pile et les cordons de test. Remplacez-les si nécessaire. Si l'instrument ne fonctionne toujours pas, vérifiez que vous avez suivi les procédures d'utilisation du présent manuel avant d'envisager un dépannage.

Lors de la maintenance de l'appareil, utilisez exclusivement les pièces de rechange indiquées.

Reportez-vous au [Tableau 5-1](#) pour identifier certains problèmes de base.

**Tableau 5-1** Procédures de dépannage de base

Dysfonctionnement	Procédure de dépannage
Pas d'affichage après la mise sous tension	Vérifiez la pile. Remplacez-la si nécessaire.
Pas de signal sonore	En mode de configuration, vérifiez si la fonction de signal sonore est désactivée (OFF). Si c'est le cas, choisissez la fréquence pilote souhaitée.



## 6 Tests de performances et étalonnage

Étalonnage : généralités	64
Équipement de test recommandé	66
Tests de fonctionnement de base	67
Remarques relatives aux tests	68
Tests de vérification des performances	70
Sécurité de l'étalonnage	74
Éléments à prendre en compte pour les réglages	77
Réglage à partir du panneau avant	83

Ce chapitre décrit les procédures de test des performances et de réglage. La procédure de test des performances permet de vérifier que les pinces ampèremétriques U1211A, U1212A et U1213A fonctionnent selon les spécifications publiées. La procédure de réglage permet de s'assurer que l'instrument reste conforme à ses spécifications jusqu'à l'étalonnage suivant.



# Étalonnage : généralités

Ce manuel présente les procédures de vérification des performances de l'instrument et les procédures de réglage.

#### NOTE

Avant d'étalonner l'instrument, lisez la section « [Remarques relatives aux tests](#) » à la page 68.

## Étalonnage électronique en boîtier fermé

Les pinces ampèremétriques U1211A, U1212A et U1213A permettent d'effectuer un étalonnage en boîtier fermé. Aucun réglage mécanique interne n'est requis. L'instrument calcule lui-même les facteurs de correction d'après les valeurs de référence en entrée. Les nouveaux facteurs de correction sont enregistrés dans la mémoire non volatile jusqu'à l'étalonnage suivant. Le contenu de la mémoire d'étalonnage EEPROM non volatile est conservé lorsque l'alimentation électrique est coupée.

## Services d'étalonnage Agilent Technologies

S'il s'avère nécessaire d'étalonner l'instrument, contactez votre service après-vente Agilent local qui effectuera cet étalonnage à moindre coût.

## Périodicité d'étalonnage

Dans la plupart des cas, un étalonnage annuel suffit. Les spécifications de précision sont uniquement garanties si l'étalonnage est effectué régulièrement. Au-delà d'un an, elles ne sont plus garanties. Agilent recommande de ne pas laisser s'écouler plus de deux ans entre deux étalonnages, quelle que soit l'application.

## Recommandations en termes de réglage

Les spécifications ne sont garanties que dans la période définie, à compter du dernier étalonnage. Pour des performances optimales, Agilent recommande de procéder à une reconfiguration pendant le processus d'étalonnage. De cette manière, les pinces ampèremétriques U1211A, U1212A et U1213A resteront conformes aux spécifications jusqu'à l'étalonnage suivant. La stabilité à long terme dépend de ces étalonnages.

Les résultats des tests de vérification des performances ne signifient pas nécessairement que l'appareil est conforme aux spécifications. C'est pourquoi vous devez effectuer des réglages.

Reportez-vous à la section « [Nombre de réglages](#) » à la page 91 pour vérifier que tous les réglages ont bien été effectués.

## Équipement de test recommandé

L'équipement nécessaire aux tests de performances et aux procédures de réglage est répertorié ci-dessous. Si l'instrument recommandé est indisponible, vous pouvez le remplacer par un autre, de précision équivalente.

**Tableau 6-1** Équipement de test recommandé

<b>Application</b>	<b>Équipement recommandé</b>
Tension continue	Fluke 5520A
Courant continu	Fluke 5520A et Fluke 5500A/COIL
Tension alternative	Fluke 5520A
Courant alternatif	Fluke 5520A et Fluke 5500A/COIL
Résistance	Fluke 5520A
Capacité	Fluke 5520A
Diode	Fluke 5520A
Température	Fluke 5520A
Court-circuit	Fiche de court-circuit - Fiche banane double avec fil de cuivre faisant court-circuit entre les deux bornes

## Tests de fonctionnement de base

Ces tests de fonctionnement permettent de tester le fonctionnement de base de l'instrument. Une réparation est nécessaire si l'instrument échoue à l'un de ces tests.

### Test de l'affichage

Appuyez sur **Hold/Max Min** tout en plaçant le commutateur rotatif en position **~A** sur l'instrument pour afficher tous les segments. Comparez votre écran à celui de la [Figure 6-1](#).

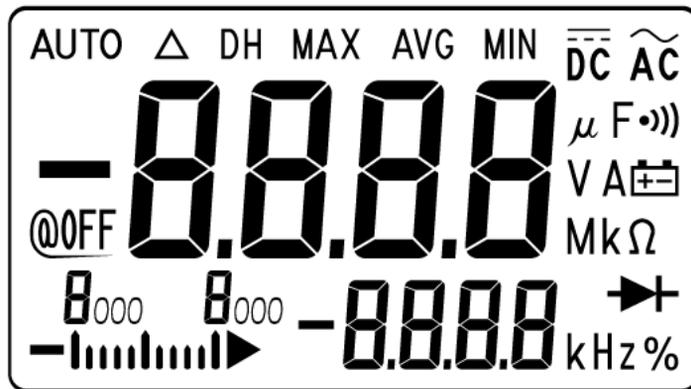


Figure 6-1 Segments complets de l'affichage de l'avertisseur

### Test du rétroéclairage

Appuyez sur Hz/%/☼ pendant plus d'une seconde pour procéder au test du rétroéclairage.

### Remarques relatives aux tests

Des cordons de test longs peuvent également faire office d'antennes en captant les bruits du signal de courant alternatif.

Pour obtenir un résultat optimal, respectez les recommandations suivantes pour chaque procédure :

- Vérifiez que la température ambiante est stable et comprise entre 18 °C et 28 °C. Idéalement, l'étalonnage doit être effectué à 23 °C  $\pm$ 2 °C.
- Vérifiez que le taux d'humidité relative est inférieur à 80 %.
- Placez la pince ampèremétrique avec l'adaptateur de transfert sans compensation et sonde thermique miniature connectée à la borne d'entrée dans l'environnement d'utilisation pendant au moins une heure.
- Respectez une période de chauffe de 5 minutes, pendant laquelle une fiche de court-circuit doit être utilisée pour relier les bornes d'entrée **V** et **COM**.
- Utilisez des câbles à paire torsadée blindée isolés au Téflon pour réduire les erreurs associées à la stabilisation et au bruit. Les câbles d'entrée doivent être aussi courts que possible.
- Reliez les blindages des câbles d'entrée à la terre. Reliez la source LO de l'appareil étalon à la terre au niveau de l'appareil étalon, sauf mention contraire dans les procédures. Il est important que cette borne soit reliée à la terre en un seul endroit afin d'éviter la formation de boucles de masse.

Assurez-vous que les normes d'étalonnage et les procédures de test n'engendrent pas d'erreurs supplémentaires. Idéalement, les appareils étalons utilisés pour vérifier et régler l'instrument doivent être plus précis que la spécification d'erreur en pleine échelle de chaque plage de l'instrument.

Pour les mesures de vérification du gain des fonctions de mesure de tension continue, de courant continu et de résistance, vous devez vérifier que la sortie « 0 » de l'appareil étalon est correcte. Vous devrez peut-être régler le décalage pour chaque gamme de la fonction de mesure à vérifier.

## Connexions d'entrée

Pour les mesures à faible décalage thermique, il est préférable de réaliser les connexions de test à l'instrument en court-circuitant les deux bornes à l'aide d'une fiche banane double avec fil de cuivre faisant court-circuit entre les deux bornes. Il est conseillé d'utiliser des câbles à paire torsadée blindés au Téflon, les plus courts possibles, pour connecter l'appareil étalon et la pince ampèremétrique. Les blindages des câbles doivent être reliés à la terre. Cette configuration vise à optimiser les performances en termes de bruit et de temps de stabilisation pendant l'étalonnage.

# Tests de vérification des performances

Les tests suivants permettent de vérifier les performances des fonctions de mesure des pinces ampèremétriques U1211A, U1212A et U1213A. Les tests de vérification des performances sont basés sur les spécifications de la fiche technique de l'instrument.

Les tests de vérification des performances sont recommandés comme tests d'acceptation à la réception du multimètre. Par la suite, vous devrez refaire les tests de vérification des performances à chaque périodicité d'étalonnage (avant l'étalonnage afin d'identifier les fonctions et gammes de mesure nécessitant un étalonnage).

Si un ou plusieurs paramètres échouent aux tests de vérification des performances, un réglage ou une réparation sont nécessaires.

Réalisez les tests de vérification des performances conformément au [Tableau 6-2](#) à la page 71. Pour chaque étape :

- 1 Reliez les bornes d'étalonnage standard aux bornes d'entrée de la pince ampèremétrique.
- 2 Configurez la norme d'étalonnage à partir des signaux spécifiés dans la colonne « Signaux/valeurs de référence » (un paramètre à la fois en présence de plusieurs paramètres).
- 3 Placez le commutateur rotatif de l'instrument sur la fonction testée et choisissez la gamme conformément au tableau.
- 4 Vérifiez si la valeur mesurée se trouve dans les limites d'erreur spécifiées par rapport à la valeur de référence. Si c'est le cas, la fonction ou la gamme concernée ne nécessite aucun réglage (étalonnage). Si ce n'est pas le cas, un réglage est nécessaire.

