

**FLUKE**®

**Calibration**

# **5560A/5550A/5540A**

## Calibrator

## Manuel de l'opérateur

August 2022 Rev. 1, 10/23 (French)

© 2022-2023 Fluke Corporation. All rights reserved. Specifications are subject to change without notice.  
All product names are trademarks of their respective companies.

## LIMITES DE GARANTIE ET DE RESPONSABILITE

La société Fluke garantit l'absence de vices de matériaux et de fabrication de ses produits dans des conditions normales d'utilisation et d'entretien. La période de garantie est de un an et prend effet à la date d'expédition. Les pièces, les réparations de produit et les services sont garantis pour un période de 90 jours. Cette garantie ne s'applique qu'à l'acheteur d'origine ou à l'utilisateur final s'il est client d'un distributeur agréé par Fluke, et ne s'applique pas aux fusibles, aux batteries/piles interchangeables ni à aucun produit qui, de l'avis de Fluke, a été malmené, modifié, négligé, contaminé ou endommagé par accident ou soumis à des conditions anormales d'utilisation et de manipulation. Fluke garantit que le logiciel fonctionnera en grande partie conformément à ses spécifications fonctionnelles pour une période de 90 jours et qu'il a été correctement enregistré sur des supports non défectueux. Fluke ne garantit pas que le logiciel ne contient pas d'erreurs ou qu'il fonctionne sans interruption.

Les distributeurs agréés par Fluke appliqueront cette garantie à des produits vendus à neufs et qui n'ont pas servi, mais ne sont pas autorisés à appliquer une garantie plus étendue ou différente au nom de Fluke. Le support de garantie est offert uniquement si le produit a été acquis par l'intermédiaire d'un point de vente agréé par Fluke ou bien si l'acheteur a payé le prix international applicable. Fluke se réserve le droit de facturer à l'acheteur les frais d'importation des pièces de réparation ou de remplacement si le produit acheté dans un pays a été expédié dans un autre pays pour y être réparé.

L'obligation de garantie de Fluke est limitée, au choix de Fluke, au remboursement du prix d'achat, ou à la réparation/remplacement gratuit d'un produit défectueux retourné dans le délai de garantie à un centre de service agréé par Fluke.

Pour avoir recours au service de la garantie, mettez-vous en rapport avec le centre de service agréé Fluke le plus proche pour recevoir les références d'autorisation de renvoi, ou envoyez le produit, accompagné d'une description du problème, port et assurance payés (franco lieu de destination), à ce centre de service. Fluke dégage toute responsabilité en cas de dégradations survenues au cours du transport. Après la réparation sous garantie, le produit sera retourné à l'acheteur, frais de port payés d'avance (franco lieu de destination). Si Fluke estime que le problème est le résultat d'une négligence, d'un traitement abusif, d'une contamination, d'une modification, d'un accident ou de conditions de fonctionnement ou de manipulation anormales, notamment de surtensions liées à une utilisation du produit en dehors des spécifications nominales, ou de l'usure normale des composants mécaniques, Fluke fournira un devis des frais de réparation et ne commencera la réparation qu'après en avoir reçu l'autorisation. Après la réparation, le produit sera retourné à l'acheteur, frais de port payés d'avance, et les frais de réparation et de transport lui seront facturés.

LA PRESENTE GARANTIE EST EXCLUSIVE ET TIENT LIEU DE TOUTES AUTRES GARANTIES, EXPLICITES OU IMPLICITES, Y COMPRIS, MAIS NON EXCLUSIVEMENT, TOUTE GARANTIE IMPLICITE QUANT A L'APTITUDE DU PRODUIT A ETRE COMMERCIALISE OU A ETRE APPLIQUE A UNE FIN OU A UN USAGE DETERMINE. FLUKE NE POURRA ETRE TENU RESPONSABLE D'AUCUN DOMMAGE PARTICULIER, INDIRECT, ACCIDENTEL OU CONSECUTIF, NI D'AUCUNS DEGATS OU PERTES, DE DONNEES NOTAMMENT, SUR UNE BASE CONTRACTUELLE, EXTRA-CONTRACTUELLE OU AUTRE.

Etant donné que certains pays ou états n'admettent pas les limitations d'une condition de garantie implicite, ou l'exclusion ou la limitation de dégâts accidentels ou consécutifs, il se peut que les limitations et les exclusions de cette garantie ne s'appliquent pas à chaque acheteur. Si une disposition quelconque de cette garantie est jugée non valide ou inapplicable par un tribunal ou un autre pouvoir décisionnel compétent, une telle décision n'affectera en rien la validité ou le caractère exécutoire de toute autre disposition.

Fluke Corporation  
P.O. Box 9090  
Everett, WA 98206-9090  
U.S.A.

Fluke Europe B.V.  
P.O. Box 1186  
5602 BD Eindhoven  
The Netherlands

# Table des matières

Titre	Page
Introduction.....	1
Contacteur Fluke Calibration .....	3
Consignes de sécurité .....	3
Spécifications .....	3
Informations sur les services .....	3
Vue d'ensemble du fonctionnement.....	3
Fonctionnement en mode local.....	4
Utilisation à distance (GPIB).....	4
Utilisation à distance (RS-232) .....	4
Utilisation à distance (USBTMC) .....	4
Utilisation à distance (Ethernet).....	4
Préparation du produit à l'utilisation .....	4
Déballage et contrôle.....	5
Sélection de la tension secteur.....	6
Raccordement à l'alimentation secteur .....	6
Protection contre les surcharges .....	7
Positionnement et montage en rack .....	8
Considérations de refroidissement .....	8
Code d'accès de l'étalonnage.....	9
Caractéristiques.....	9
Fonctions du panneau avant .....	9
Ecran .....	13
Fonctions du panneau arrière.....	15
Utilisation du panneau avant .....	17
Mise sous tension du calibrateur .....	17
Préchauffage du calibrateur.....	17
Menus.....	17
Touches programmables .....	17
Ecran Volts DC .....	18
Menu de configuration .....	18
Menu Config. > Etalonnage .....	19
Menu Config. > Configuration .....	19
Menu Config. > Paramètres du système.....	21
Configuration du port à distance .....	22
Menu Config. > Auto-test et diagnostics .....	23

Menu Config. > Langues.....	24
Menu Config. > About (Info).....	24
Menu de fonctions .....	27
Menu de fonctions > Sortie simple.....	27
Menu de fonctions > Sortie double (non disponible sur 5540A) .....	27
Menu de fonctions > Mesure .....	28
Menu de fonctions > Oscilloscope .....	28
Réinitialiser le calibrateur.....	28
Régler le calibrateur sur zéro .....	28
Modes Operate et Standby .....	28
Connectez le calibrateur à un appareil testé .....	29
Types de câble et de connecteur recommandés.....	29
Câble 55XXA/DMMCAL.....	29
Quand utiliser EARTH et GUARD .....	30
Terre .....	30
Protection externe .....	30
Connexion à quatre fils et connexion à deux fils .....	31
Connexion à quatre fils .....	31
Compensation à deux fils.....	31
Compensation désactivée.....	31
Connexions des câbles.....	31
rms contre amplitude AC .....	37
Définition d'une sortie .....	37
Fonctions et caractéristiques communes du menu de fonctions.....	39
Gamme automatique ou gamme fixe.....	39
Touche programmable Guard.....	39
Touche programmable Sense .....	39
Sélection de la forme d'onde.....	40
Régler la phase - Sortie vers référence .....	40
Régler la phase - Sortie Aux.....	41
Bouton Sync .....	41
Touche programmable Comp .....	41
Jonction de référence .....	42
Touche programmable Bas .....	42
Type de thermocouple .....	43
Menu Sortie simple.....	43
Définition de la sortie de tension DC .....	43
Définition de la sortie de tension CA.....	44
Saisie d'un décalage DC .....	44
Définition d'une référence.....	44
Saisie d'un Cycle .....	45
Définition de la sortie de courant DC .....	45
Définition de la sortie de courant AC .....	45
Définition de la sortie de résistance.....	46
Définition de la sortie de capacité.....	46
Définition de la sortie d'inductance (non disponible sur 5540A).....	46
Définition de la source de simulation de température (RTD).....	47
Définition de la source TC .....	48
Menu Sortie double (non disponible sur 5540A) .....	48
Définition de la sortie d'alimentation DC .....	49

Définition de la sortie d'alimentation AC.....	49
Définition de la sortie double de tension DC.....	50
Définition de la sortie double de tension AC.....	50
Menu « Measure » (Mesure).....	51
Mesure des températures de thermocouples.....	51
Touche programmable Détection TC ouvert.....	51
Types de formes d'onde.....	51
Onde sinusoïdale.....	52
Onde carrée.....	52
Modification et réglages de sortie d'erreur.....	53
Réglage de sortie.....	53
Affichage de l'erreur de l'appareil testé.....	54
Multiplier et diviser.....	55
Définition des limites de sortie.....	55
Définition des limites de tension et de courant.....	55
Synchronisation du calibrateur via 10 MHz IN/OUT.....	55
Comment utiliser une horloge externe de 10 MHz.....	56
Exemples d'applications.....	56
Etalonnage d'un multimètre numérique 77 série IV.....	57
Cordon 55XXA/DMMCAL.....	57
Procédure de vérification.....	58
Réglage.....	60
Procédure de réglage.....	60
Etalonnage d'un thermomètre Fluke 51.....	62
Procédure de vérification.....	62
Etalonnage du thermomètre.....	63
Maintenance.....	64
Nettoyage du Produit.....	65
Remplacement du fusible d'alimentation secteur.....	65
Options et accessoires.....	67
Kit de montage en rack.....	68
Câble d'interface IEEE -488.....	68
Câbles null-modem RS-232.....	68
55XXA-525A/LEADS.....	68
Options d'oscilloscope.....	68
Options d'étalonnage d'oscilloscope.....	68
Branchements de l'oscilloscope.....	69
Menu Oscilloscope.....	70
Etalonnage de l'amplitude de tension d'un oscilloscope.....	71
Définition de la sortie de tension DC de l'oscilloscope.....	71
Définition de la sortie de tension AC de l'oscilloscope.....	72
Définition de la sortie de bord de l'oscilloscope.....	72
Définition de la valeur nominale.....	72
Définition de la sortie sinusoïdale régulée de l'oscilloscope.....	72
Définition de la sortie de marqueur de l'oscilloscope.....	73
Définition de la sortie de générateur de forme d'onde de l'oscilloscope.....	73
Définition de la sortie de déclenchement vidéo de l'oscilloscope.....	74
Définition de la sortie d'impulsion de l'oscilloscope.....	74
Mesure de la résistance de l'oscilloscope.....	75
Mesure de la capacité de l'oscilloscope.....	75

Test de protection contre les surcharges DC ..... 75  
Test de protection contre les surcharges CA..... 76  
Codes d'erreur ..... 77

## Introduction

Les 5560A/5550A/5540A Calibrators (le produit ou le calibrateur) permettent d'étalonner un large éventail d'équipements, notamment des multimètres numériques de table à 6,5 digits. Leurs fonctions internes et externes les protègent et facilitent leur transport en vue de l'étalonnage sur site ou en déplacement. Le produit, illustré à la Figure 1, peut également être entièrement automatisé avec MET/CAL®.

Entièrement programmable, le produit fournit avec précision :

- Tension DC de 0 V à  $\pm 1\,020$  V
- Courant DC de 0 A à  $\pm 30,2$  A
- Tension AC de 1 mV à 1 020 V
- Courant AC de 10  $\mu$ A à 30,2 A
- Les formes d'onde AC incluent l'onde sinusoïdale et l'onde carrée.
- Valeurs de résistance synthétisée d'un court-circuit jusqu'à 1 200 M $\Omega$
- Valeurs de capacité synthétisée de 220 pF à 120 mF
- Valeurs d'inductance synthétisées de 12  $\mu$ H à 120 H (inductance non disponible sur 5540A).
- Sortie simulée de 10 types de détecteurs de température à résistance (RTD)
- Sortie simulée de 17 types de thermocouples
- Puissance de sortie simulée (non disponible sur 5540A)

### Remarque

*Sauf indication contraire, toutes les images présentées dans ce manuel correspondent au 5560A.*



Figure 1. 5560A Calibrator

Les caractéristiques de l'appareil comprennent :

- Calcul automatique des erreurs de l'appareil, avec valeurs de référence sélectionnables par l'utilisateur.
- **x** (Multiplier) et **÷** (Diviser) pour modifier la valeur de sortie par des multiples de dix ou par des valeurs cardinales prédéterminées pour diverses fonctions, y compris la base de temps de l'oscilloscope standard et les pas de gain.
- Limites d'entrée programmables qui empêchent l'opérateur de saisir des valeurs supérieures aux limites de sortie prédéfinies.
- Sortie simultanée de tension et de courant, simulation de puissance jusqu'à 30,9 kW (non disponible sur 5540A).
- Référence d'entrée et de sortie d'impulsion synchronisée de 10 MHz. A utiliser pour obtenir en entrée une référence de 10 MHz à haute précision permettant de transférer la précision en fréquence au calibrateur et/ou de synchroniser un ou plusieurs calibrateurs sur un 5560A/5550A/5540A principal.
- Sortie simultanée de deux tensions.
- Le mode bande passante permet de sortir plusieurs formes d'onde jusqu'à 0,01 Hz et des ondes sinusoïdales jusqu'à 2 MHz.
- Sortie variable entre l'entrée de référence 10 MHz et la sortie OUTPUT principale, et entre les sorties de tension et de courant.
- Interface standard IEEE-488 (GPIB), conforme aux normes ANSI/IEEE 488.1-1987 et 488.2-1987.
- Interface de données série EIA Standard RS-232 pour la télécommande du calibrateur.
- Port de périphérique Universal Serial Bus (USB) 2.0 haute vitesse permettant un contrôle à distance du produit via USBTMC.
- Port Ethernet 10/100/1000BASE-T intégré permettant un contrôle à distance par connexion réseau du produit.
- Port d'hôte USB permettant l'enregistrement des rapports d'étalonnage sur lecteur Flash et l'exécution de mises à jour du micrologiciel embarqué.
- Gestion visuelle des connexions grâce à des bornes d'entrée qui s'allument pour indiquer les configurations de connexion de câbles correctes.
- Soft Power : sélection automatique de la tension/fréquence secteur.
- Ecran tactile WVGA et commande par clavier.