### NOTE

Lorsque vous effectuez les tests de vérification sur la fonction en cours, utilisez l'appareil Fluke 5500A/COIL avec Fluke 5520A. Pour plus d'informations sur l'équipement recommandé pour effectuer les tests, consultez la section [Tableau 6-1](#) à la page 66.

**Tableau 6-2** Tests de vérification des performances

Fonction de test	Gamme	Signaux/valeurs de référence	Limites d'erreur (provenant de la valeur nominale 1 an)		
		Sortie 5520A	U1211A	U1212A	U1213A
Température	Entre -200 et -40 °C	- 200 °C	-	±3 °C	±3 °C
	Entre -40 et 1372 °C	0 °C	-	±1 °C	±1 °C
	Entre -40 et 1372 °C	1372 °C	-	±14,7 °C	±14,7 °C
Résistance	400 Ω	400 Ω	±2,3 Ω	±2,3 Ω	±1,5 Ω
	4 kΩ	4 kΩ	±0,023 kΩ	±0,023 kΩ	±0,015 kΩ
	40 kΩ	40 kΩ	-	-	±0,15 kΩ
	400 kΩ	400 kΩ	-	-	±1,5 kΩ
	4 MΩ	4 MΩ	-	-	±0,027 MΩ
	40 MΩ	40 MΩ	-	-	±0,85 MΩ
Diode	Diode	1,9 V	±0,012 V	±0,012 V	±0,012 V
Capacité	4 µF	4 µF	-	-	±0,044 µF
	40 µF	40 µF	-	-	±0,44 µF
	400 µF	400 µF	±8,4 µF	±8,4 µF	±8,4 µF
	4000 µF	4000 µF	±124 µF	±124 µF	±124 µF
Tension continue	4 V	4 V	-	-	±0,011 V
	40 V	40 V	-	-	±0,1 V
	400 V	400 V	±0,5 V	±0,5 V	±1,1 V
	1000 V	1000 V	±4 V	±4 V	±5 V

## 6 Tests de performances et étalonnage

Tests de vérification des performances

**Tableau 6-2** Tests de vérification des performances (suite)

Fonction de test	Gamme	Signaux/valeurs de référence	Limites d'erreur (provenant de la valeur nominale 1 an)		
		Sortie 5520A	U1211A	U1212A	U1213A
Tension alternative	4 V	4 V, 45 Hz	–	–	±0,045 V
		4V, 2 kHz	–	–	±0,085 V
	40 V	40 V, 45 Hz	–	–	±0,45 V
		40V, 2 kHz	–	–	±0,85 V
	400 V	400 V, 45 Hz	±4,5 V	±4,5 V	±4,5 V
		400 V, 400 Hz	–	±4,5 V	–
		400 V, 2 kHz	±4,5 V	–	±8,5 V
	1000 V	1000 V, 45 Hz	±15 V	±15 V	±15 V
		1000 V, 400 Hz	–	±15 V	–
1000V, 2 kHz		±15 V	–	±25 V	
Tension de crête (max.)	400 V	400 V, 60 Hz	±8,3 V	±8,3 V	±8,3 V
Fréquence	99,99 Hz	10 Hz, 0,32 V	–	–	±0,05 Hz
	9,9999 kHz	2 kHz, 4,8 V	±0,0043 kHz	±0,0043 kHz	–
Rapport cyclique	4 V	4 V, 2 kHz	–	–	±0,3 %
Tension alternative + continue <sup>[2]</sup>	4 V	4 V, 45 Hz	–	–	±0,069 V
		4 V, 2 kHz	–	–	±0,109 V
	40 V	40 V, 45 Hz	–	–	±0,69 V
		40 V, 2 kHz	–	–	±1,09 V
	400 V	400 V, 45 Hz	–	–	±6,9 V
		400 V, 2 kHz	–	–	±10,9 V
	1000 V	1000 V, 45 Hz	–	–	±24 V
		1000 V, 2 kHz	–	–	±34 V

**Tableau 6-2** Tests de vérification des performances(suite)

Fonction de test	Gamme	Sortie 5520A 5500A/ COIL	Valeurs de référence	Limites d'erreur (provenant de la valeur nominale 1 an)		
				U1211A	U1212A	U1213A
Courant continu <sup>[1]</sup>	40 A	0,8 A	40 A	–	±0,75 A	±0,75 A
	400 A	8 A	400 A	–	±6,3 A	±6,3 A
	1000 A	14 A	400 A	–	±8 A	±8 A
Courant alternatif	40 A	0,8 A, 45 Hz	40 A, 45 Hz	±0,5 A	±0,9 A	±0,9 A
		0,8 A, 100 Hz	40 A, 100 Hz	±0,5 A	±1,3 A	–
		0,8 A, 400 Hz	40 A, 400 Hz	±0,5 A	±1,3 A	±1,3 A
	400 A	8 A, 45 Hz	400 A, 45 Hz	±4,5 A	±8,5 A	±8,5 A
		8 A, 100 Hz	400 A, 100 Hz	±4,5 A	±12,5 A	–
		8 A, 400 Hz	400 A, 400 Hz	±4,5 A	±12,5 A	±12,5 A
	1000 A	14 A, 45 Hz	700 A, 45 Hz	±12 A	±19 A	±23 A
		14 A, 100 Hz	700 A, 100 Hz	±12 A	±26 A	–
		14 A, 400 Hz	700 A, 400 Hz	±12 A	±26 A	±26 A
Courant CA + CC <sup>[2]</sup>	40 A	0,8 A, 45 Hz	40 A, 45 Hz	–	–	±1,65 A
		0,8 A, 45 Hz	40 A, 400 Hz	–	–	±2,05 A
	400 A	8 A, 45 Hz	400 A, 45 Hz	–	–	±14,9 A
		8 A, 400 Hz	400 A, 400 Hz	–	–	±18,9 A
	1000 A	14 A, 45 Hz	700 A, 45 Hz	–	–	±41 A
		14 A, 400 Hz	700 A, 400 Hz	–	–	±44 A
Courant de crête (max.)	400 A	8 A, 60 Hz	400 A, 60 Hz	±12,3 A	±12,3 A	±12,3 A

[1] L'option de mesure est disponible uniquement avec les modèles U1212A et U1213A.

[2] L'option de mesure est disponible uniquement avec le modèle U1213A.

## Sécurité de l'étalonnage

Le code de sécurité de l'étalonnage permet d'éviter les réglages accidentels ou non autorisés de l'instrument. L'appareil est verrouillé à la livraison. Avant d'étalonner l'instrument, vous devez déverrouiller sa sécurité en saisissant le code approprié (reportez-vous à la section « [Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage](#) » à la page 74).

À la livraison, le code de sécurité est 1234. Le code de sécurité est stocké dans la mémoire non volatile. Il n'est donc pas affecté par l'extinction de l'instrument.

#### NOTE

Vous pouvez déverrouiller l'instrument et changer le code de sécurité à partir de la face avant ou via l'interface distante.

Le code de sécurité peut comporter 4 caractères numériques au maximum.

#### NOTE

Reportez-vous à la section « [Rétablissement du code de sécurité par défaut](#) » à la page 76 si vous avez oublié le code de sécurité.

## Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage

Avant d'étalonner l'appareil, vous devez le déverrouiller en saisissant le code de sécurité approprié. À la livraison, le code de sécurité est 1234. Le code de sécurité est stocké dans la mémoire non volatile et n'est donc pas affecté par l'extinction de l'appareil.

#### NOTE

Pour connaître les boutons de direction à utiliser dans les procédures ci-dessous, consultez la section [Tableau 4-1](#) à la page 46.

### Déverrouillage de la sécurité de l'instrument

- 1 Appuyez sur **Range/Auto** pendant plus d'une seconde tout en plaçant le commutateur rotatif en position **~A** sur l'instrument afin d'activer le mode de saisie du code de sécurité d'étalonnage.
- 2 L'affichage principal de l'avertisseur indique « 5555 », tandis que « SECU » apparaît sur l'affichage secondaire.
- 3 Appuyez à nouveau sur **Range/Auto** pour modifier et saisir le code de sécurité.
- 4 Appuyez sur  ou  pour entrer, tour à tour, chaque chiffre du code. Appuyez sur  ou  pour sélectionner chaque caractère.
- 5 Une fois l'opération terminée, appuyez sur **Hold/Max Min**. Si vous avez saisi le code de sécurité approprié, la mention « PASS » apparaît sur l'affichage secondaire.

### Modification du code de sécurité d'étalonnage de l'instrument

- 1 Une fois le multimètre déverrouillé, appuyez sur le bouton **Range/Auto** pendant plus d'une seconde pour activer le mode de configuration du code de sécurité d'étalonnage.
- 2 L'affichage principal indique le code de sécurité actuel, tandis que l'affichage secondaire indique « CHG ».

#### NOTE

Le code de sécurité par défaut 1234 apparaît sur l'affichage principal s'il n'a pas encore été modifié.

- 3 Appuyez sur  ou  pour entrer, tour à tour, chaque chiffre du code.
- 4 Appuyez sur  ou  pour modifier chaque caractère du code.
- 5 Appuyez sur **Hold/Max Min** pour stocker le nouveau code de sécurité d'étalonnage. Si le nouveau code de sécurité a bien été enregistré, « PASS » apparaît sur l'affichage secondaire.