## **Contacter Fluke Calibration**

Fluke Corporation est présent dans le monde entier. Pour les coordonnées locales, se rendre sur notre site Web : [www.flukecal.com](http://www.flukecal.com)

Pour enregistrer votre produit, lire, imprimer et télécharger le dernier manuel ou supplément du manuel, rendez-vous sur notre site Web.

+1-425-446-5500

[info@flukecal.com](mailto:info@flukecal.com)

## **Consignes de sécurité**

Un **avertissement** signale des situations et des procédures dangereuses pour l'utilisateur. Une mise en garde **Attention** indique des situations et des actions qui peuvent endommager l'appareil ou l'équipement testé.

Les consignes générales de sécurité se trouvent dans la documentation imprimée relative aux *Consignes de sécurité 5560A/5550A/5540A* fournies avec le produit. Elles sont également disponibles en ligne sur [www.flukecal.com](http://www.flukecal.com). Des consignes de sécurité plus spécifiques peuvent être reprises dans le présent manuel le cas échéant.

## **Spécifications**

Les spécifications de sécurité se trouvent dans la section Consignes de sécurité du manuel *Consignes de sécurité 5560A/5550A/5540A*. Les spécifications complètes sont disponibles sur le site [www.flukecal.com](http://www.flukecal.com). Consultez *Spécifications du produit 5560A*, *Spécifications du produit 5560A* ou *Spécifications du produit 5540A*.

## **Informations sur les services**

Contactez un centre de réparation Fluke Calibration agréé si le produit doit être étalonné ou réparé pendant la période de garantie. Consultez la section *Déballage et contrôle*. Veuillez vous munir des informations relatives au produit, comme la date d'achat et le numéro de série, afin de planifier une réparation.

## **Vue d'ensemble du fonctionnement**

Utilisez le produit via le panneau avant en mode local ou à distance avec les ports IEEE-488, RS-232, USBTMC ou LAN. Pour les opérations à distance, consultez le *Manuel de programmation à distance 5560A/5550A/5540A* sur [www.flukecal.com](http://www.flukecal.com). Plusieurs options logicielles sont proposées pour intégrer le fonctionnement du produit dans une grande diversité de besoins d'étalonnage.

## **Fonctionnement en mode local**

Les opérations courantes en mode local sont les branchements sur le panneau avant à l'appareil testé, puis la saisie manuelle via les touches et l'écran tactile de la face avant permettant de placer le produit dans le mode de sortie voulu.

### **Utilisation à distance (GPIB)**

Le port GPIB du panneau arrière du produit est un bus d'interface parallèle entièrement programmable conforme à la norme GPIB (IEEE-488.1) et à la norme supplémentaire IEEE-488.2. Sous commande à distance d'un contrôleur d'instrument, le produit fonctionne exclusivement comme un *transmetteur/récepteur*. Utilisez le jeu de commandes IEEE-488 ou exécutez le logiciel MET/CAL (facultatif) pour écrire vos propres programmes. Consultez le *Manuel de programmation à distance 5560A/5550A/5540A* sur [www.flukecal.com](http://www.flukecal.com) pour une description des commandes disponibles pour le fonctionnement IEEE-488.

### **Utilisation à distance (RS-232)**

Le port RS-232 du panneau arrière est dédié aux communications de données série pour faire fonctionner et contrôler le produit pendant les procédures d'étalonnage, conformément à la norme supplémentaire IEEE-488.2.

Le port de données série RS-232 permet de brancher un terminal hôte ou un ordinateur personnel au produit. Consultez le *Manuel de programmation à distance 5560A/5550A/5540A* sur [www.flukecal.com](http://www.flukecal.com) pour une description des commandes RS-232.

### **Utilisation à distance (USBTMC)**

Le port USB 2.0 de type B du panneau arrière du produit est une interface USBTMC entièrement programmable conforme à la norme d'interface USBTMC-USB488 et à la norme supplémentaire IEEE-488.2. Utilisez le jeu de commandes USBTMC. Consultez le *Manuel de programmation à distance 5560A/5550A/5540A* sur [www.flukecal.com](http://www.flukecal.com) pour une description des commandes disponibles pour le fonctionnement USBTMC.

### **Utilisation à distance (Ethernet)**

Le port Ethernet 10/100/1000BASE-T intégré du panneau arrière du produit est destiné au contrôle à distance par connexion réseau du calibrateur. Il est conforme à la norme supplémentaire IEEE-488.2. Le port Ethernet permet de connecter un PC hôte au produit. Pour envoyer des commandes au produit, saisissez-les depuis une session Telnet exécutée sur l'ordinateur hôte. Consultez le *Manuel de programmation à distance 5560A/5550A/5540A* sur [www.flukecal.com](http://www.flukecal.com) pour une description des commandes Ethernet disponibles pour le fonctionnement Ethernet.

## **Préparation du produit à l'utilisation**

Cette section fournit des instructions pour déballer et installer le calibrateur et le raccorder à l'alimentation secteur. Les instructions relatives aux connexions de câbles autres que l'alimentation secteur sont disponibles ici :

Raccordements de l'appareil testé : Consultez la section [Utilisation du panneau avant](#)

Pour le fonctionnement à distance et les sujets suivants, consultez le *Manuel de programmation à distance 5560A/5550A/5540A* sur [www.flukecal.com](http://www.flukecal.com) :

- Connexion d'interface parallèle IEEE-488
- Connexion d'interface en série RS-232C
- Connexions d'interface LAN
- Connexions d'interface USB 2.0

## Déballage et contrôle

Inspectez le produit pour détecter les dommages éventuels et signalez-les immédiatement au transporteur. L'emballage contient des instructions pour le contrôle et les réclamations.

Vérifiez l'emballage d'expédition de tous les équipements standard répertoriés dans le Tableau 1 et vérifiez les articles supplémentaires éventuellement commandés sur le bordereau d'expédition.

**Tableau 1. Matériel standard**

Elément	Référence ou modèle
Calibrateur	5560A/5550A/5540A
Câble d'alimentation	Consultez le Tableau 3.
Jeu de cordons <sup>[1]</sup>	55XXA/LEADS SET
Boîtier de transport	55XXA/CASE, TRANSIT CASE
<i>Consignes de sécurité 5560A/5550A/5540A</i>	5037050
<i>Manuel de l'opérateur 5560A/5550A/5540A</i>	Consultez le site Web de Fluke Calibration.
<i>Spécifications du 5560A</i>	Consultez le site Web de Fluke Calibration.
<i>Spécifications du 5550A</i>	Consultez le site Web de Fluke Calibration.
<i>Spécifications du 5540A</i>	Consultez le site Web de Fluke Calibration.
<p>[1] 55XXA/LEADS SET - Contient :</p> <p><b>Stackable Test Leads</b></p> <p style="padding-left: 20px;">Tension nominale : 30 V AC ou 60 V DC, utilisation sans contact max</p> <p style="padding-left: 20px;">Courant nominal : 30 A max</p> <p><b>Shielded Calibration Test Leads</b></p> <p style="padding-left: 20px;">Tension nominale : 1 000 V max. Pour l'étalonnage uniquement, crête transitoire max. de 1 500 V pk. Utilisation sans contact</p> <p style="padding-left: 20px;">Courant nominal : 3,2 A max</p> <p><b>High Current Test Leads</b></p> <p style="padding-left: 20px;">Tension nominale : 30 V AC ou 60 V DC, utilisation sans contact max</p> <p style="padding-left: 20px;">Courant nominal : 30 A max</p> <p><b>Thermocouple Extension</b></p> <p style="padding-left: 20px;">Extension de thermocouple 0,9 m (3 pi), J (câble marron, connecteurs noirs)</p> <p style="padding-left: 20px;">Extension de thermocouple 0,9 m (3 pi), K (câble marron, connecteurs jaunes)</p> <p style="padding-left: 20px;">Extension de thermocouple 0,9 m (3 pi), CU (câble blanc, connecteurs blancs)</p> <p style="padding-left: 20px;">Thermocouple de type K, à perle, fiche moulée</p> <p style="padding-left: 20px;">Jeu de thermocouples, ensemble J avec extensions</p> <p style="padding-left: 20px;">Thermocouple court, fiche, thermocouple, court-circuité, Cu-Cu, blanc</p> <p style="padding-left: 20px;">Adaptateur de thermocouple de type K - Fluke</p>	

Tableau 2. Accessoires d'étalonnage optionnels

Elément	Modèle	Référence
Thermocouple et jeu de cordons de mesure	55XXA-525/ LEADS SET	5128204
1, 2, and 10-Turn Current Coil	55XXA/COIL 10	5128219
50-Turn Current Coil	55XXA/COIL 50	5128228
DMM Autocal Adapter	55XXA/ DMMCAL	5128237
Kit de portabilité pour étalonnages sur site	55XXA/ PORTKIT	5128243
Boîtier de transport	55XXA/CASE, TRANSIT CASE	5128255

### **Sélection de la tension secteur**

Le calibrateur détecte automatiquement la tension secteur lorsque vous appuyez sur l'interrupteur Soft-Power (Tableau 4, 20) et se configure lui-même pour fonctionner à ce niveau de tension. Les tensions secteur nominales comprises entre 100 Vrms et 120 Vrms et entre 220 Vrms et 240 Vrms ( $\pm 10\%$ ) sont acceptables, avec des fréquences de 47 Hz à 63 Hz.

### **Raccordement à l'alimentation secteur**

#### **⚠⚠ Avertissement**

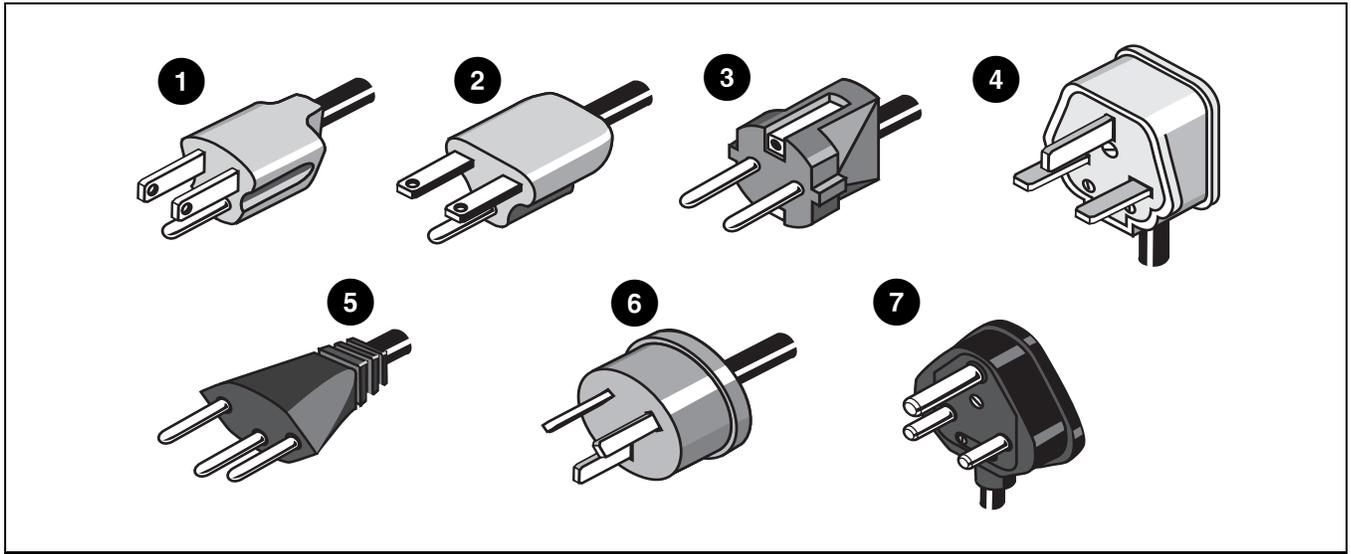
**Pour éviter tout risque d'électrocution, d'incendie ou de blessure corporelle :**

- **Brancher un câble d'alimentation tripolaire réglementaire sur une prise de terre.**
- **S'assurer que le produit est relié à la terre avant de l'utiliser.**
- **Ne pas utiliser de rallonge ni d'adaptateur de fiche.**

Le produit est livré avec une prise adaptée au pays d'achat. Si vous avez besoin d'un autre type, reportez-vous au Tableau 3 Fou aux types de fiches de raccordement au secteur disponibles auprès de Fluke Calibration.