#### Rétablissement du code de sécurité par défaut

Si vous avez oublié le code de sécurité, vous pouvez rétablir le code de sécurité par défaut (1234). Procédez comme suit :

- 1 Notez les quatre derniers chiffres du numéro de série de la pince ampèremétrique.
- 2 Appuyez sur **Range/Auto** pendant plus d'une seconde tout en plaçant le commutateur rotatif en position **~A** sur l'instrument afin d'activer le mode de saisie du code de sécurité d'étalonnage.
- 3 L'affichage principal de l'avertisseur indique « 5555 », tandis que « SECU » apparaît sur l'affichage secondaire.
- 4 Appuyez sur **Range/Auto** pendant plus d'une seconde pour passer en mode de définition du code de sécurité par défaut.
- 5 L'affichage secondaire de l'avertisseur indique « SEri », tandis que « 5555 » apparaît sur l'affichage principal.
- 6 Appuyez sur  ou  pour entrer, tour à tour, chaque chiffre du code. Appuyez sur  ou  pour sélectionner chaque caractère.
- 7 Saisissez le code ; il est identique aux 4 derniers chiffres du numéro de série de l'instrument.
- 8 Appuyez sur **Hold/Max Min** pour valider le code.
- 9 Si les 4 chiffres saisis sont corrects, l'affichage secondaire indique « PASS ».

Vous pouvez à présent utiliser 1234 comme code de sécurité. Si vous souhaitez saisir un nouveau code de sécurité, reportez-vous à la section « [Modification du code de sécurité d'étalonnage de l'instrument](#) » à la page 75. Tâchez de mémoriser le nouveau code de sécurité.

## Éléments à prendre en compte pour les réglages

Vous devez disposer d'un câble d'entrée de test, d'un jeu de connecteurs et d'une fiche de court-circuit pour étalonner l'instrument (voir « [Connexions d'entrée](#) » à la page 69).

### NOTE

Après chaque réglage, l'affichage secondaire indique brièvement la mention « PASS ». Si l'étalonnage échoue, la pince ampèremétrique émet un signal sonore. Un numéro d'erreur s'affiche également sur l'affichage secondaire. Les messages d'erreur de l'étalonnage sont décrits dans la section « [Codes d'erreur](#) » à la page 93. En cas d'échec de l'étalonnage, corrigez le problème et recommencez la procédure.

Le réglage de chaque fonction doit être réalisé selon les règles suivantes (le cas échéant) :

- 1 Avant de procéder à l'étalonnage, laissez l'instrument préchauffer et se stabiliser pendant 5 minutes.
- 2 Vérifiez que l'indicateur de batterie faible n'apparaît pas pendant l'étalonnage. Remplacez la pile dès que possible pour éviter des mesures erronées.
- 3 Prenez en compte les effets thermiques lorsque vous connectez les cordons de test à l'appareil étalon et à l'instrument. Il est conseillé d'attendre une minute avant de commencer l'étalonnage, après avoir connecté les cordons de test.
- 4 Pendant le réglage de la température ambiante, vérifiez que le multimètre est allumé depuis au moins une heure, avec le thermocouple de type K connecté entre l'instrument et la source de l'étalonnage.

### ATTENTION

N'éteignez jamais le multimètre pendant un étalonnage. Cela pourrait effacer la mémoire d'étalonnage de la fonction en cours.

## 6 Tests de performances et étalonnage

Éléments à prendre en compte pour les réglages

### Valeurs correctes d'entrée de référence d'étalonnage

L'étalonnage peut être réalisé à l'aide des valeurs d'entrée de référence suivantes :

**Tableau 6-3** U1211A : valeurs correctes d'entrée de référence de réglage

Fonction	Gamme	Valeur d'entrée de référence	Gamme valide d'entrée de référence
Tension continue	Court-circuit	SHORT	Court-circuit des bornes <b>V</b> et <b>COM</b>
	400 V	300,0 V	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	1000 V	1000 V	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
Tension alternative	400 V	030,0 V (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		300,0 V (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		300,0 V (2 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	1000 V	100 V (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		1000 V (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		1000 V (2 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
Courant alternatif	40 A	02,00 A (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		30,00 A (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	400 A	030,0 A (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		300,0 A (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	1000 A	50 A (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		300 A (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
Résistance	Court-circuit	SHORT	Court-circuit des bornes $\Omega$ et <b>COM</b>
	4 k $\Omega$	3,000 k $\Omega$	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	400 $\Omega$	300,0 $\Omega$	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
Capacité	400 $\mu$ F	300,0 $\mu$ F	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	4000 $\mu$ F	3000 $\mu$ F	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
Diode	Court-circuit	SHORT	0 $\Omega$
	2,000 V	2,000 V	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence

**Tableau 6-4** U1212A : valeurs correctes d'entrée de référence de réglage

Fonction	Gamme	Valeur d'entrée de référence	Gamme valide d'entrée de référence
Tension continue	Court-circuit	SHORT	Court-circuit des bornes <b>V</b> et <b>COM</b>
	400 V	300,0 V	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	1000 V	1000 V	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
Tension alternative	400 V	030,0 V (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		300,0 V (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		300,0 V (2 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	1000 V	100 V (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		1000 V (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		1000 V (2 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
Courant continu	Ouvert	OPEN	Garder la mâchoire fermée sans conducteur
	40 A	30 A	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	400 A	300 A	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	1000 A	300 A	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
Courant alternatif	40 A	02,00 A (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		30,00 A (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	400 A	030,0 A (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		300,0 A (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	1000 A	50 A (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		300 A (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
Résistance	Court-circuit	SHORT	Court-circuit des bornes $\Omega$ et <b>COM</b>
	4 k $\Omega$	3,000 k $\Omega$	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	400 $\Omega$	300,0 $\Omega$	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
Capacité	400 $\mu$ F	300,0 $\mu$ F	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	4000 $\mu$ F	3000 $\mu$ F	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence

## 6 Tests de performances et étalonnage

Éléments à prendre en compte pour les réglages

**Tableau 6-4** U1212A : valeurs correctes d'entrée de référence de réglage (suite)

Fonction	Gamme	Valeur d'entrée de référence	Gamme valide d'entrée de référence
Température	Court-circuit	SHORT	Court-circuit des bornes <b>V</b> et <b>COM</b>
	0,4 V	0,400 V	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	Type K	000,0 °C	Fournir 0 °C avec compensation ambiante
Diode	Court-circuit	SHORT	0 Ω
	2,000 V	2,000 V	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence

**Tableau 6-5** U1213A : valeurs correctes d'entrée de référence de réglage

Fonction	Gamme	Valeur d'entrée de référence	Gamme valide d'entrée de référence
Tension continue	Court-circuit	SHORT	Court-circuit des bornes <b>V</b> et <b>COM</b>
	4 V	3,000 V	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	40 V	30,00 V	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	400 V	300,0 V	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	1000 V	1000 V	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence

**Tableau 6-5** U1213A : valeurs correctes d'entrée de référence de réglage (suite)

Fonction	Gamme	Valeur d'entrée de référence	Gamme valide d'entrée de référence
Tension alternative	4 V	0,200 V (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		3,000 V (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		3,000 V (2 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	40 V	030,0 V (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		30,00 V (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		30,00 V (2 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	400 V	030,0 V (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		300,0 V (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		300,0 V (2 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	1000 V	100 V (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		1000 V (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		1000 V (2 kHz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
Courant continu	Ouvert	OPEN	Garder la mâchoire fermée sans conducteur
	40 A	30 A	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	400 A	300 A	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	1000 A	300 A	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
Courant alternatif	40 A	02,00 A (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		30,00 A (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	400 A	030,0 A (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		300,0 A (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
	1000 A	50 A (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence
		300 A (70 Hz)	0,9 à 1,1 × valeur d'entrée de référence

## 6 Tests de performances et étalonnage

Éléments à prendre en compte pour les réglages

**Tableau 6-5** U1213A : valeurs correctes d'entrée de référence de réglage (suite)

Fonction	Gamme	Valeur d'entrée de référence	Gamme valide d'entrée de référence
Résistance	Court-circuit	SHORT	Court-circuit des bornes $\Omega$ et <b>COM</b>
	10 M $\Omega$	OPEN	Bornes en circuit ouvert
		10,000 M $\Omega$	0,9 à 1,1 $\times$ valeur d'entrée de référence
	400 k $\Omega$	300,0 k $\Omega$	0,9 à 1,1 $\times$ valeur d'entrée de référence
	40 k $\Omega$	30,00 k $\Omega$	0,9 à 1,1 $\times$ valeur d'entrée de référence
	4 k $\Omega$	3,000 k $\Omega$	0,9 à 1,1 $\times$ valeur d'entrée de référence
Capacité	400 $\Omega$	300,0 $\Omega$	0,9 à 1,1 $\times$ valeur d'entrée de référence
	Ouvert	OPEN	Bornes en circuit ouvert
	4 $\mu$ F	0,300 $\mu$ F	0,9 à 1,1 $\times$ valeur d'entrée de référence
		3,000 $\mu$ F	0,9 à 1,1 $\times$ valeur d'entrée de référence
	40 $\mu$ F	30,00 $\mu$ F	0,9 à 1,1 $\times$ valeur d'entrée de référence
	400 $\mu$ F	300,0 $\mu$ F	0,9 à 1,1 $\times$ valeur d'entrée de référence
4000 $\mu$ F	3000 $\mu$ F	0,9 à 1,1 $\times$ valeur d'entrée de référence	
Diode	Court-circuit	SHORT	0 $\Omega$
Température	2,000 V	2,000 V	0,9 à 1,1 $\times$ valeur d'entrée de référence
	Court-circuit	SHORT	Court-circuit des bornes <b>V</b> et <b>COM</b>
	0,4 V	0,400 V	0,9 à 1,1 $\times$ valeur d'entrée de référence
	Type K	000,0 $^{\circ}$ C	Fournir 0 $^{\circ}$ C avec compensation ambiante

## Réglage à partir du panneau avant

### Processus de réglage

La procédure suivante constitue la méthode recommandée pour réaliser un réglage complet de l'instrument :

- 1 Reportez-vous à la section « [Remarques relatives aux tests](#) » à la page 68.
- 2 Effectuez les tests de vérification pour caractériser l'instrument (données entrantes).
- 3 Déverrouillez l'instrument pour l'étalonnage (voir « [Sécurité de l'étalonnage](#) » à la page 74).
- 4 Effectuez les procédures de réglage (voir « [Éléments à prendre en compte pour les réglages](#) » à la page 77).
- 5 Verrouillez l'instrument.
- 6 Notez le nouveau code de sécurité et le nombre de points d'étalonnage dans le dossier de maintenance de l'instrument.

#### NOTE

Prenez soin de quitter le mode d'étalonnage avant d'éteindre la pince ampèremétrique.

### Procédures de réglage

Pour effectuer l'étalonnage de l'instrument, procédez comme suit :

- 1 Appuyez sur **Range/Auto** pendant plus d'une seconde tout en plaçant le commutateur rotatif sur la fonction à étalonner.
- 2 Déverrouillez la pince ampèremétrique. Reportez-vous au « [Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage](#) » à la page 74.
- 3 Lorsque vous saisissez le code de sécurité correct, l'instrument indique la valeur d'entrée de référence de l'élément d'étalonnage sur l'affichage principal et « PASS » apparaît brièvement sur l'affichage secondaire.
- 4 Configurez l'entrée de référence indiquée et appliquez cette entrée aux bornes appropriées de l'instrument. Par exemple :

## 6 Tests de performances et étalonnage

Réglage à partir du panneau avant

- Si l'entrée de référence requise est « SHORT », utilisez une fiche de court-circuit pour court-circuiter les deux bornes concernées.
  - Si l'entrée de référence requise est « OPEN », laissez les bornes en circuit ouvert.
  - Si l'entrée de référence requise est une valeur de tension, de courant, de résistance, de capacité ou de température, configurez l'appareil étalon Fluke 5520A (ou un autre appareil de précision équivalente) pour fournir l'entrée nécessaire.
- 5 Lorsque l'entrée de référence requise est appliquée aux bornes appropriées, appuyez sur **Hold/Max Min** pour lancer l'élément d'étalonnage en cours.
  - 6 Pendant l'étalonnage, l'affichage principal et le diagramme à barres indiquent la valeur non étalonnée, tandis que l'indicateur d'étalonnage « CAL » apparaît sur l'affichage secondaire. Si la valeur se trouve dans la plage acceptable, « PASS » apparaît momentanément, et l'instrument passe à l'élément d'étalonnage suivant. Si la valeur est hors plage acceptable, l'instrument reste sur l'élément d'étalonnage en cours après l'affichage d'un code d'erreur pendant 3 secondes. Dans ce cas, vous devez vérifier si l'entrée de référence correcte a été appliquée. Reportez-vous au « [Codes d'erreur et signification](#) » à la page 93 pour connaître la signification des codes d'erreur.
  - 7 Recommencez les étapes 4 et 5 jusqu'à ce que tous les éléments d'étalonnage aient été exécutés pour la fonction concernée.
  - 8 Choisissez une autre fonction à étalonner. Recommencez les étapes 4 à 7. Pour les positions du commutateur rotatif comprenant plusieurs fonctions, par exemple   $\Omega$ , appuyez sur **Shift/Peak** pour passer à la fonction suivante.
  - 9 Après avoir étalonné toutes les fonctions, éteignez l'instrument, puis rallumez-le. Le mode de mesure standard est rétabli.

Vous pouvez également consulter la section « [Procédure d'étalonnage type](#) » à la page 85.

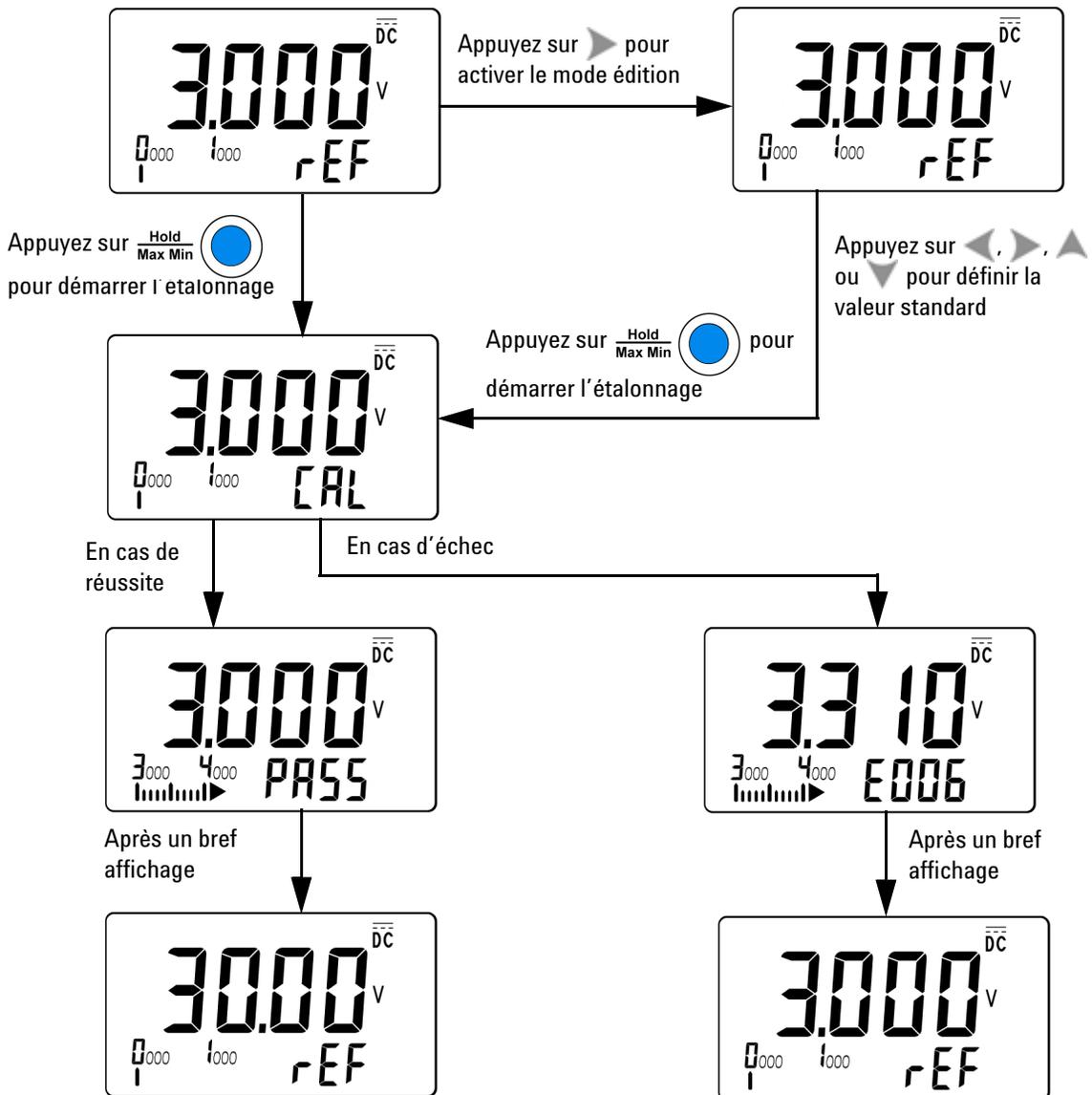


Figure 6-2 Procédure d'étalonnage type

## 6 Tests de performances et étalonnage

Réglage à partir du panneau avant

### Sélection d'un mode de réglage

Pour déverrouiller l'instrument, reportez-vous à la section « Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage » à la page 74 ou « Rétablissement du code de sécurité par défaut » à la page 76. Une fois la sécurité déverrouillée, la valeur de référence apparaît sur l'affichage principal.

### Saisie des valeurs

Utilisez la procédure de réglage suivante pour saisir une valeur d'étalonnage d'entrée à partir de la face avant :

- 1 Appuyez sur ◀ ou ▶ (consultez le [Tableau 4-1](#) à la page 46) pour sélectionner chaque chiffre sur l'affichage principal.
- 2 Appuyez sur ▼ ou ▲ (consultez le [Tableau 4-1](#) à la page 46) pour changer de chiffre, de 0 à 9.
- 3 Une fois l'opération terminée, appuyez sur **Hold/Max Min**.

Vérifiez les réglages à l'aide du [Tableau 6-6](#) pour le modèle U1211A, du [Tableau 6-7](#) pour le modèle U1212A et du [Tableau 6-8](#) pour le modèle U1213A.