Après avoir vérifié que le bon fusible est installé pour la tension sélectionnée, branchez le produit à une prise à trois broches correctement mise à la terre.

**Tableau 3. Types de cordons d'alimentation secteur disponibles auprès de Fluke Calibration**



Numéro	Type	Tension/Courant	Numéro d'option Fluke
1	Amérique du Nord	120 V/15 A	LC-1
2	Amérique du Nord	240 V/15 A	LC-2
3	Europe (universel)	220 V/15 A	LC-3
4	Royaume-Uni	240 V/13 A	LC-4
5	Suisse	220 V/10 A	LC-5
6	Australie	240 V/10 A	LC-6
7	Afrique du Sud	240 V/5 A	LC-7

### **Protection contre les surcharges**

Le produit fournit une protection contre le retour de puissance et une déconnexion rapide de la sortie.

La protection contre le retour de puissance évite d'endommager le produit par des surcharges occasionnelles, accidentelles en mode normal et en mode commun jusqu'à un maximum de  $\pm 300$  V crête. Elle n'est pas conçue comme protection contre les utilisations abusives fréquentes (systématiques et répétées). Ces utilisations abusives peuvent causer une panne du produit.

Pour les fonctions volts, ohms, capacité, inductance et thermocouple, il existe une protection de débranchement rapide des sorties. Cette protection détecte les tensions appliquées  $> 20$  V sur les bornes de sortie. Elle débranche rapidement les circuits internes des bornes de sortie et met le produit en veille à l'apparition de ces surcharges.

## **Positionnement et montage en rack**

### **⚠⚠ Avertissement**

**Afin d'éviter tout risque d'électrocution, d'incendie ou de blessure, ne limitez pas l'accès au cordon d'alimentation du produit. Le cordon d'alimentation permet de déconnecter l'appareil du secteur. Lorsque l'accès à ce cordon est entravé par un montage en rack, un commutateur de déconnexion adapté et accessible doit être prévu dans le cadre de l'installation.**

Placez le produit sur une table ou montez-le dans un rack d'équipement de largeur standard et de 61 cm (24 po) de profondeur. Pour utilisation sur table, le produit est équipé de pieds antidérapants et non marquants. Pour monter le produit dans un rack d'équipement, utilisez le 5560A/5550A/5540A Rack Mount Kit (Y5538). Le kit comprend les instructions de montage et le matériel.

## **Considérations de refroidissement**

### **⚠ Mises en garde**

**Pour éviter tout dommage au produit, assurez-vous que les exigences d'espace minimal autour de lui, listées ci-dessous, sont réunies.**

L'exactitude comme la fiabilité de toutes les pièces internes du produit sont améliorées par le maintien de la température interne la plus basse possible. Prolongez la durée de vie du produit et améliorez ses performances en respectant ces règles :

- Veillez à ne pas obstruer les aérations du produit (à 7,5 cm (3 po) des parois ou des racks voisins). Le ventilateur aspire l'air du côté gauche du produit.
- Les perforations d'échappement sur le côté droit du produit doivent toujours être dégagées.
- L'air entrant dans le produit doit être à température ambiante. Assurez-vous que l'air sortant d'un autre appareil n'est pas dirigé vers l'entrée du ventilateur.

## Code d'accès de l'étalonnage

L'intégrité de l'étalonnage du produit est protégée par un code d'accès de sécurité qui doit être saisi avant de pouvoir enregistrer de nouvelles constantes d'étalonnage dans la mémoire non volatile. Ce code d'accès remplace les commutateurs d'étalonnage du matériel présents sur les anciens calibrateurs, tels que le Fluke 5522A. Comme pour le 5522A, le code d'accès protège également le réglage de la date pour l'horloge en temps réel interne.

Si vous ne saisissez pas le code d'accès, le produit est verrouillé. Lorsque vous avez saisi le code d'accès, le produit n'est plus verrouillé. Le produit se verrouille lui-même lorsque vous le réinitialisez ou lorsque les menus de réglage sont fermés. Vous pouvez enlever la sécurité du produit à tout moment via l'interface à distance avec la commande CAL\_SECURE et en saisissant le code d'accès.

Le code d'accès contient 1 à 8 chiffres décimaux. A la livraison du produit, le code d'accès correspond à son numéro de série. Si vous êtes connecté à un réseau, Fluke Calibration vous recommande vivement de modifier le code d'accès par défaut. Pour modifier le code d'accès, sélectionnez **Config. > Etalonnage > Modifier le code de verrouillage**. Le produit vous invite à saisir le code d'accès actuel, puis le nouveau code d'accès. Vous pouvez aussi modifier le code d'accès via l'interface à distance avec la commande CAL\_PASSCODE.

Veillez à conserver votre code d'accès en lieu sûr. Si vous perdez le code d'accès, vous devrez confier le produit à Fluke Calibration. Consultez la section [Contacter Fluke Calibration](#).

## Caractéristiques

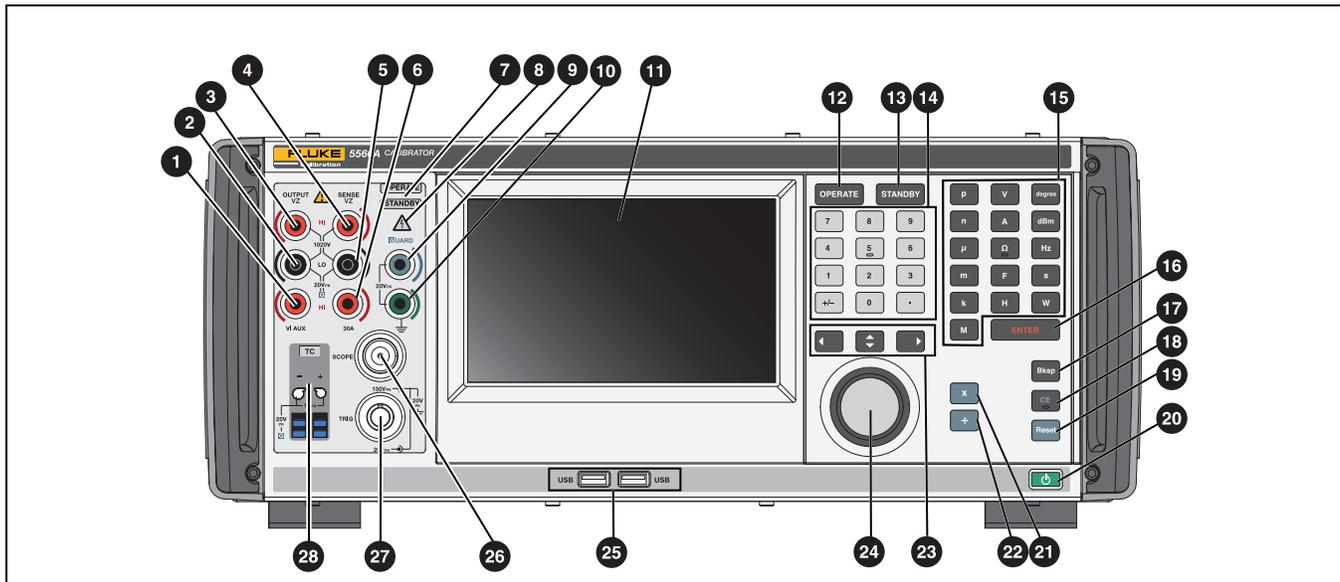
Cette section sert de référence pour les fonctions et le repérage des fonctionnalités des panneaux avant et arrière du calibrateur. Veuillez lire ces informations avant d'utiliser le calibrateur. Les instructions d'utilisation du panneau avant du calibrateur se trouvent dans la section [Utilisation du panneau avant](#). Les instructions d'utilisation à distance sont fournies dans le *Manuel de programmation à distance 5560A/5550A/5540A* sur [www.flukecal.com](http://www.flukecal.com).

Le panneau avant comporte des Visual Connection Management Terminals. Lorsque vous appuyez sur **ENTER**, après avoir saisi une valeur, les bornes appropriées s'allument, que ce soit en mode veille (Standby) ou en mode de fonctionnement (Operate). Ces bornes permettent de visualiser les connexions de câbles de fonctions spécifiques, protègent l'utilisateur en indiquant les bornes actives, ainsi que le calibrateur contre les dommages dus à de mauvaises connexions.

## Fonctions du panneau avant

Les fonctions du panneau avant (y compris l'ensemble des commandes, l'affichage, les témoins et les bornes) sont expliquées dans le Tableau 4.

Tableau 4. Fonctions du panneau avant



Numéro	Description
1	<b>VI AUX (borne de courant OUTPUT) 3,1 A</b> <sup>[1]</sup> : cette borne est la source de sortie de courant lorsque $\leq 3,1$ A est sélectionné.
2	<b>Borne OUTPUT LO</b> <sup>[1]</sup> <sup>[2]</sup>
3	<b>Borne Volts/Impedance (VZ) OUTPUT HI</b> <sup>[1]</sup> : borne pour la source de tension AC/DC, de résistance, de capacité et d'inductance et de simulation de détecteur de température à résistance (RTD).
4	<b>Borne Volts/Impedance (VZ) SENSE HI</b> <sup>[1]</sup> : avec les fonctions de tension ou une compensation à deux fils/quatre fils dans les fonctions d'impédance, utilisez les bornes <b>Volts/Impedance (VZ) SENSE</b> pour la détection au niveau de l'appareil testé. Utilisez la détection externe dans les fonctions de tension lorsque l'appareil testé consomme suffisamment de courant pour produire une chute de tension significative dans les câbles et dans les fonctions d'impédance lorsque l'appareil testé comporte une entrée à quatre fils. La détection externe est également utilisée pour la compensation à deux fils dans les fonctions d'impédance, afin de permettre la compensation aux bornes de l'appareil testé.
5	<b>Borne SENSE LO</b> <sup>[1]</sup> <sup>[2]</sup>
6	<b>Borne 30 A</b> <sup>[1]</sup> : la borne 30 A est la source de sortie de courant lorsque la gamme 30 A est sélectionnée ( $>3,1$ A à 30,2 A).

**Tableau 4. Fonctions du panneau avant (suite)**

Numéro	Description
7	Témoins OPERATE et <b>STANDBY</b> situés au-dessus des bornes de sortie. Le témoin OPERATE s'allume lorsque la valeur de sortie et la fonction affichées à l'écran sont actives sur les bornes sélectionnées. Le témoin STANDBY situé au-dessus des bornes de sortie s'allume lorsque la valeur de sortie et la fonction affichées à l'écran ne sont pas actives sur les bornes éclairées.
8	Le témoin <b>HAUTE TENSION</b> s'allume en cas de haute tension (>30 Vrms ou 42 V crête) aux bornes de sortie.
9	Borne GUARD <sup>[1]</sup> : la borne <b>GUARD</b> est toujours connectée en interne au blindage de protection interne. Ce blindage est relié à la terre du signal <b>OUTPUT LO</b> à l'intérieur du calibrateur, sauf si l'option de protection externe est sélectionnée. Consultez la section <a href="#">Protection externe</a> .
10	Borne Earth Ground : la borne EARTH est toujours connectée à la masse du châssis.
11	L'écran tactile couleur affiche l'amplitude de sortie et la fréquence, ainsi que d'autres conditions actives et des messages. Il permet d'accéder à des commandes qui ne sont pas disponibles à partir des touches seules. L'interface du calibrateur se compose de plusieurs menus, de choix sélectionnables et de touches programmables bleues (partie basse de l'écran).
12	Appuyez sur <b>OPERATE</b> pour activer le produit. Le fonctionnement est indiqué par le témoin <b>OPERATE</b> (7) et également sur l'écran.  <div style="text-align: center;">  <b>Avertissement</b> </div> <p style="text-align: center;"><b>Pour éviter tout risque d'électrocution, d'incendie ou de lésion corporelle, faites preuve de vigilance lorsque l'appareil fonctionne. Les bornes peuvent présenter des tensions susceptibles de provoquer des blessures graves, voire mortelles.</b></p>
13	Appuyez sur <b>STANDBY</b> pour mettre le produit en veille. La veille est indiquée par le témoin <b>STANDBY</b> (7) et également sur l'écran.
14	Utilisez le <b>pavé numérique</b> pour saisir les chiffres de l'amplitude et de la fréquence de sortie.
15	Utilisez une touche de <b>Préfixe métrique</b> (si nécessaire) et une touche <b>Unités de sortie</b> pour sélectionner la fonction de sortie du produit.
16	Appuyez sur <b>ENTER</b> pour charger les paramètres de sortie saisis avec les touches Numériques et des Unités de sortie. Si vous appuyez sur <b>ENTER</b> sans identifier les unités de l'entrée, pour les fonctions de Sortie simple, le produit applique l'unité principale de la fonction actuellement affichée. En mode Erreur (édition), <b>ENTER</b> restaure la sortie à la valeur de la référence.
17	Appuyez sur <b>Bksp</b> (retour arrière) pour supprimer et saisir à nouveau une entrée numérique.