**Tableau 6-6** U1211A : liste des éléments d'étalonnage

Fonction	Plage	Élément
Tension alternative	400 V	30,00 V (70 Hz)
		300,00 V (70 Hz)
		300,00 V (2 kHz)
	1000 V	100,0 V (70 Hz)
		1000,0 V (70 Hz)
		1000,0 V (2 kHz)
Tension continue	SHrt	Court-circuit
	400 V	300,0 V
	1000 V	1000 V

**Tableau 6-6** U1211A : liste des éléments d'étalonnage (suite)

Fonction	Plage	Élément
Courant alternatif	40 A	02,00 A (70 Hz)
		30,00 A (70 Hz)
	400 A	030,0 A (70 Hz)
		300,0 A (70 Hz)
	1000 A	50 A (70 Hz)
		300 A (70 Hz)
Résistance	Court-circuit	SHrt
	4 k $\Omega$	3,000 k $\Omega$
	400 $\Omega$	300,0 $\Omega$
Capacité	400 $\mu$ F	300,0 $\mu$ F
	4000 $\mu$ F	3000 $\mu$ F
Diode	Court-circuit	0 $\Omega$
	2,000 V	2,000 V

**Tableau 6-7** U1212A : liste des éléments d'étalonnage

Fonction	Plage	Élément d'étalonnage
Tension alternative	400 V	30,00 V (70 Hz)
		300,00 V (70 Hz)
		300,00 V (2 kHz)
	1000 V	100,0 V (70 Hz)
		1000,0 V (70 Hz)
		1000,0 V (2 kHz)

## 6 Tests de performances et étalonnage

Réglage à partir du panneau avant

**Tableau 6-7** U1212A : liste des éléments d'étalonnage (suite)

Fonction	Plage	Élément d'étalonnage
Tension continue	SHrt	Court-circuit
	400 V	300,0 V
	1000 V	1000 V
Courant alternatif	40 A	02,00 A (70 Hz)
		30,00 A (70 Hz)
	400 A	030,0 A (70 Hz)
		300,0 A (70 Hz)
	1000 A	50 A (70 Hz)
		300 A (70 Hz)
Courant continu	Ouvert	oPEn
	40 A	30 A
	400 A	300 A
	1000 A	300 A
Résistance	Court-circuit	SHrt
	4 k $\Omega$	3,000 k $\Omega$
	400 $\Omega$	300,0 $\Omega$
Capacité	400 $\mu$ F	300,0 $\mu$ F
	4000 $\mu$ F	3000 $\mu$ F
Température	Court-circuit	SHrt
	0,400 V	0,400 V
	Type K	000,0 °C
Diode	Court-circuit	0 $\Omega$
	2,000 V	2,000 V

**Tableau 6-8** U1213A : liste des éléments d'étalonnage

Fonction	Plage	Élément d'étalonnage
Tension alternative	4 V	0,200 V (70 Hz)
		3,000 V (70 Hz)
		3,000 V (2 kHz)
	40 V	03,00 V (70 Hz)
		30,00 V (70 Hz)
		30,00 V (2 kHz)
	400 V	30,00 V (70 Hz)
		300,00 V (70 Hz)
		300,00 V (2 kHz)
	1000 V	100,0 V (70 Hz)
		1000,0 V (70 Hz)
		1000,0 V (2 kHz)
Tension continue	SHrt	Court-circuit
	4 V	3,000 V
	40 V	30,00 V
	400 V	300,0 V
	1000 V	1000 V
Courant alternatif	40 A	02,00 A (70 Hz)
		30,00 A (70 Hz)
	400 A	030,0 A (70 Hz)
		300,0 A (70 Hz)
	1000 A	50 A (70 Hz)
		300 A (70 Hz)

## 6 Tests de performances et étalonnage

Réglage à partir du panneau avant

**Tableau 6-8** U1213A : liste des éléments d'étalonnage (suite)

Fonction	Plage	Élément d'étalonnage
Courant continu	Ouvert	oPEn
	40 A	30 A
	400 A	300 A
	1000 A	300 A
Résistance	Court-circuit	SHrt
	10 M $\Omega$	Ouvert
		10,00 M $\Omega$
	400 k $\Omega$	300,0 k $\Omega$
	40 k $\Omega$	30,00 k $\Omega$
400 $\Omega$	300,0 $\Omega$	
Capacité	Ouvert	oPEn
	4 $\mu$ F	0,300 $\mu$ F
		3,000 $\mu$ F
	40 $\mu$ F	30,00 $\mu$ F
	400 $\mu$ F	300,0 $\mu$ F
4000 $\mu$ F	3000 $\mu$ F	
Température	Court-circuit	SHrt
	0,400 V	0,400 V
	Type K	000,0 °C
Diode	Court-circuit	0 $\Omega$
	2,000 V	2,000 V

## Nombre de réglages

La fonction de gestion du nombre de réglages permet la « sérialisation » indépendante des réglages. Vous pouvez ainsi déterminer le nombre de réglages auquel votre instrument a été soumis. En surveillant le nombre de réglages, vous pouvez déterminer si un réglage non autorisé a été exécuté. La valeur augmente d'une unité à chaque réglage de l'instrument.

Le nombre de réglages est stocké dans une mémoire EEPROM non volatile dont le contenu ne change pas, même après l'extinction de l'instrument. Votre pince ampèremétrique a été étalonnée avant sa sortie d'usine. À la réception de l'instrument, prenez connaissance du nombre de réglages et notez-le en vue de la maintenance.

Le nombre de réglages augmente jusqu'à 9999, puis revient à 0. Il n'est pas possible de programmer ou de réinitialiser le nombre de réglages. Il s'agit d'une valeur de « sérialisation » électronique indépendante.

Pour consulter le nombre de réglages, déverrouillez l'instrument (voir « Déverrouillage de la sécurité de l'instrument à des fins d'étalonnage » à la page 74) et appuyez ensuite sur **Shift/Peak** pendant plus d'une seconde pour afficher cette information. Appuyez à nouveau sur **Shift/Peak** pendant plus d'une seconde pour quitter le mode d'affichage du nombre de réglages.

## 6 Tests de performances et étalonnage

Réglage à partir du panneau avant

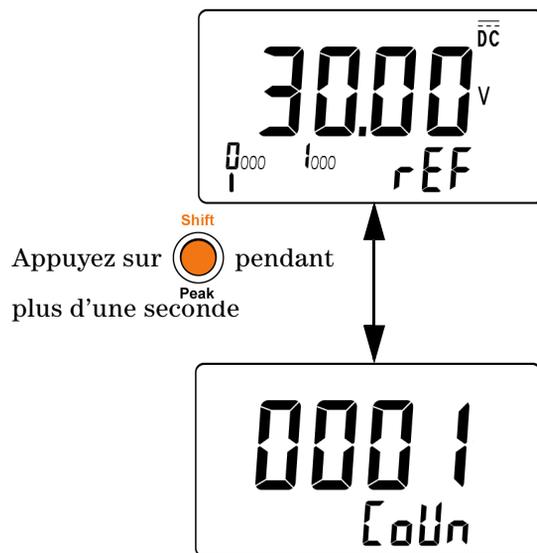


Figure 6-3 Affichage du nombre de réglages

## Codes d'erreur

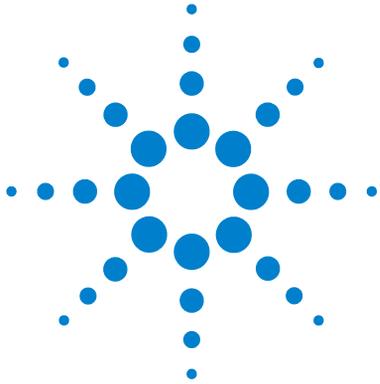
Le [Tableau 6-9](#) ci-dessous répertorie les divers codes d'erreur du processus d'étalonnage.

**Tableau 6-9** Codes d'erreur et signification

Code d'erreur	Description
E002	Code de sécurité incorrect
E003	Code de numéro de série incorrect
E004	Étalonnage abandonné
E005	Valeur hors limites
E006	Mesure du signal hors limites
E007	Fréquence hors limites
E008	Erreur d'écriture dans la mémoire EEPROM

## **6 Tests de performances et étalonnage**

Réglage à partir du panneau avant



## 7 Caractéristiques et spécifications

Caractéristiques du produit	96
Spécifications électriques de l'instrument U1211A	98
Spécifications électriques du modèle U1212A	103
Spécifications électriques de l'instrument U1213A	110

Ce chapitre décrit les caractéristiques, l'environnement et les spécifications des pinces ampèremétriques U1211A, U1212A et U1213A.



# Caractéristiques du produit

**Tableau 7-1** Caractéristiques du produit

---

**DIMENSIONS (P × L × H)**

- 106 mm × 273 mm × 43 mm pour le modèle U1211A
- 106 mm × 260 mm × 43 mm pour les modèles U1212A et U1213A

---

**POIDS**

- 605 g avec la pile pour le modèle U1211A
- 525 g avec la pile pour les modèles U1212A et U1213A

---

**AFFICHAGE**

Les affichages principal et secondaire sont tous deux des écrans à cristaux liquides (LCD) à 4 chiffres permettant l'affichage maximum de 4500 points. Diagramme à barres analogique de 12 segments et avertisseur complet. Indication automatique de la polarité.

---

**TYPE DE PILE**

- Pile alcaline 9 V (ANSI/NEDA 1604A ou CEI 6LR61)
- Pile carbone-zinc 9 V (ANSI/NEDA 1604D ou CEI 6F22)

---

**DURÉE DE VIE TYPE DE LA PILE (sans rétroéclairage)**

- 60 heures pour la mesure de tension CC
- 50 heures pour une consommation maximale (modèle U1211A)
- 36 heures pour une consommation maximale (modèles U1212A et U1213A)

---

**PUISSANCE UTILISÉE**

- 186 mVA maximum pour le modèle U1211A
- 220 mVA maximum pour les modèles U1212A et U1213A

---

**OUVERTURE MAXIMALE DE LA MÂCHOIRE**

Environ 5 centimètres

---

**COEFFICIENT DE TEMPÉRATURE**

0,1 % × (précision spécifiée)/°C (de 0 °C à 18 °C ou de 28 °C à 50 °C)

---

**TAUX DE RÉJECTION DE MODE COMMUN (TRMC)**

- Plus de 60 dB en CC à 60 Hz pour une tension CA
- Plus de 80 dB (pour les modèles U1211A et U1212A) et plus de 120 dB (pour le modèle U1213A) en CC, 50 Hz et 60 Hz pour une tension CC

---

**TAUX DE RÉJECTION DE MODE NORMAL (TRMN)**

Plus de 60 dB à 50 Hz et 60 Hz

---

**Tableau 7-1** Caractéristiques du produit (suite)

---

**ENVIRONNEMENT D'EXPLOITATION**

- Température de fonctionnement comprise entre  $-10\text{ °C}$  et  $50\text{ °C}$ , sans la pile
- Humidité relative maximale de 80 % à une température n'excédant pas  $31\text{ °C}$  (diminution linéaire jusqu'à 50 % d'humidité relative à  $50\text{ °C}$ ).
- Altitude jusqu'à 2000 mètres

---

**ENVIRONNEMENT DE STOCKAGE**

- Température de stockage comprise entre  $-20\text{ °C}$  et  $60\text{ °C}$ , sans la pile
- Humidité relative maximale de 80 % sans condensation

---

**CONFORMITÉ AUX NORMES DE SÉCURITÉ**

- CEI/EN 61010-1:2001
- CEI/EN 61010-2-032:2002
- ANSI/UL 61010-1:2004
- CAN/CSA-C22.2 N° 61010-1-04
- CAN/CSA-C22.2 N° 61010-1-032-04
- Degré 2 de pollution

---

**CONFORMITÉ CEM (compatibilité électromagnétique)**

- CEI 61326-1:2005/EN 61326-1:2006
- CISPR 11:2003/EN 55011:2007, (Groupe 1 classe A)
- Canada: ICES/NMB-001:2004
- Australie/Nouvelle-Zélande: AS/NZS CISPR11 : 2004

---

**CATÉGORIE DE MESURE**

- CAT III, 1000 V
- CAT IV, 600 V

---

**GARANTIE**

- 3 ans pour les modèles U1211A, U1212A et U1213A
  - 3 mois sur les accessoires standard (sauf indication contraire)
-

# Spécifications électriques de l'instrument U1211A

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

## Spécifications pour le courant continu

**Tableau 7-2** U1211A : précision en courant continu  $\pm$  (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible)

Fonction	Plage	Résolution	Précision	Courant de test ou tension sur la charge
Tension continue <sup>[1]</sup>	400 V	0,1 V	0,5 % + 3	1000 V <sub>eff</sub>
	1000 V	1,0 V	0,5 % + 3	
Résistance <sup>[2][4][5]</sup>	400 $\Omega$	0,1 $\Omega$	0,5 % + 3	0,8 mA
	4 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$	0,5 % + 2	80 $\mu$ A
Diode / continuité <sup>[2][3][6]</sup>	Diode	0,001 V	0,5 % + 2	0,8 mA
Capacité <sup>[7]</sup>	400 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	2,0 % + 4	1000 V <sub>eff</sub>
	4000 $\mu$ F	1,0 $\mu$ F	3,0 % + 4	

<sup>[1]</sup> Impédance d'entrée : 10 M $\Omega$  (nominal).

<sup>[2]</sup> Protection contre les surcharges : 1000 V<sub>eff</sub> pour les circuits avec un courant de court circuit < 0,3 A.

<sup>[3]</sup> Tension ouverte maximale : < +3,1 V.

<sup>[4]</sup> Continuité instantanée : le beeper intégré se déclenche lorsque la résistance est inférieure à 10  $\Omega$ .

<sup>[5]</sup> La précision des gammes 400  $\Omega$  et 4 k $\Omega$  est spécifiée après la fonction relative, laquelle est utilisée pour soustraire la résistance des cordons de test et les effets thermiques.

<sup>[6]</sup> Le beeper intégré se déclenche lorsque la valeur est inférieure à environ 50 mV. Un signal sonore monofréquence se déclenche également pour la diode normale à polarisation directe ou la jonction de semiconducteur avec une tension de polarisation comprise entre 0,3 V et 0,8 V.

<sup>[7]</sup> Avec un condensateur à film (ou mieux), utilisez la fonction Null pour annuler la capacité résiduelle.

## Spécifications pour le courant alternatif

Les spécifications de courant et de tension CA sont en couplage CA en valeur efficace vraie, valable entre 5 % et 100 % de la plage. Le facteur de crête peut atteindre 3 à pleine échelle, sauf pour les plages de 1000 V et 1000 A où il est de 1,5 à pleine échelle. Pour les signaux non sinusoïdaux avec facteur de crête  $\leq 3$ , ajoutez 2 % de la valeur + 2 % de pleine échelle type.

**Tableau 7-3** U1211A : précision en courant alternatif  $\pm$  (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible)

Fonction	Plage	Résolution	Précision	Protection contre les surcharges
			45 Hz à 400 Hz	
Tension alternative <sup>[1]</sup>	400 V	0,1 V	1,0 % + 5	1000 V <sub>eff</sub>
	1000 V	1,0 V	1,0 % + 5	

Fonction	Plage	Résolution	Précision <sup>[3][4]</sup>		
			45 Hz à 65 Hz	65 Hz à 400 Hz	400 Hz à 1 kHz
Courant alternatif <sup>[2]</sup>	40 A	0,01 A	1,0 % + 10	1,0 % + 10	3,0 % + 10
	400 A	0,1 A	1,0 % + 5	1,0 % + 5	3,0 % + 5
	400 A à 700 A	1,0 A	1,0 % + 5	1,0 % + 5	3,0 % + 5
	700 A à 1000 A	1,0 A	1,0 % + 5	–	–

<sup>[1]</sup> Impédance d'entrée : 10 M $\Omega$  (nominal) en parallèle avec < 100 pF.

<sup>[2]</sup> Surcharge maximale : 1000 A<sub>eff</sub>

<sup>[3]</sup> La précision du courant alternatif est spécifiée sur les signaux symétriques.

<sup>[4]</sup> La vérification maximale du produit du courant par la fréquence est inférieure à 400 000 A  $\times$  Hz.

## 7 Caractéristiques et spécifications

Spécifications électriques de l'instrument U1211A

### Spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de tension

Tableau 7-4 U1211A : spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de tension

Plage	Résolution	Précision <sup>[1]</sup>	Protection contre les surcharges
400 V	0,1 V	1,0 % + 43	1000 V <sub>eff</sub>
1000 V	1,0 V	1,0 % + 43	

<sup>[1]</sup> La précision spécifiée pour les modifications a une durée > 1 ms.

### Spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de courant

Tableau 7-5 U1211A : spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de courant

Plage	Résolution	Précision <sup>[1]</sup>	Surcharge maximale
40 A	0,01 A	2,0 % + 70	1000 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	2,0 % + 43	
1000 A	1,0 A	2,0 % + 43	

<sup>[1]</sup> La précision spécifiée pour les modifications a une durée > 1 ms.

## Spécifications relatives à la fréquence

**Tableau 7-6** U1211A : spécifications relatives à la précision de la fréquence  $\pm$  (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible)

Fonction	Plage	Résolution	Précision	Fréquence minimale <sup>[1]</sup>
Fréquence	99,99 Hz	0,01 Hz	0,2 % + 3	10 Hz
	999,9 Hz	0,1 Hz		
	9,999 kHz	0,001 kHz		
	99,99 kHz	0,01 kHz		
	999,9 kHz	0,1 kHz		

<sup>[1]</sup> Le signal d'entrée est inférieur à  $20\,000\,000\text{ V} \times \text{Hz}$  (produit de la tension par la fréquence) ; protection contre les surcharges : 1000 V.

### Sensibilité de fréquence

**Tableau 7-7** U1211A : sensibilité de fréquence pendant la mesure du courant et de la tension

Plage	Sensibilité minimale (valeur efficace)	
	40 Hz à 2 kHz	10 Hz à 40 Hz ou 2 kHz à 100 kHz
400 V	20 V	30 V (< 100 kHz)
1000 V	50 V	50 V (< 10 kHz)
40 A	3,0 A (< 1 kHz)	3,0 A (< 1 kHz)
400 A	20 A (< 1 kHz)	20 A (< 1 kHz)
1000 A	50 A (1 kHz)	50 A (< 1 kHz)

## 7 Caractéristiques et spécifications

Spécifications électriques de l'instrument U1211A

### Spécifications opérationnelles

**Tableau 7-8** U1211A : vitesse de mesure

Fonction	Mesures/seconde
Tension alternative	7
Tension continue	7
Résistance	14
Diode	14
Capacité	4 (< 100 $\mu$ F)
Courant alternatif	7
Fréquence	1 (> 10 Hz)

## Spécifications électriques du modèle U1212A

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

### Spécifications pour le courant continu

**Tableau 7-9** U1212A : précision en courant continu  $\pm$  (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible)

Fonction	Plage	Résolution	Précision	Courant de test ou tension sur la charge
Tension continue <sup>[1]</sup>	400 V	0,1 V	0,5 % + 3	1000 V <sub>eff</sub>
	1000 V	1,0 V	0,5 % + 3	
Courant CC <sup>[2]</sup>	40 A	0,01 A	1,5 % + 15	1000 A <sub>eff</sub>
	400 A	0,1 A	1,5 % + 3	
	1000 A	1,0 A	2,0 % + 5	
Résistance <sup>[3][4][5][6]</sup>	400 $\Omega$	0,1 $\Omega$	0,5 % + 3	0,8 mA
	4 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$	0,5 % + 3	80 $\mu$ A
Diode / continuité <sup>[3][4][7]</sup>	Diode	0,001 V	0,5 % + 2	0,8 mA
Capacité <sup>[3][8]</sup>	400 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	2,0 % + 4	1000 V <sub>eff</sub>
	4000 $\mu$ F	1,0 $\mu$ F	3,0 % + 4	

<sup>[1]</sup> Impédance d'entrée : 10 M $\Omega$  (nominal).