Tableau 4. Fonctions du panneau avant (suite)

Numéro	Description
18	Appuyez sur <b>CE</b> (Effacer l'entrée) pour supprimer une entrée partielle de pavé numérique de l'écran.
19	Appuyez sur <b>Reset</b> pour annuler l'état de fonctionnement actuel du produit. Le produit revient à l'état par défaut de mise sous tension.
20	Appuyez sur <b>⏻</b> (interrupteur <b>Soft-Power allumé</b> ) pour mettre le produit sous et hors tension.
21	Appuyez sur <b>x</b> (touche du symbole de multiplication) pour régler la sortie sur 10 fois la valeur de référence (pas nécessairement la valeur de sortie actuelle) si la valeur se trouve dans les limites de performance. Cette touche met le calibrateur en mode veille en cas de passage de $\leq 30$ Vrms ou 42 V crête à $> 30$ Vrms ou 42 V crête. Avec certaines fonctions de l'oscilloscope, <b>x</b> règle la sortie sur le pas supérieur suivant de la séquence.
22	Appuyez sur <b>÷</b> (touche du symbole de division) pour régler la sortie sur 1/10e de la valeur de référence (pas nécessairement la valeur de sortie actuelle) si la valeur se trouve dans les limites de performance. Avec certaines fonctions de l'oscilloscope, <b>÷</b> règle la sortie sur le pas inférieur suivant de la séquence.
23	Appuyez sur <b>↕</b> , <b>←</b> , <b>→</b> (touches de sélection) pour sélectionner un signal de sortie ou un chiffre spécifique. Les touches vous permettent de régler l'amplitude des changements en déplaçant le chiffre mis en surbrillance. <b>↔</b> change la sélection entre les valeurs principales affichées à l'écran. En pratique, pour les sorties de tension et de courant, ces touches (avec la molette d'édition) ajustent la sortie jusqu'à ce que l'appareil testé donne un résultat correct. Ensuite, l'écran affiche la déviation de l'appareil testé par rapport à la référence.
24	Tournez la <b>molette d'édition</b> dans le sens horaire pour augmenter la valeur de sortie du chiffre modifiable. Tournez la molette d'édition dans le sens antihoraire pour diminuer la valeur de sortie du chiffre modifiable. Si la sélection dépasse 0 ou 9, le chiffre de gauche ou de droite est activé. Pour certaines valeurs, une erreur relative s'affiche à l'écran et indique la différence entre la sortie d'origine (référence) et la nouvelle sortie.
25	Utilisez les ports hôtes USB du panneau avant (et du panneau arrière) pour enregistrer les données du rapport d'étalonnage sur un lecteur Flash ou pour mettre à jour le micrologiciel du produit.
26	Le connecteur de type N <b>SCOPE OUT</b> (oscilloscope) est utilisé pour les sorties lors des étalonnages de l'oscilloscope. Cette fonction est active uniquement lorsqu'une option d'étalonnage d'oscilloscope est installée.
27	Le connecteur BNC <b>TRIG</b> (déclencheur d'oscilloscope) est utilisé pour déclencher l'oscilloscope lors des étalonnages de l'oscilloscope. Cette fonction est active uniquement lorsqu'une option d'oscilloscope est installée.
28	Le connecteur TC (thermocouple) est destiné à la génération et à la mesure de la température du thermocouple. Ce connecteur accepte les prises TC standard, les miniprises TC et les câbles dénudés.
<p>[1] Visual Connection Management Terminals. Les bornes appropriées s'allument en vert ou en bleu lorsque vous appuyez sur <b>ENTER</b>, que ce soit en mode Standby ou Operate. Ces bornes permettent de visualiser les connexions de câbles de fonctions spécifiques, protègent l'utilisateur en indiquant les bornes actives et contribuent à protéger le produit contre les dommages dus à de mauvaises connexions.</p> <p>[2] La borne basse pour les sorties de courant passe de sortie faible à détection faible lors de la transition d'une sortie simple à une puissance simulée (sortie double).</p>	

## Ecran

Le Tableau 5 donne un exemple d'affichage. Notez qu'il ne s'agit que d'un exemple à titre de référence. L'affichage change et permet d'accéder à différentes parties de l'interface utilisateur, selon la fonction utilisée par le calibrateur.

### Remarque

L'alimentation AC et les autres sorties doubles ne sont pas disponibles sur le 5540A. Ces éléments sont indiqués tout au long de ce manuel.

Tableau 5. Exemple d'affichage

Numéro	Description
1	Témoin Operate/Standby.
2	Boutons de sélection de la forme d'onde. Appuyez dessus pour ouvrir Sélectionnez la forme d'onde. Avec certaines fonctions, les boutons à cet emplacement ouvrent les panneaux Confirmez la sélection RTD ou Select Thermocouple (Sélectionnez thermocouple).

Tableau 5. Exemple d'affichage (suite)

Numéro	Description
3	Basculement de verrouillage de la gamme. Disponible pour certaines fonctions uniquement.
4	Témoin c-c ou rms
5	Consultez la section <i>Touches programmables</i> .
6	Consultez la section <i>Menu de configuration</i> .
7	Consultez la section <i>Menu de fonctions</i> .
8	Le bouton de synchronisation de phase multi-unités envoie une impulsion de synchronisation à partir du calibrateur principal dans un système contenant au moins deux calibrateurs.
9	Bouton Régler la phase - Sortie Aux. Appuyez dessus pour ouvrir le panneau Régler la phase et réglez la phase entre Tension et Courant pour les fonctions Alimentation AC.
10	Bouton Phase - Sortie vers référence. Appuyez dessus pour ouvrir le panneau Régler la phase et réglez la phase entre le signal OUTPUT et la référence 10 MHz.
11	Indicateur de tension dangereuse. S'allume lorsque la sortie est programmée sur une valeur > 30 Vrms ou 42 V crête.
12	Bouton de fonction sélectionnée. Appuyez dessus pour accéder au menu de fonctions. Consultez la section <i>Menu de fonctions</i> .

## Fonctions du panneau arrière

Les fonctions du panneau arrière (y compris l'ensemble des bornes, prises et connecteurs) sont indiquées dans le Tableau 6.

Tableau 6. Fonctions du panneau arrière

Numéro	Description
1	<p style="text-align: center;"><b>⚠ ⚠ Avertissement</b></p> <p><b>Pour éviter tout danger d'électrocution, branchez le cordon d'alimentation secteur à trois conducteurs (fourni) sur une prise de courant correctement mise à la terre. Pour ne pas interrompre la protection à la terre, n'utilisez ni adaptateur à deux conducteurs ni rallonge.</b></p> <p>Le <b>module d'entrée d'alimentation secteur</b> fournit un connecteur à trois broches mis à la terre qui accepte le cordon d'alimentation secteur, un mécanisme de commutation pour sélectionner la tension secteur de fonctionnement et un fusible d'alimentation secteur. Consultez la section <a href="#">Sélection de la tension secteur</a>.</p>
2	L'interrupteur <b>arrière d'alimentation AC</b> doit être en position marche (I) pour que le bouton Soft-Power du panneau avant puisse fonctionner.
3	<b>Fusible d'alimentation secteur.</b> Consultez la section <a href="#">Remplacement du fusible d'alimentation secteur</a> pour obtenir des informations sur la capacité des fusibles.
4	La borne <b>CHASSIS GROUND</b> est reliée en interne à la masse du châssis. Si le calibrateur est le point de référence à la terre dans un système, cette borne de connexion permet de brancher d'autres instruments à la prise de terre. Consultez la section <a href="#">Connectez le calibrateur à un appareil testé</a> pour plus de détails.
5	<b>Couvercle du transformateur</b>

**Tableau 6. Fonctions du panneau arrière (suite)**

Numéro	Description
6	Pour le contrôle futur de l'amplificateur externe.
7	Le connecteur BNC <b>10 MHz OUT</b> transmet le signal d'horloge interne ou externe 10 MHz à un autre 5560A/5550A/5540A pour synchroniser un ou plusieurs produits secondaires avec un produit principal.
8	Le connecteur BNC <b>10 MHz IN</b> applique un signal d'horloge externe en option au calibrateur. Ceci remplace le signal d'horloge interne normal de 10 MHz du calibrateur. La précision en fréquence du calibrateur dépend de la précision de la fréquence du signal d'horloge interne ou externe. Ce connecteur est également utilisé pour connecter le calibrateur en tant qu'unité secondaire à un autre calibrateur. Cette connexion est utilisée pour l'étalonnage de l'alimentation multiphase avec plusieurs calibrateurs.
9	Un connecteur de port série (DTE) <b>RS-232 mâle</b> utilisé pour le contrôle à distance du calibrateur. Consultez le <i>Manuel de programmation à distance 5560A/5550A/5540A</i> sur <a href="http://www.flukecal.com">www.flukecal.com</a> pour connaître le câblage approprié, les instructions de programmation à distance, la configuration de l'interface série et la connexion à celle-ci.
10	Le connecteur <b>IEEE-488</b> est une interface parallèle standard qui permet d'utiliser le calibrateur à distance en mode émetteur/récepteur sur le bus IEEE-488. Consultez le <i>Manuel de programmation à distance 5560A/5550A/5540A</i> sur <a href="http://www.flukecal.com">www.flukecal.com</a> pour les instructions de connexion de bus et de programmation à distance.
11	Connecteur Ethernet <b>LAN 10/100/1000 Base/T</b> utilisé pour le contrôle à distance du calibrateur. Consultez le <i>Manuel de programmation à distance 5560A/5550A/5540A</i> sur <a href="http://www.flukecal.com">www.flukecal.com</a> pour obtenir des instructions de câblage appropriées et savoir comment configurer l'interface et transmettre des données depuis le calibrateur. La section décrit également la procédure d'utilisation de l'interface Ethernet pour le contrôle à distance.
12	<b>USB Control Device</b> est un port distant pour le contrôle à distance du calibrateur. Consultez le <i>Manuel de programmation à distance 5560A/5550A/5540A</i> sur <a href="http://www.flukecal.com">www.flukecal.com</a> pour obtenir des instructions sur la connexion à l'interface USBTMC et pour les instructions de programmation à distance.
13	Les ports <b>USB Host</b> utilisent les ports USB du panneau arrière (et du panneau avant) pour enregistrer les données du rapport d'étalonnage sur un lecteur Flash. Ces ports sont également utilisés pour mettre à jour le micrologiciel du produit.
14	Liste des options installées.

## Utilisation du panneau avant

### Avertissement

Le calibrateur peut délivrer des tensions mortelles. Pour éviter tout risque d'électrocution, n'effectuez pas de connexions aux bornes de sortie en cas de tension. Le passage du produit en veille peut s'avérer insuffisant pour écarter tout risque d'électrocution, car **OPERATE** pourrait être actionné accidentellement. Appuyez sur **Reset** et vérifiez que le calibrateur est en veille avant de procéder aux connexions aux bornes de sortie.

Cette section explique comment utiliser le calibrateur via le panneau avant. Pour une description des commandes du panneau avant, de l'écran et des bornes, consultez la section [Caractéristiques](#).

## Mise sous tension du calibrateur

### Avertissement

**Pour éviter tout risque de choc électrique, d'incendie ou de blessure, assurez-vous que le produit est mis à la terre avant utilisation.**

Avant de mettre le calibrateur sous tension, assurez-vous que l'interrupteur d'alimentation secteur arrière est en position I (MARCHE) et que le bouton Soft-Power est allumé. Appuyez maintenant sur le

bouton Soft-Power avant (). Le calibrateur s'allume.

Lorsque le calibrateur est mis sous tension, il effectue une routine d'auto-test. Si l'auto-test échoue, l'écran identifie un code d'erreur. Pour une description des codes d'erreur, consultez la section [Maintenance](#). Après l'auto-test, la fonction Volts DC s'affiche à l'écran. Lorsque vous appuyez sur **Reset**, le produit revient à cet écran.

## Préchauffage du calibrateur

Lorsque vous mettez le calibrateur sous tension, laissez les composants internes préchauffer pendant au moins 30 minutes pour les stabiliser. Ce délai est nécessaire pour que les performances du calibrateur égalent ou dépassent celles indiquées dans les spécifications.

Si vous mettez le calibrateur hors tension après le préchauffage, puis à nouveau sous tension, laissez s'écouler une durée de préchauffage équivalent au minimum au double de la période où il a été mis hors tension (maximum 30 minutes). Par exemple, si le calibrateur est mis hors tension 10 minutes, puis à nouveau sous tension, prévoyez une période de préchauffage d'au moins 20 minutes.

## Menus

L'interface utilisateur du produit comprend des touches, la molette à droite du panneau avant et les menus, boutons et touches programmables de l'écran. Le Tableau 4 vous présente un bref exemple d'affichage. L'écran contient le système de menus dans lequel les paramètres du produit sont affichés, modifiés et enregistrés.