<sup>[2]</sup> Avant de mesurer le signal, utilisez la fonction NULL pour annuler le décalage résiduel.

<sup>[3]</sup> Protection contre les surcharges : 1000 V<sub>eff</sub> pour les circuits avec un courant de court circuit < 0,3 A.

<sup>[4]</sup> Tension ouverte maximale : < +3,1 V.

<sup>[5]</sup> Continuité instantanée : le beeper intégré se déclenche lorsque la résistance est inférieure à 10  $\Omega$ .

## 7 Caractéristiques et spécifications

### Spécifications électriques du modèle U1212A

- [6] La précision des gammes 400  $\Omega$  et 4 k $\Omega$  est spécifiée après la fonction Null, laquelle est utilisée pour soustraire la résistance des cordons de test et les effets thermiques.
- [7] Le beeper intégré se déclenche lorsque la valeur est inférieure à environ 50 mV. Un signal sonore monofréquence se déclenche également pour la diode normale à polarisation directe ou la jonction de semiconducteur avec une tension de polarisation comprise entre 0,3 V et 0,8 V.
- [8] Avec un condensateur à film (ou mieux), utilisez la fonction Null pour annuler la capacité résiduelle.

## Spécifications pour le courant alternatif

Les spécifications de courant et de tension CA sont en couplage CA en valeur efficace vraie, valable entre 5 % et 100 % de la plage. Le facteur de crête peut atteindre 3 à pleine échelle, sauf pour les plages de 1000 V et 1000 A où il est de 1,5 à pleine échelle. Pour les signaux non sinusoïdaux avec facteur de crête  $\leq 3$ , ajoutez 2 % de la valeur + 2 % de pleine échelle type.

**Tableau 7-10** U1212A : précision en courant alternatif  $\pm$  (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible)

Fonction	Plage	Résolution	Précision	Protection contre les surcharges
			45 Hz à 400 Hz	
Tension alternative <sup>[1]</sup>	400 V	0,1 V	1,0 % + 5	1000 V <sub>eff</sub>
	1000 V	1,0 V	1,0 % + 5	

Fonction	Plage	Résolution	Précision		Protection contre les surcharges
			45 Hz à 65 Hz	65 Hz à 1 kHz	
Courant alternatif <sup>[2]</sup>	40 A	0,01 A	2 % + 10	3,0 % + 10	1000 V <sub>eff</sub>
	400 A	0,1 A	2,0 % + 5	3,0 % + 5	
	1000 A	1,0 A	2,5 % + 5	3,0 % + 5	

<sup>[1]</sup> Impédance d'entrée : 10 M $\Omega$  (nominal) en parallèle avec < 100 pF.

<sup>[2]</sup> La vérification maximale du produit du courant par la fréquence est inférieure à 400 000 A  $\times$  Hz.

## 7 Caractéristiques et spécifications

Spécifications électriques du modèle U1212A

### Spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de tension

Tableau 7-11 U1212A : spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de tension

Plage	Résolution	Précision <sup>[1]</sup>	Protection contre les surcharges
400 V	0,1 V	1,0 % + 43	1000 V <sub>eff</sub>
1000 V	1,0 V	1,0 % + 43	

<sup>[1]</sup> La précision spécifiée pour les modifications a une durée > 1 ms.

### Spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de courant

Tableau 7-12 U1212A : spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de courant

Plage	Résolution	Précision <sup>[1]</sup>	Protection contre les surcharges
40 A	0,01 A	2,0 % + 70	1000 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	2,0 % + 43	
1000 A	1,0 A	2,0 % + 43	

<sup>[1]</sup> La précision spécifiée pour les modifications a une durée > 1 ms. Avant de mesurer le signal, utilisez la fonction NULL pour annuler le décalage résiduel.

## Spécifications de température

Lorsque vous mesurez la température, maintenez la sonde à thermocouple aussi près que possible de l'instrument et évitez tout contact avec la surface au-delà de  $30 V_{\text{eff}}$  ou  $60 V_{\text{CC}}$ , car cela présente un risque d'électrocution.

**Tableau 7-13** U1212A : spécifications de température

Fonction	Type de thermocouple	Plage	Résolution	Précision <sup>[1]</sup>
Température <sup>[2]</sup>	K	Entre $-200\text{ °C}$ et $-40\text{ °C}$	$0,1\text{ °C}$	$1\% + 3\text{ °C}$
		Entre $-40\text{ °C}$ et $1372\text{ °C}$	$0,1\text{ °C}$	$1\% + 1\text{ °C}$
		Entre $-328\text{ °F}$ et $-40\text{ °F}$	$0,1\text{ °F}$	$1\% + 6\text{ °F}$
		Entre $-40\text{ °F}$ et $2502\text{ °F}$	$0,1\text{ °F}$	$1\% + 2\text{ °F}$

<sup>[1]</sup> La précision n'inclut pas la tolérance de la sonde à thermocouple. Le capteur thermique branché sur l'instrument doit être placé dans l'environnement d'utilisation pendant au moins une heure avant la mesure.

<sup>[2]</sup> Le calcul de la température est réalisé sur la base des normes EN/CEI-60548-1 et NIST175.

## 7 Caractéristiques et spécifications

Spécifications électriques du modèle U1212A

### Spécifications relatives à la fréquence

**Tableau 7-14** U1212A : spécifications relatives à la précision de la fréquence  $\pm$  (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible)

Fonction	Plage	Résolution	Précision	Fréquence minimale <sup>[1]</sup>
Fréquence (couplage alternatif)	99,99 Hz	0,01 Hz	0,2 % + 3	10 Hz
	999,9 Hz	0,1 Hz		
	9,999 kHz	0,001 kHz		
	99,99 kHz	0,01 kHz		
	999,9 kHz	0,1 kHz		

<sup>[1]</sup> Le signal d'entrée est inférieur à  $20\,000\,000\text{ V} \times \text{Hz}$  (produit de la tension par la fréquence) ; protection contre les surcharges : 1000 V.

### Sensibilité de fréquence

**Tableau 7-15** U1212A : sensibilité de fréquence pendant la mesure du courant et de la tension

Plage	Sensibilité minimale (valeur efficace)	
	40 Hz à 2 kHz	10 Hz à 40 Hz ou 2 kHz à 100 kHz
400 V	20 V	30 V (< 100 kHz)
1000 V	50 V	50 V (< 10 kHz)
40 A	3,0 A (< 1 kHz)	3,0 A (< 1 kHz)
400 A	20 A (< 1 kHz)	20 A (< 1 kHz)
1000 A	50 A (< 1 kHz)	50 A (< 1 kHz)

## Spécifications de fonctionnement

Tableau 7-16 U1212A : vitesse de mesure

Fonction	Mesure/seconde
Tension alternative	7
Tension continue	7
Résistance	14
Diode	14
Capacité	4 (< 100 $\mu$ F)
Courant continu	7
Courant alternatif	7
Température	7
Fréquence	1 (> 10 Hz)

## 7 Caractéristiques et spécifications

Spécifications électriques de l'instrument U1213A

# Spécifications électriques de l'instrument U1213A

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

## Spécifications pour le courant continu

**Tableau 7-17** U1213A : précision en courant continu  $\pm$  (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible)

Fonction	Plage	Résolution	Précision	Courant de test ou tension sur la charge
Tension continue <sup>[1]</sup>	4 V	0,001 V	0,2 % + 3	1000 V <sub>eff</sub>
	40 V	0,01 V		
	400 V	0,1 V	0,5 % + 3	
	1000 V	1,0 V		
Courant CC <sup>[2]</sup>	40 A	0,01 A	1,5 % + 15	1000 A <sub>eff</sub>
	400 A	0,1 A	1,5 % + 3	
	1000 A	1,0 A	2,0 % + 5	
Résistance <sup>[3][4][5][6]</sup>	400 $\Omega$	0,1 $\Omega$	0,3 % + 3	0,8 mA
	4 k $\Omega$	0,001 k $\Omega$		80 $\mu$ A
	40 k $\Omega$	0,01 k $\Omega$		8 $\mu$ A
	400 k $\Omega$	0,1 k $\Omega$		727 nA
	4 M $\Omega$	0,001 M $\Omega$	0,6 % + 3	112 nA
	40 M $\Omega$	0,01 M $\Omega$	2,0 % + 5	112 nA
Diode / continuité <sup>[3][7]</sup>	Diode	0,001 V	0,5 % + 2	0,8 mA

**Tableau 7-17** U1213A : précision en courant continu  $\pm$  (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible) (suite)

Fonction	Plage	Résolution	Précision	Courant de test ou tension sur la charge
Capacité <sup>[3][8]</sup>	4 $\mu$ F	0,001 $\mu$ F	1,0 % + 4	1000 V <sub>eff</sub>
	40 $\mu$ F	0,01 $\mu$ F	1,0 % + 4	
	400 $\mu$ F	0,1 $\mu$ F	2,0 % + 4	
	4000 $\mu$ F	1 $\mu$ F	3,0 % + 4	

<sup>[1]</sup> Impédance d'entrée : 10 M $\Omega$  (nominal).