## Touches programmables

En bas des écrans de chaque fonction se trouvent des touches programmables bleues. Les options des touches programmables changent selon la fonction active à l'écran. Les touches programmables ne sont visibles que pour une fonction. Elles ne sont pas visibles dans un menu.

Les écrans et les menus sont expliqués dans les sections suivantes.

## **Ecran Volts DC**

L'écran Volts DC est le premier écran affiché après la mise sous tension du produit. Cet écran affiche la tension DC enregistrée par le produit. Lorsque vous mettez le produit sous tension pour la première fois, la sortie est réglée par défaut sur 0 mV DC, Standby, plage 120 mV. L'écran Volts DC comporte les différentes touches programmables suivantes :

- Fonction (consultez la section [Menu de fonctions](#))
- Guard (consultez la section [Touche programmable Guard](#))
- Sense (inactive lorsque EXTERNE n'est pas disponible) (consultez la section [Touche programmable Sense](#))
- Configuration (consultez la section [Menu de configuration](#))

## **Menu de configuration**

La configuration initiale du produit établit la configuration par défaut qui sera utilisée par la suite. Le menu de configuration (**Configuration**) est un groupe de menus et d'écrans multicouches utilisés pour définir les paramètres du produit. Le menu de configuration se compose des sous-menus suivants :

- Etalonnage
- Configuration
- Paramètres du système
- Auto-test et diagnostics
- Langues
- About (Info)

Ces sous-menus sont expliqués dans les sections suivantes.

### *Remarque*

*Certains éléments du menu de configuration doivent être réglés manuellement.*

Pour sélectionner ou modifier des éléments de menu :

1. Appuyez sur l'élément de menu.
2. Sélectionnez le choix de menu.
3. Appuyez sur **x** sous la liste de sous-menus pour fermer le menu.

Certains choix de menu sont modifiables avec un curseur. Faites glisser pour déplacer la poignée coulissante vers la gauche ou la droite. Certains menus utilisent des barres de défilement. Faites glisser votre doigt vers le haut ou le bas pour déplacer la barre de défilement.

### **Menu Config. > Etalonnage**

Le menu **Etalonnage (Menu Config. > Etalonnage)** s'affiche à gauche de Menu Config.

Le menu Etalonnage comprend les options suivantes :

- Température ambiante
- Humidité ambiante
- Réglage du zéro
- Réglage 5560A/5550A/5540A
- $\Omega$  - Réglage du zéro
- Ajustement de l'oscilloscope (inactif si aucune option d'oscilloscope n'est installée)
- Date/Temp de vérification
- Modifier le code de verrouillage (consultez la section [Code d'accès de l'étalonnage](#))
- Restaurer l'étalonnage par défaut (les constantes d'étalonnage seront supprimées et le produit nécessitera un étalonnage complet pour répondre aux spécifications)
- Restaurer la configuration par défaut (la configuration par défaut sera réinitialisée, notamment les valeurs de configuration de l'instrument, les valeurs de paramétrage du système et la langue)

### **Menu Config. > Configuration**

Le menu **Configuration (Menu Config. > Configuration)** est le deuxième choix de la liste des sous-menus affichée à gauche du menu Config. Les paramètres sont rémanents et restent définis après la réinitialisation ou la mise sous tension du produit.

#### *Remarque*

*Une barre de défilement se trouve à droite de l'écran. Placez votre doigt n'importe où dans la section active de l'écran et faites-le glisser pour déplacer le contenu de l'écran.*

Le menu Configuration comprend :

- **Limites de sortie**
  - Permet de définir ou d'afficher les limites supérieure et inférieure de tension AC et DC et de courant aux bornes.
  - Rétablir param. de limites
- **Paramètres par défaut**
  - Définissez ou affichez les valeurs par défaut du produit

Les choix de configuration du produit sont indiqués dans le Tableau 7.

**Tableau 7. Choix de configuration de produit**

Paramètre	Choix de paramètres
Type de thermocouple <sup>[1]</sup>	A1 (BP, A), B, C, D, E, G, J, K, L, N, R, S, T, U, XK, J, N, T, 10µV/°C, 1mV/°C
Types de RTD <sup>[1]</sup>	Pt 100 (3926), Pt 100 (3916), Pt 100 (385), Pt 200 (385), Pt 500 (385), Pt 1000 (385), Ni120 (672), Cu10 (427), Cu50 (428), Cu100 (428)
Unité de température <sup>[1]</sup>	°C/°F
Echelle de température <sup>[1]</sup>	ITS-90, IPTS-68
Référence dBm <sup>[1]</sup>	50,100, 300,1k(dBv), 75,135, 600,1200, 90,150, 900
Intervalle de vérification	90 jours, 1 an, 2 ans
Niveau de confiance	95 %, 99 %
Référence d'erreur	Valeur nominale, Valeur réelle
Horloge de référence	Interne, externe
Bouton synchronisation de phase multi-unités	Afficher, Masquer
Unité d'erreur	Notation scientifique, Pourcentage, Parties par million (x 10 <sup>-6</sup> ) : si < 10 PPM, < 100 PPM, < 1 000 PPM
Unité de spécification	Pourcentage, unités de base
Phase de référence par défaut <sup>[1]</sup>	-180,0 à 180,0
Limite de temps par défaut avant erreur de surcharge de l'oscilloscope	1 à 60 secondes
Afficher les spécifications	Afficher ou Masquer
Rétablir param. usine	-
<p>[1] Les modifications apportées à ces valeurs par défaut n'affectent pas le réglage actif actuel tant que vous n'avez pas réinitialisé, effectué un cycle d'alimentation ou sélectionné à nouveau la fonction dans le menu de fonctions.</p>	

## Menu Config. > Paramètres du système

Le menu **Paramètres du système** (Menu Config. > Paramètres du système) est le troisième choix de la liste des sous-menus affichée à gauche du menu Config. Certains de ces paramètres nécessitent le code d'accès du produit. Consultez la section [Code d'accès de l'étalonnage](#). Les Paramètres du système figurent dans le Tableau 8.

Tableau 8. Paramètres du système

Paramètre	Choix de paramètres
Date/Temps	<p><i>Remarque</i></p> <p><i>Le produit doit être déverrouillé pour modifier la date.</i></p> <p>Format de date : MM/JJ/AAAA, JJ/MM/AAAA, AAAA/MM/JJ</p> <p>Date</p> <p>Format horaire : 12, 24</p> <p>Heure</p> <p>Restaurer les valeurs par défaut de la date et de l'heure</p>
Commandes d'affichage	<p>Le bouton <b>Commandes d'affichage</b> permet d'accéder au menu pour la Luminosité de l'écran, la Luminosité LED et le bouton de réinitialisation Rétablir param. d'affichage.</p> <p>Luminosité de l'écran : 0 % à 100 %, Luminosité LED : 0 % à 100 %</p>
Configuration du port à distance	<p>USB, Ethernet, GPIB, RS-232 (consultez la section <a href="#">Configuration du port à distance</a>)</p>

## Configuration du port à distance

Utilisez le menu **Configuration du port à distance** (dans le menu Paramètres du système) pour activer ou désactiver les ports USBTMC, GPIB, Ethernet et RS-232 en faisant basculer un commutateur vert/blanc. Appuyez sur les boutons de chaque port pour obtenir des options et des informations supplémentaires. Consultez le *Manuel de programmation à distance 5560A/5550A/5540A* sur [www.flukecal.com](http://www.flukecal.com).

Le menu est :

- **USB**

Il contient des informations USBTMC :

- USB0::0x0F7E::0x800A::[serial number]::INSTR

Où :

- 0x0F7E : l'identifiant du fournisseur Fluke
- 0x800A : le numéro d'identification du produit
- [serial number] : le numéro de série du produit (le numéro de série se trouve également sur le panneau arrière) ou disponible via \*IDN? sur l'une des autres interfaces à distance. Vous pouvez également le trouver dans le menu **Configuration > About (Info)**.
- Restaurez les paramètres USB par défaut via le bouton **Réinitialiser**.

- **Ethernet**

- DHCP (On ou Off)
- Paramètres IP statiques (Adresse IP, Passerelle, Masque de sous-réseau)
- Adresse IP, passerelle et adresse MAC actuelles
- Port
- Caractère de fin de ligne (CR/LF, CR, LF)
- Interface à distance (Borne, Ordinateur)
- Network Security Settings (Starting Address, Ending Address)
- Rétablir param Ethernet

- **GPIB**

- Adresse GPIB
- Rétablir param GPIB

- **RS-232**
  - Bits de données (8, 7)
  - Bits stop (1, 2)
  - Contrôle de débit (Aucun, RTS/CTS, XON/XOFF)
  - Parité (Aucune, Pair, Impair)
  - Vitesse de transmission (9600, 19200, 38400, 57600, 115200)
  - Caractère de fin de ligne (CR/LF, CR, LF)
  - Interface à distance (Borne, Ordinateur)
  - Rétablir param RS-232

### *Menu Config. > Auto-test et diagnostics*

Le menu **Auto-test et diagnostics (Menu Config. > Auto-test et diagnostics)** est le quatrième choix de la liste des sous-menus affichée à gauche du menu Config. Le menu Auto-test et diagnostics comprend :

- **Test de l'écran tactile**

Testez l'interaction tactile avec l'écran et vérifiez visuellement la fonctionnalité.
- **Touche de tests / sonnerie / bouton**
  - Test de touche
  - Test de bouton
  - Test de l'avertisseur

Testez chacune des touches du panneau avant, le bouton rotatif et l'avertisseur sonore.
- **Diagnostic**

Effectuez des vérifications sur les fonctions du calibrateur. Suivez les instructions à l'écran pour exécuter les diagnostics.
- **Test de LED**

Pour exécuter ce test :

  1. Appuyez sur le bouton Exécuter.
  2. Appuyez sur Suivant pour confirmer visuellement que chaque jeu de LED sur le terminal avant s'allume et correspond à la représentation à l'écran. Vous pouvez quitter ce test à tout moment.
- **Test de couleur**

Il s'agit d'un test automatique qui passe par une gamme de couleurs et, une fois terminé, retourne à l'écran Auto-test et diagnostics principal.
- **Action de diagnostic de défaut**
  - Arrêter
  - Continuer
  - Interrompre

Sélectionnez la réponse du produit souhaitée aux erreurs rencontrées lors des diagnostics.

Une fois démarré, le diagnostic peut être interrompu à tout moment. Si vous sélectionnez Action de diagnostic de défaut dans **Arrêter**, le bouton **Continuer** s'affiche en cas d'erreur. Cela permet d'abandonner ou de continuer les diagnostics. Si vous sélectionnez **Continuer** comme action par défaut, les erreurs ne s'affichent pas tant que les diagnostics ne sont pas terminés. Une Action de diagnostic de défaut **Interrompre** entraîne l'interruption des diagnostics lorsqu'une erreur se produit.

## Menu Config. > Langues

Le menu **Langues (Menu Config. > Langues)** est le cinquième choix de la liste des sous-menus affichée à gauche du menu Config. Ce menu permet de régler les menus et les commandes d'affichage en diverses langues. Un drapeau indique la langue sélectionnée.

Les langues disponibles sont les suivantes :

- **English**
- **Español** (espagnol)
- **Português** (portugais)
- **Deutsch** (allemand)
- **Français**
- **Русский** (russe)
- 日本語 (japonais)
- 简体中文 (chinois simplifié)
- 한국어 (coréen)

## Menu Config. > About (Info)

Le menu **About (Info) (Menu Config. > About (Info))** est le sixième choix de la liste des sous-menus affichée à gauche du menu Config. Ce menu présente :

- Numéro de série
- Date de version
- Version du logiciel princ.
- Version du logiciel Inguard
- Kernal Build Version
- Fichiers de licence (les boutons **Précédent** et **Suivant** vous permettent de parcourir les fichiers de licence). Appuyez sur **Exit (Quitter)** pour revenir au menu Config.
- Offre Open Source (fournit des informations pour demander le code Open Source)

Les valeurs par défaut de la configuration du produit sont indiquées dans le Tableau 9.

**Tableau 9. Valeurs par défaut du produit**

Paramètre	Valeur par défaut
Luminosité d'affichage	50
Luminosité LED	50
Afficher bouton Sync	vrai
Afficher les spécifications	vrai
Format heure	12 heures
Format de date	MDA
Code de verrouillage	Numéro de série
Chaîne de signalisation	5560 bonjour
Date de vérification	1970-01-01,00:00:00
Mise à zéro de la date	1970-01-01,00:00:00

**Tableau 9. Valeurs par défaut du produit (suite)**

<b>Paramètre</b>	<b>Valeur par défaut</b>
Régler la date pour le secteur	1970-01-01,00:00:00
Régler la date de l'oscilloscope	1970-01-01,00:00:00
Date non sécurisée	1970-01-01,00:00:00
Chaîne PUD	5560 A
Nombre de vérifications	0
Intervalle de vérification	1 an
Niveau de confiance	95 %
Max. actuel	30,2
Min. actuel	-30,2
Référence dBm	600 $\Omega$
Degré par défaut	Celsius
Référence d'erreur	Nominal
Unité de spécification	Pourcentage
Adresse GPIB	4
GPIB activé	vrai
Langue	English
Vitesse de transmission RS232	9 600
Bits de données RS232	8
RS232 activé	vrai
Car. fin ligne RS232	CR/LF
Contrôle de débit RS232	XON/XOFF
RS232 Interface	Borne
RS232 Parity	aucune
RS232 Stop Bits	1
RTD Default	PT100(385)
Fonction de source de température	TC
TC par défaut	K

Tableau 9. Valeurs par défaut du produit (suite)

Paramètre	Valeur par défaut
Telnet activé	vrai
Port Telnet	3490
Car. fin ligne Telnet	CR/LF
Interface Telnet	Borne
Échelle de température par défaut	ITS90
USBTMC activé	vrai
Tension max.	1020,0
Tension min.	-1020,0
Unité d'erreur	Unités scientifiques
Horloge de référence par défaut	Interne
Phase de référence par défaut	0,0
Limite de temps par défaut avant erreur de surcharge de l'oscilloscope	10 secondes
Action de diagnostic de défaut	Arrêter
Telnet MAC Address	0.0.0.0
Adresse IP Telnet	0.0.0.0
IP statique Telnet	0.0.0.0
Masque réseau Telnet	255.255.255.0
Passerelle Telnet	0
Passerelle statique Telnet	0.0.0.0
DHCP Telnet	Activé
Temp. de vérification entrée par l'utilisateur	23,0

## Menu de fonctions

Cette section contient une brève liste des quatre principaux menus de fonctions. Pour plus d'informations sur ces menus et leurs sous-menus, reportez-vous aux sections suivantes :

- [Menu Sortie simple](#)
- [Menu Sortie double \(non disponible sur 5540A\)](#)
- [Menu « Measure » \(Mesure\)](#)
- [Menu Oscilloscope](#)

### Menu de fonctions > Sortie simple

Le menu **Sortie simple (Menu de fonctions > Sortie simple)** propose les choix indiqués dans le Tableau 10. Les fonctions du menu Sortie simple sont expliquées dans leurs sections respectives.

Tableau 10. Fonctions du menu Sortie simple

Elément de menu	Voir la section
Volts DC	<a href="#">Définition de la sortie de tension DC</a>
Volts AC	<a href="#">Définition de la sortie de tension AC</a>
DC	<a href="#">Définition de la sortie de courant DC</a>
ACI	<a href="#">Définition de la sortie de courant AC</a>
Résistance	<a href="#">Définition de la sortie de résistance</a>
Capacité	<a href="#">Définition de la sortie de capacité</a>
Inductance	<a href="#">Définition de la sortie d'inductance (non disponible sur 5540A)</a>
Source RTD	<a href="#">Définition de la source de simulation de température (RTD)</a>
TC Source	<a href="#">Définition de la source TC</a>

### Menu de fonctions > Sortie double (non disponible sur 5540A)

Le menu **Sortie double (Menu de fonctions > Sortie double)** propose les choix indiqués dans le Tableau 11. Les fonctions du menu Sortie double sont expliquées dans leurs sections respectives.

Tableau 11. Fonctions du menu Sortie double

Elément de menu	Voir la section
Alimentation DC	<a href="#">Définition de la sortie d'alimentation DC</a>
Alimentation AC	<a href="#">Définition de la sortie d'alimentation AC</a>
Volts DC Volts DC	<a href="#">Définition de la sortie double de tension DC</a>
Tension AC (sortie double)	<a href="#">Définition de la sortie double de tension AC</a>

## Menu de fonctions > Mesure

Le menu **Mesure** (**Menu de fonctions > Mesure**) se compose uniquement de la fonction Mesure TC. Consultez la section [Mesure des températures de thermocouples](#).

## Menu de fonctions > Oscilloscope

Le menu **Oscilloscope** (**Menu de fonctions > Oscilloscope**) est activé lorsque vous installez les options d'oscilloscope. Reportez-vous à [Options d'oscilloscope](#).

## Réinitialiser le calibrateur

A tout moment pendant l'utilisation du panneau avant (sauf pendant l'utilisation à distance), vous pouvez appuyer sur **Reset** pour remettre le calibrateur en état de mise sous tension : 0 mV DC, Standby, plage de 120 mV, toutes les valeurs volatiles réglées sur leurs valeurs par défaut les plus récentes.

## Régler le calibrateur sur zéro

La mise à zéro ajuste les circuits internes, notamment les décalages DC dans toutes les plages de fonctionnement. Pour répondre aux spécifications, une mise à zéro est nécessaire tous les sept jours ou lorsque la température ambiante du calibrateur change de plus de 5 °C. L'écran affiche un message lorsqu'il est temps de remettre le calibrateur à zéro. La mise à zéro est particulièrement importante lorsque la charge de travail d'étalonnage présente une résolution de 1 mW ou 1 mV et en cas de changement de température important dans l'environnement de travail du calibrateur.

Pour régler le calibrateur sur zéro :

1. Mettez le calibrateur sous tension et laissez-le préchauffer au moins 30 minutes.
2. Appuyez sur la touche programmable **Configuration** pour ouvrir le menu Config.
3. Dans **Réglage du zéro**, appuyez sur le bouton **Exécuter** pour ouvrir le menu des activités d'étalonnage.
4. Appuyez sur **Continuer** si nécessaire pour parcourir le processus de réglage du zéro. Appuyez sur **Interrompre** pour quitter cette fonction.

## Modes Operate et Standby

Lorsque l'annonceur **OPERATE** est allumé et que **Operate** s'affiche à l'écran, la valeur de sortie et la fonction affichées à l'écran sont **actives** sur les bornes sélectionnées. Lorsque l'annonceur **STANDBY** est allumé et que **Standby** s'affiche à l'écran, la valeur de sortie et la fonction affichées à l'écran sont **inactives** sur les bornes sélectionnées. Pour activer Operate, appuyez sur **OPERATE**. Pour mettre le calibrateur en mode Standby, appuyez sur **STANDBY**.

Si l'un de ces événements se produit pendant le fonctionnement du calibrateur, ce dernier passe automatiquement en mode Standby :

- **Reset** est enfoncé.
- Une tension >30 Vrms ou 42 V crête est sélectionnée alors que la tension de sortie précédente était ≤30 Vrms ou 42 V crête.
- Le calibrateur change de fonctions.
- L'emplacement de sortie du courant passe de AUX à 30 A, ou vice versa.
- Une condition de surcharge est détectée.
- Une condition de retour de puissance est détectée.
- L'écran de fonction est masqué, par exemple lorsque les menus de fonction et de configuration s'affichent.

## Connectez le calibrateur à un appareil testé

### Avertissement

**Le calibrateur peut délivrer des tensions mortelles. Pour éviter tout risque d'électrocution, n'effectuez pas de connexions aux bornes de sortie en cas de tension. La mise en veille du produit peut s'avérer insuffisante pour écarter tout risque d'électrocution, car **OPERATE** pourrait être actionné accidentellement. Appuyez sur **Reset** et vérifiez que le calibrateur est en veille avant de procéder aux connexions aux bornes de sortie.**

Les sorties libellées OUTPUT (HI et LO) fournissent la tension, la résistance, la capacité et l'inductance, et simulent les sorties du détecteur de température à résistance (RTD). La borne LO se connecte à la masse du signal analogique à l'intérieur du blindage de protection. Cette ligne de signal peut ou non être liée au blindage de protection, selon le réglage de Guard. Consultez la section [Câble 55XXA/DMMCAL](#) pour une explication de cette connexion interne. Une connexion externe est nécessaire pour connecter le signal LO à la masse du châssis.

Lorsqu'une option d'étalonnage d'oscilloscope est installée, les connecteurs coaxiaux étiquetés SCOPE OUT et TRIG fournissent des signaux pour l'étalonnage de l'oscilloscope.

La prise TC est utilisée pour mesurer les thermocouples et générer des sorties de thermocouple simulées.

## Types de câble et de connecteur recommandés

### Avertissement

**Pour éviter tout risque d'électrocution, de brûlure ou de lésion corporelle, ne touchez pas le métal nu des fiches bananes, car elles peuvent présenter des tensions mortelles.**

Les câbles du calibrateur sont connectés aux bornes OUTPUT et SENSE. Pour éviter les erreurs induites par les tensions thermiques (forces thermo-électromotrices thermiques), utilisez des connecteurs et des conducteurs en cuivre ou des matériaux qui génèrent de faibles forces thermo-électromotrices thermiques lorsqu'ils sont reliés au cuivre. Évitez d'utiliser des connecteurs nickelés. Des résultats optimaux peuvent être obtenus à l'aide de Fluke Model 5730A-7002 Low Thermal EMF Test Leads, fabriqués à partir de fils de cuivre bien isolés et de connecteurs en cuivre au tellurium. Consultez la section [Options et accessoires](#).

### Câble 55XXA/DMMCAL

Le Fluke 55XXA/DMMCAL câble est spécialement conçu pour connecter les multimètres numériques portables et de table au calibrateur. Le câble fournit toutes les connexions nécessaires pour la plupart des multimètres numériques et fournit la force thermo-électromotrice la plus basse, la plus faible fuite et les meilleures performances AC possibles. En outre, le câble 55xxA/DMMCAL réduit le nombre de modifications de configuration, ce qui limite les interventions de l'opérateur et augmente le rendement lorsque vous étalonnez les multimètres numériques. Le câble prend en charge la plupart des multimètres numériques de type banane encastrés. Certains multimètres avancés peuvent inclure une fonction de sécurité avec laquelle, si un cordon de mesure est branché à la borne **mA/μA** ou **A** et le commutateur rotatif est placé sur une fonction sans courant, le multimètre émet des signaux sonores et fait clignoter **LEAd**. Dans ce cas, retirez les cordons de courant pendant que vous testez d'autres fonctions.

- Les tensions alternatives et continues
- Toutes les résistances, y compris avec compensation à deux fils et quatre fils
- Les courants alternatif et continu jusqu'à 15 A

## Quand utiliser EARTH et GUARD

La Figure 2 montre les connexions internes effectuées par le réglage Guard.

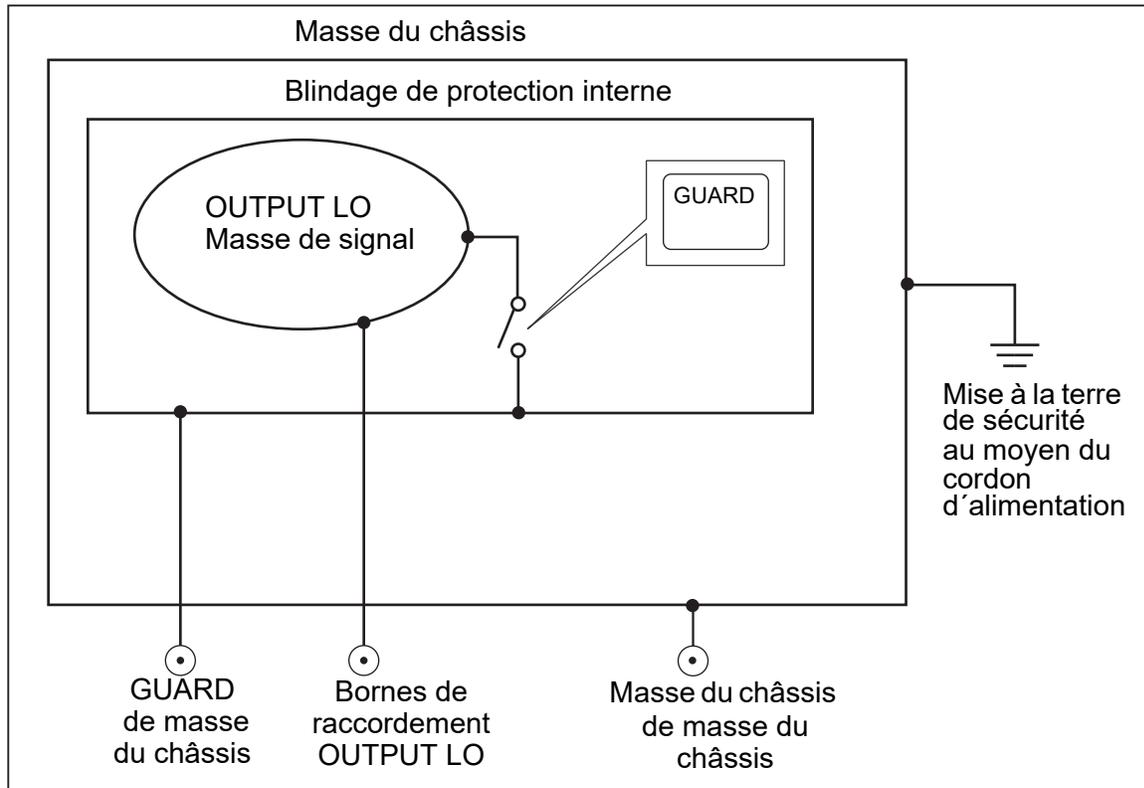


Figure 2. Connexions internes EARTH et GUARD

### Terre

La borne OUTPUT LO du panneau avant du calibrateur est normalement isolée de la terre (châssis). Pour établir une connexion entre la borne OUTPUT LO et la terre, une connexion externe doit être établie avec les bornes de masse du châssis.