<sup>[2]</sup> Avant de mesurer le signal, utilisez la fonction NULL pour annuler le décalage résiduel.

<sup>[3]</sup> Protection contre les surcharges : 1000 V<sub>eff</sub> pour les circuits avec un courant de court circuit < 0,3 A.

<sup>[4]</sup> Tension ouverte maximale : < +3,1 V.

<sup>[5]</sup> Continuité instantanée : le beeper intégré se déclenche lorsque la résistance est inférieure à 10  $\Omega$ .

<sup>[6]</sup> La précision des gammes 400  $\Omega$  et 4 k $\Omega$  est spécifiée après la fonction Null, laquelle est utilisée pour soustraire la résistance des cordons de test et les effets thermiques.

<sup>[7]</sup> Le beeper intégré se déclenche lorsque la valeur est inférieure à environ 50 mV. Un signal sonore monofréquence se déclenche également pour la diode normale à polarisation directe ou la jonction de semiconducteur avec une tension de polarisation comprise entre 0,3 V et 0,8 V.

<sup>[8]</sup> Avec un condensateur à film (ou mieux), utilisez la fonction Null pour annuler la capacité résiduelle.

## 7 Caractéristiques et spécifications

Spécifications électriques de l'instrument U1213A

### Spécifications pour le courant alternatif

Les spécifications de courant et de tension CA sont en couplage CA en valeur efficace vraie, valable entre 5 % et 100 % de la plage. Le facteur de crête peut atteindre 3 à pleine échelle, sauf pour les plages de 1000 V et 1000 A où il est de 1,5 à pleine échelle. Pour les signaux non sinusoïdaux avec facteur de crête  $\leq 3$ , ajoutez 2 % de la valeur + 2 % de pleine échelle type.

**Tableau 7-18** U1213A : précision en courant alternatif  $\pm$  (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible)

Fonction	Plage	Résolution	Précision		Protection contre les surcharges
			45 Hz à 400 Hz	400 Hz à 2 kHz	
Tension alternative <sup>[1]</sup>	4 V	0,001 V	1,0 % + 5	2,0 % + 5	1000 V <sub>eff</sub>
	40 V	0,01 V			
	400 V	0,1 V			
	1000 V	1,0 V			

Fonction	Plage	Résolution	Précision	
			45 Hz à 65 Hz	65 Hz à 1 kHz
Courant alternatif <sup>[2]</sup>	40 A	0,01 A	2,0 % + 10	3,0 % + 10
	400 A	0,1 A	2,0 % + 5	3,0 % + 5
	1000 A	1,0 A	2,5 % + 5	3,0 % + 5

<sup>[1]</sup> Impédance d'entrée : 10 M $\Omega$  (nominal) en parallèle avec < 100 pF.

<sup>[2]</sup> La vérification maximale du produit du courant par la fréquence est inférieure à 400 000 A  $\times$  Hz.

## Spécifications relatives au courant alternatif + continu

### Spécifications relatives à la tension alternative + continue

**Tableau 7-19** U1213A : précision en tension alternative + continue  $\pm$  (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible)

Fonction	Plage	Résolution	Précision		Protection contre les surcharges
			45 Hz à 400 Hz	400 Hz à 2 kHz	
Tension alternative + continue <sup>[1]</sup>	4 V	0,001 V	1,5 % + 9	2,5 % + 9	1000 V <sub>eff</sub>
	40 V	0,01 V			
	400 V	0,1 V			
	1000 V	1,0 V			

<sup>[1]</sup> Impédance d'entrée : 10 M $\Omega$  (nominal) en parallèle avec < 100 pF.

### Spécifications relatives au courant alternatif + continu

**Tableau 7-20** U1213A : précision en courant alternatif + continu  $\pm$  (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible)

Fonction	Plage	Résolution	Précision <sup>[1]</sup>		Surcharge maximale
			45 Hz à 65 Hz	65 Hz à 1 kHz	
Courant alternatif + continu	40 A	0,01 A	3,5 % + 25	4,5 % + 25	1000 A <sub>eff</sub>
	400 A	0,1 A	3,5 % + 9	4,5 % + 9	
	1000 A	1,0 A	4,5 % + 9	5,0 % + 9	

<sup>[1]</sup> Avant de mesurer le signal, utilisez la fonction NULL pour annuler le décalage résiduel.

## 7 Caractéristiques et spécifications

Spécifications électriques de l'instrument U1213A

### Spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de tension

Tableau 7-21 U1213A : spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de tension

Plage	Résolution	Précision <sup>[1]</sup>	Protection contre les surcharges
4 V	0,001 V	1,0 % + 43	1000 V <sub>eff</sub>
40 V	0,01 V		
400 V	0,1 V		
1000 V	1,0 V		

<sup>[1]</sup> La précision spécifiée pour les modifications a une durée > 1 ms.

### Spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de courant

Tableau 7-22 U1213A : spécifications relatives au gel des valeurs de crête 1 ms de courant

Plage	Résolution	Précision <sup>[1]</sup>	Protection contre les surcharges
40 A	0,01 A	2,0 % + 70	1000 A <sub>eff</sub>
400 A	0,1 A	2,0 % + 43	1000 A <sub>eff</sub>
1000 A	1,0 A	2,0 % + 43	1000 A <sub>eff</sub>

<sup>[1]</sup> La précision spécifiée pour les modifications a une durée > 1 ms. Avant de mesurer le signal, utilisez la fonction NULL pour annuler le décalage résiduel.

## Spécifications de température

Lorsque vous mesurez la température, maintenez la sonde à thermocouple aussi près que possible de l'instrument et évitez tout contact avec la surface au-delà de  $30 V_{\text{eff}}$  ou  $60 V_{\text{CC}}$ , car cela présente un risque d'électrocution.

**Tableau 7-23** U1213A : spécifications de température

Fonction	Type de thermocouple	Plage	Résolution	Précision <sup>[1]</sup>
Température <sup>[2]</sup>	K	Entre - 200 °C et 40 °C	0,1 °C	1 % + 3 °C
		Entre - 40 °C et 1372 °C	0,1 °C	1 % + 1 °C
		Entre - 328 °F et 40 °F	0,1 °F	1 % + 6 °F
		Entre - 40 °F et 2502 °F	0,1 °F	1 % + 2 °F

<sup>[1]</sup> La précision n'inclut pas la tolérance de la sonde à thermocouple. Le capteur thermique branché sur l'instrument doit être placé dans l'environnement d'utilisation pendant au moins une heure avant la mesure.

<sup>[2]</sup> Le calcul de la température est réalisé sur la base des normes EN/IEC-60548-1 et NIST175.

## 7 Caractéristiques et spécifications

Spécifications électriques de l'instrument U1213A

### Spécifications relatives à la fréquence

**Tableau 7-24** U1213A : spécifications relatives à la précision de la fréquence  $\pm$  (% de la valeur + nombre de chiffres de poids faible)

Fonction	Plage	Résolution	Précision	Fréquence minimale <sup>[1]</sup>
Fréquence	99,99 Hz	0,01 Hz	0,2 % + 3	10 Hz
	999,9 Hz	0,1 Hz		
	9,999 kHz	0,001 kHz		
	99,99 kHz	0,01 kHz		
	999,9 kHz	0,1 kHz		

<sup>[1]</sup> Le signal d'entrée est inférieur à  $20\,000\,000\text{ V} \times \text{Hz}$  (produit de la tension par la fréquence) ; protection contre les surcharges : 1000 V.

### Sensibilité de fréquence

**Tableau 7-25** U1213A : sensibilité de fréquence pendant la mesure du courant et de la tension

Plage	Sensibilité minimale (valeur efficace)	
	40 Hz à 2 kHz	10 Hz à 200 kHz
4 V	0,3 V	0,6 V
40 V	2,0 V	3,0 V
400 V	20 V	30 V (< 100 kHz)
1000 V	50 V	50 V (< 10 kHz)
40 A	3,0 A (< 1 kHz)	3,0 A (< 1 kHz)
400 A	20 A (< 1 kHz)	20 A (< 1 kHz)
1000 A	50 A (< 1 kHz)	50 A (< 1 kHz)

## Rapport cyclique

**Tableau 7-26** U1213A : spécifications relatives à la précision du rapport cyclique

Mode	Plage	Précision à pleine échelle <sup>[1]</sup>
Couplage alternatif	0,1 à 99,9 %	0,3 % par kHz + 0,3 %

<sup>[1]</sup> La précision du rapport cyclique est basée sur un signal carré de 4 V en entrée dans la plage CC 4 V et une fréquence maximale de 2 kHz. La plage de rapport cyclique peut être mesurée dans la plage de 5 % à 95 % pour une fréquence de signal > 20 Hz.

## Spécifications de fonctionnement

**Tableau 7-27** U1213A : vitesse de mesure

Fonction	Mesure/seconde
Tension alternative	7
Tension continue	7
Résistance	14
Diode	14
Capacité	4 (< 100 µF)
Courant continu	7
Courant alternatif	7
Température	7
Fréquence	1 (> 10 Hz)
Rapport cyclique	0,5 (> 10 Hz)

## **7** **Caractéristiques et spécifications**

Spécifications électriques de l'instrument U1213A

**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 à l'adresse :  
[www.agilent.com/find/assist](http://www.agilent.com/find/assist)

Les spécifications et descriptions de produit contenues dans ce document peuvent faire l'objet de modifications sans préavis. Reportez-vous au site Web d'Agilent pour la dernière mise à jour.

© Agilent Technologies, Inc., 2009

Première édition, 15 décembre 2009  
U1211-90002



**Agilent Technologies**