Pour éviter les boucles de terre et le bruit, vous ne devez disposer que d'une seule connexion de terre à la borne LO dans le système. En principe, vous effectuez toutes les connexions de masse de signal au niveau de l'appareil testé. Généralement, une connexion à la terre n'est utilisée que pour les volts AC et DC lorsque l'appareil testé est isolé de la terre. Il doit cependant exister une mise à la terre de sécurité pour le calibrateur. Consultez la section [Raccordement à l'alimentation secteur](#).

### Protection externe

La protection est un blindage électrique, isolé du châssis, qui protège les circuits analogiques. La protection fournit un chemin à faible impédance pour le bruit en mode commun et les courants de boucle de terre. La protection interne est connectée à OUTPUT LO via environ 30  $\Omega$ . Il existe normalement une connexion interne entre la protection et la borne OUTPUT LO. Lorsque vous sélectionnez le paramètre de protection externe, vous rompez cette connexion interne, ce qui vous permet de connecter un fil de la borne GUARD à la terre sur un autre instrument d'un système interconnecté. Utilisez cette connexion de protection externe lorsque vous testez un appareil équipé d'une borne LO mise à la terre. Pensez à toujours maintenir un seul point de raccordement de mise à la terre dans un système.

## **Connexion à quatre fils et connexion à deux fils**

Les connexions à quatre et deux fils font référence aux méthodes utilisées pour connecter le calibrateur à l'appareil testé afin d'annuler la résistance des cordons de mesure et de garantir la plus grande précision de la sortie d'étalonnage. La capacité de détection externe des connexions compensées à quatre et deux fils fournit une précision accrue pour les valeurs d'impédance inférieures. Une partie de la configuration de la sortie du calibrateur pour la résistance, la capacité, l'inductance et le RTD comprend des sélections pour la compensation à quatre fils (**Comp 4 fils**), la compensation à deux fils (**Comp 2 fils**) et la non-compensation à deux fils (**Comp OFF**). (Consultez [Définition de la sortie de résistance](#), [Définition de la sortie de capacité](#), [Définition de la sortie d'inductance \(non disponible sur 5540A\)](#) et [Définition de la source de simulation de température \(RTD\)](#)). Notez que les connexions compensées pour la capacité et l'inductance servent à compenser les résistances de câble et internes, et non les capacités de câble et internes ou les inductances. Consultez la section [Spécifications](#) pour connaître les valeurs d'impédance lorsque la compensation est disponible.

### **Connexion à quatre fils**

La connexion à quatre fils est typique pour l'étalonnage des appareils de mesure de laboratoire. Une précision accrue est assurée par des connexions à quatre fils. Consultez la section [Spécifications](#) pour connaître les valeurs d'impédance lorsque la compensation est disponible.

### **Compensation à deux fils**

La connexion à deux fils est typique pour l'étalonnage de multimètres numériques portables de précision avec une entrée à deux fils. Une plus grande précision est fournie pour les valeurs d'impédance inférieures. Pour les valeurs supérieures, le calibrateur arrête la compensation (**Comp OFF**). Consultez la section [Spécifications](#) pour connaître les valeurs d'impédance lorsque la compensation est disponible.

### **Compensation désactivée**

La compensation désactivée est une connexion typique utilisée pour étalonner les multimètres numériques ou les multimètres analogiques portables avec une entrée à deux fils. Cette connexion est disponible pour la plupart des valeurs de résistance, de capacité et d'inductance, et est généralement sélectionnée lorsque le niveau de précision du multimètre analogique ou du multimètre numérique ne nécessite pas de précision supplémentaire. Il s'agit de la condition par défaut lorsqu'une sortie d'impédance est effectuée, après une sortie qui ne l'était pas.

### **Connexions des câbles**

Le Tableau 12 indique une figure de référence pour chaque type de connexion entre un appareil testé et le calibrateur, en se référant aux Figures 3 à 10.

Lors de l'étalonnage des détecteurs de température à résistance (RTD) avec la connexion à trois bornes illustrée à la Figure 9, assurez-vous que les cordons de mesure ont des résistances identiques pour annuler toute erreur due à la résistance des cordons. Vous pouvez procéder, par exemple, en utilisant trois longueurs et tailles de cordons de mesure identiques et des types de connecteurs identiques.

Lors de l'étalonnage d'un appareil de mesure de thermocouple, il est important d'utiliser le bon fil de raccordement et un connecteur entre la borne TC du panneau avant du calibrateur et l'appareil testé. Vous devez utiliser un fil de thermocouple et des connecteurs correspondant au type de thermocouple. Par exemple, si vous simulez une sortie de température pour un thermocouple de type K, utilisez un fil de thermocouple de type K et des prises de type K pour le raccordement.

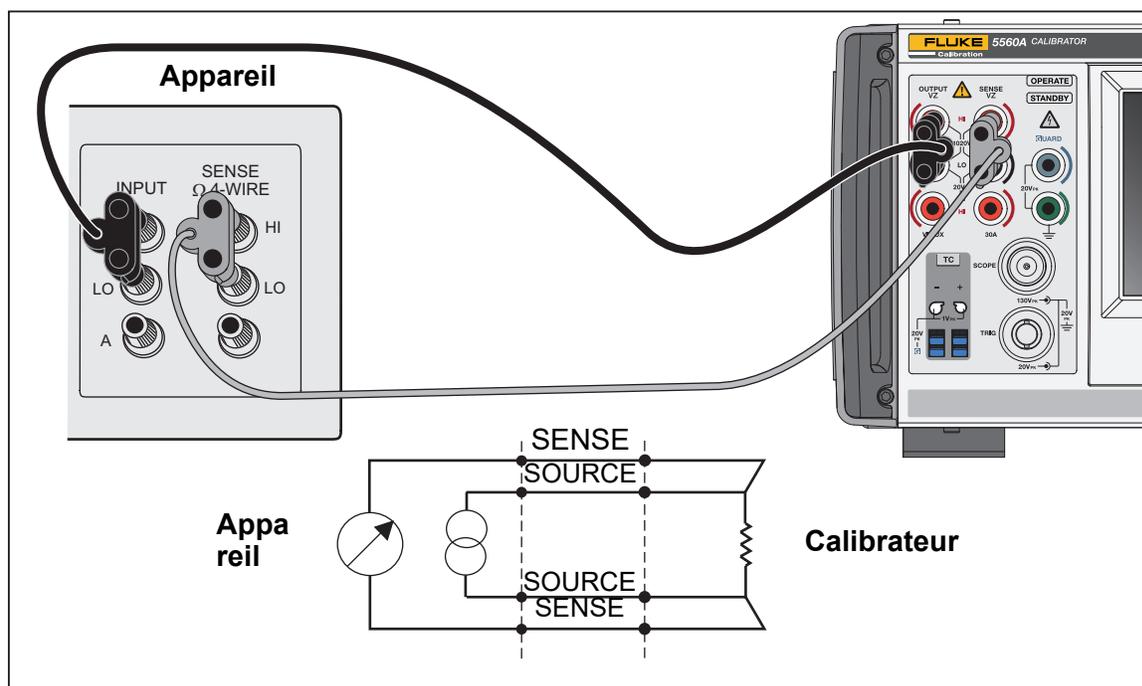
Pour brancher le calibrateur à un appareil testé :

1. Si le calibrateur est sous tension, appuyez sur **Reset** pour retirer la sortie des bornes du calibrateur.
2. Effectuez les connexions à l'appareil testé en sélectionnant la figure appropriée dans le Tableau 12. Pour les sorties de capacité, réduisez à zéro la capacité parasite en connectant les cordons de mesure à l'appareil testé et en les acheminant (mais sans les connecter) vers le calibrateur sur une surface non conductrice. Réduisez à zéro le relevé de l'appareil testé en utilisant **rel**, **décalage** ou **null**, selon la méthode applicable, puis connectez les cordons de mesure au calibrateur.

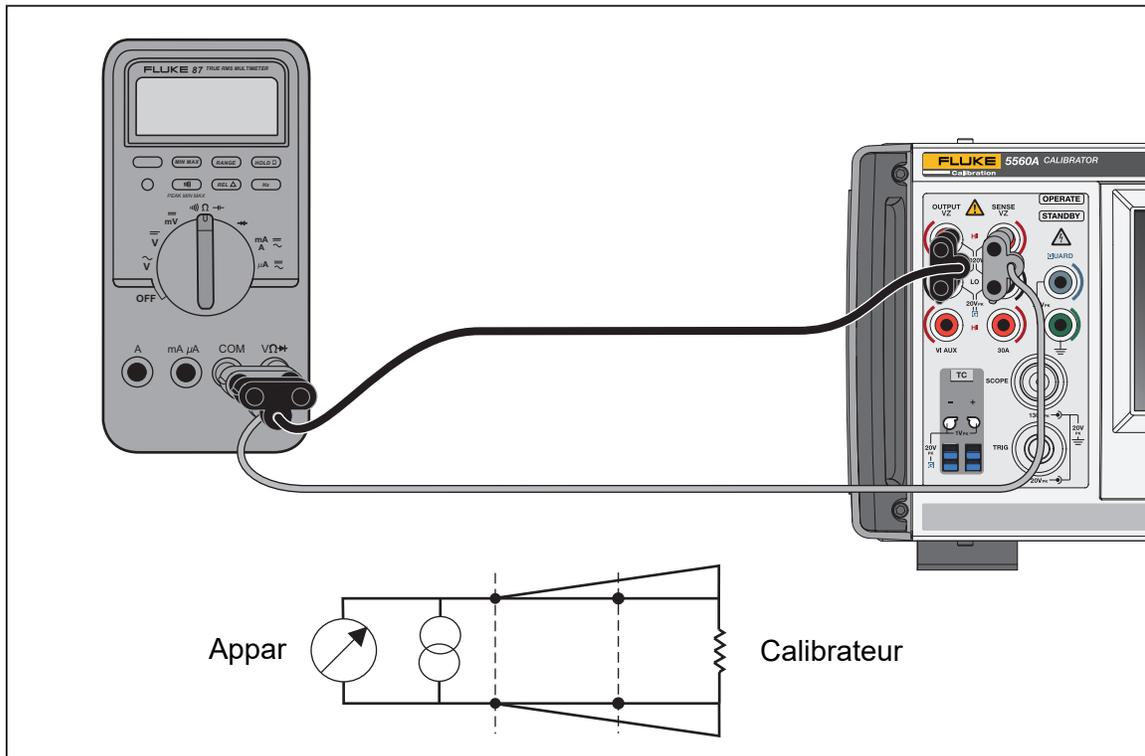
**Tableau 12. Branchements de l'appareil testé**

Sortie du calibrateur	Figure de référence
Résistance	3 Impédance - compensation à quatre fils
Capacité	4 Impédance - compensation à deux fils
Inductance (non disponible sur 5540A)	5 Impédance - compensation désactivée
Tension continue ou alternative	6 Tension DC/tension AC
Courant continu ou alternatif <3 A	7 Courant DC/courant AC <3 A
Courant continu ou alternatif ≤3 A	8 Courant DC/courant AC ≥3 A
Simulation de RTD	9 Température (RTD) - connexion à trois bornes
Simulation du thermocouple	10 Température (thermocouple)

Consultez [Connexion à quatre fils et connexion à deux fils](#).



**Figure 3. Raccordement de l'appareil testé : impédance (compensation à quatre fils)**



**Figure 4. Raccordement de l'appareil testé : impédance (compensation à deux fils)**

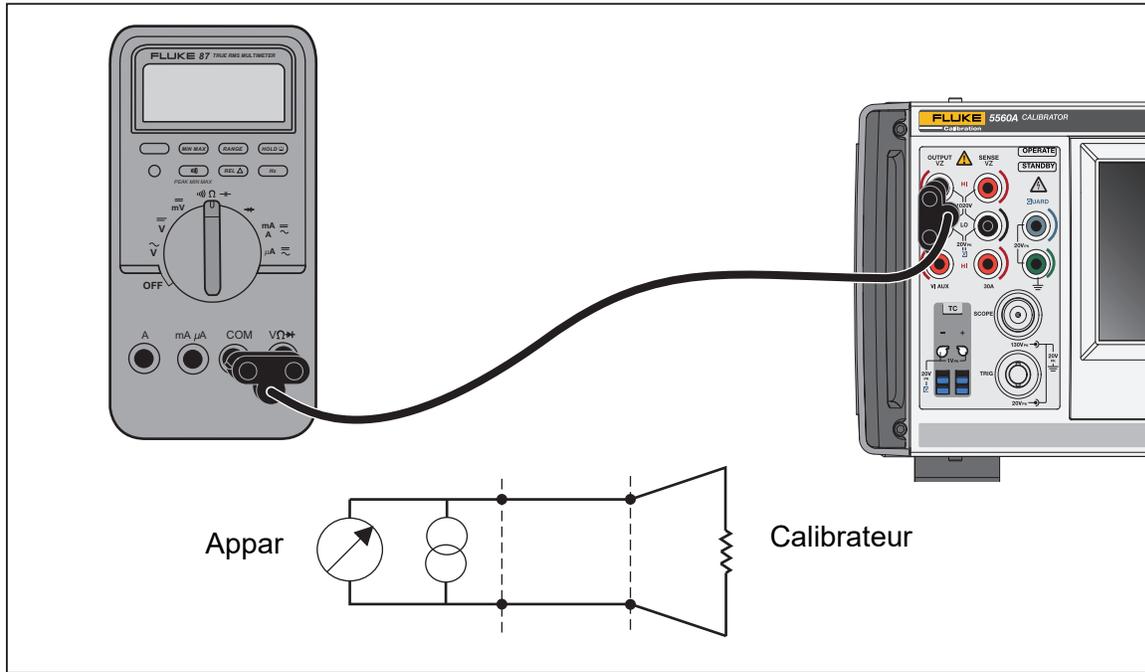


Figure 5. Raccordement de l'appareil testé : impédance (compensation désactivée)

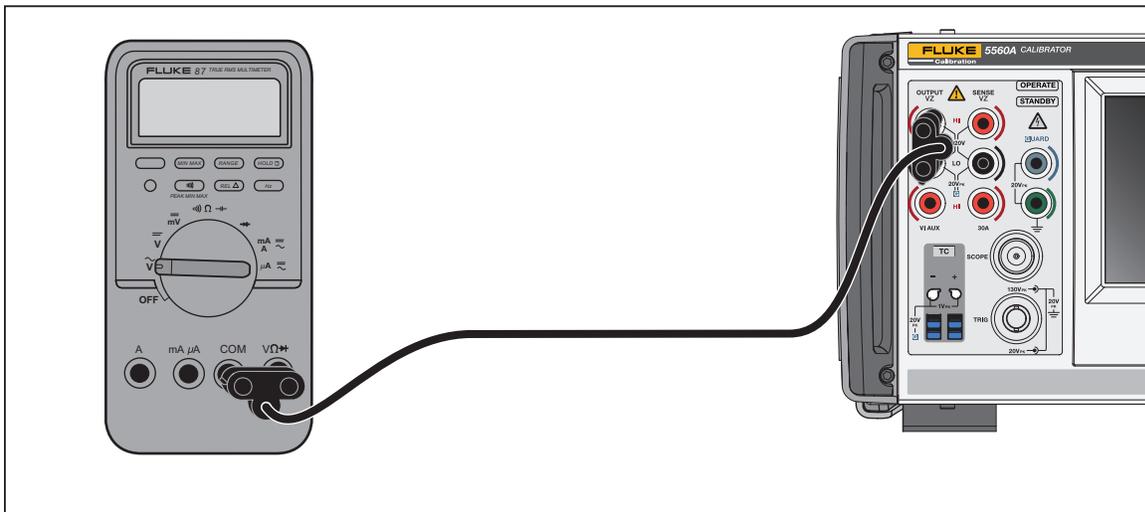


Figure 6. Raccordement de l'appareil testé : tension DC/tension AC

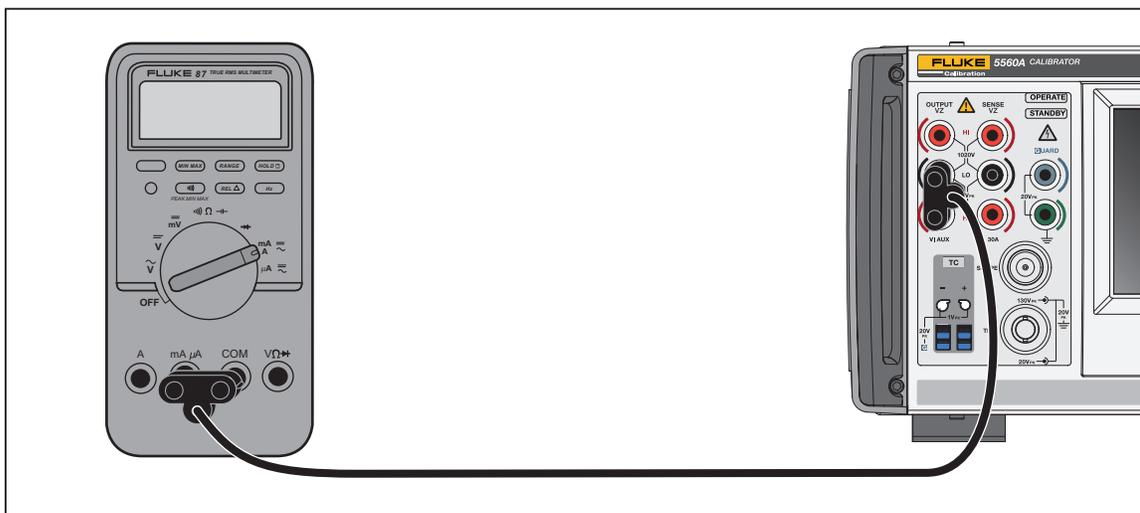


Figure 7. Raccordement de l'appareil testé : courant DC/courant AC <3,1 A

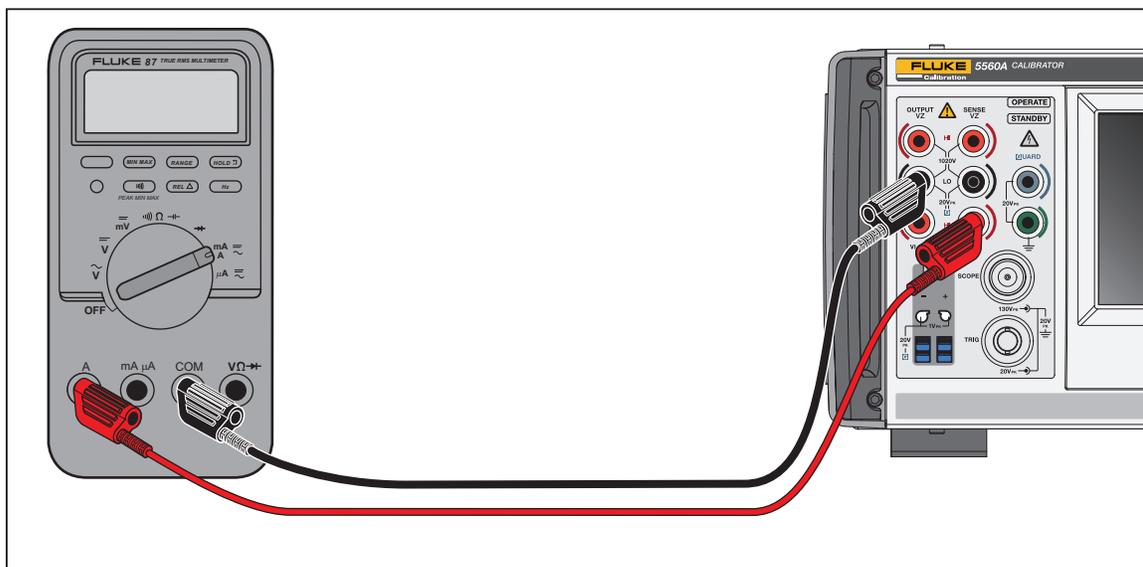


Figure 8. Raccordement de l'appareil testé : courant DC/courant AC  $\geq 3,1$  A

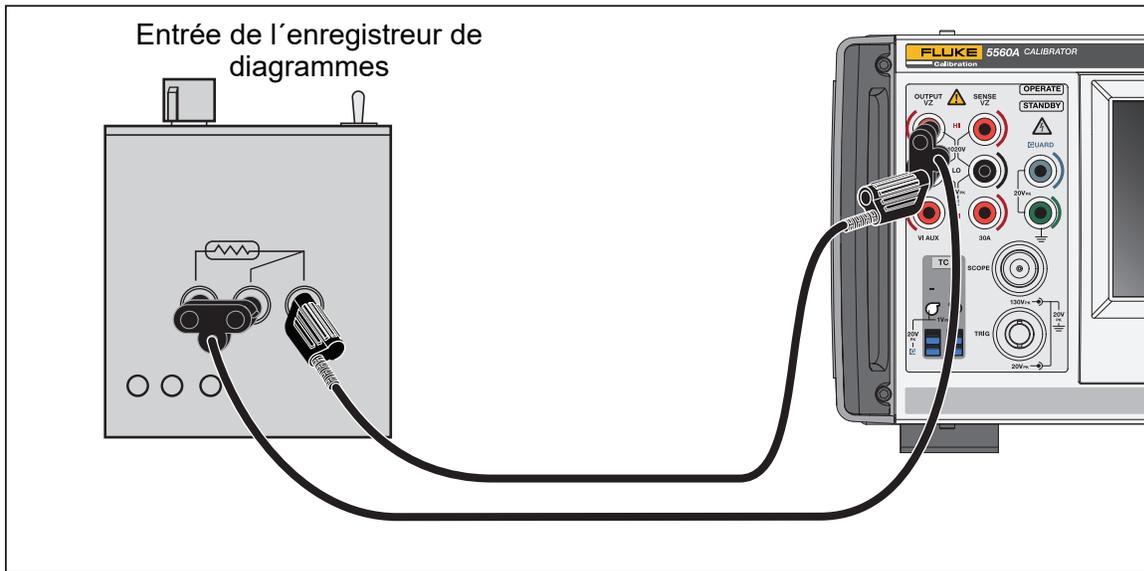


Figure 9. Raccordement de l'appareil testé : température (RTD) (connexion à trois bornes)

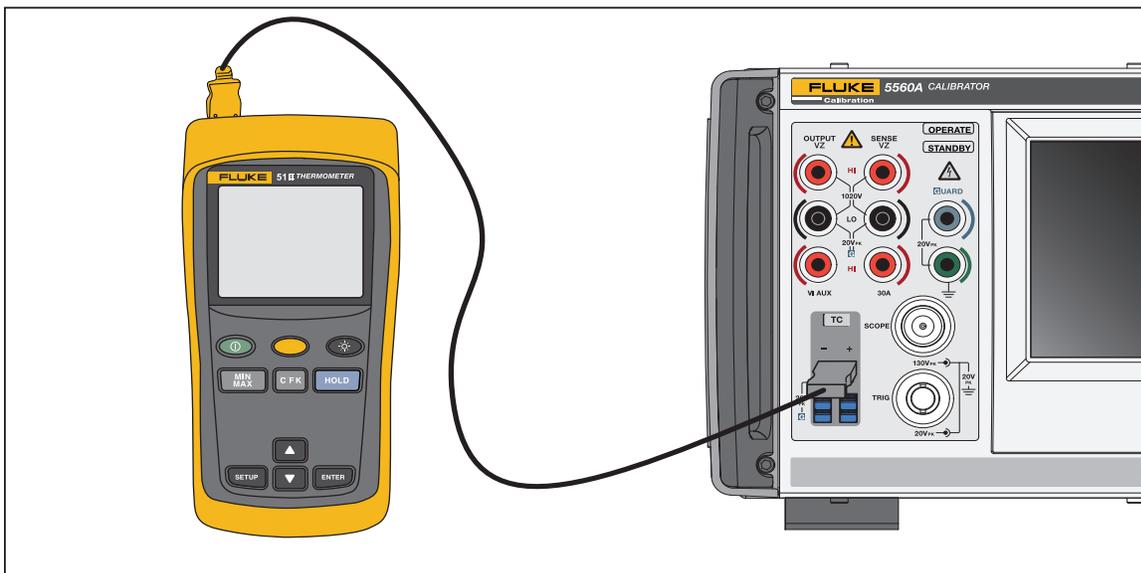


Figure 10. Raccordement de l'appareil testé : Température (thermocouple)

Pour la Figure 10, le câblage de connexion doit correspondre au type de thermocouple (par exemple, K, J).

## rms contre amplitude c-c

Les gammes du calibreur pour les fonctions AC qui ne relèvent pas de l'oscilloscope sont spécifiées en rms (moyenne quadratique ; valeur efficace de la forme d'onde). Par exemple, gamme de 12 mV, gamme de 120 mV, gamme de 1,2 V, etc. Les sorties de forme d'onde sinusoïdale sont représentées en rms, tandis que les sorties de forme d'onde carrée sont représentées en c-c. La relation entre c-c et rms pour onde carrée est  $c-c \times 0,5 = rms$ . Les fonctions AC de l'oscilloscope sont spécifiées en c-c.

### Définition d'une sortie

Pour définir une sortie sur le calibreur, voici les étapes de base :

1. Utilisez le pavé numérique pour saisir la valeur.
2. Sélectionnez un multiplicateur si nécessaire (par exemple, **M**, **k** ou **μ**).
3. Appuyez sur une touche d'unités de sortie pour identifier l'unité à représenter. La zone de saisie blanche indique la valeur et les unités au fur et à mesure que vous les saisissez dans le calibreur.
4. Répétez les étapes 1 à 3 pour le groupe suivant de valeurs, le multiplicateur et les unités jusqu'à avoir saisi tous les paramètres souhaités (par exemple, la tension, le courant et la fréquence).
5. Une fois les valeurs saisies, appuyez sur **ENTER**. Si l'écran indique **Standby**, appuyez sur **OPERATE** pour sortir la sélection.

#### Remarque

*L'affichage d'une petite case jaune vide (ou d'un cercle vert avec certaines fonctions) à côté de **OPERATE** dans le coin supérieur gauche de l'écran indique que le calibreur permet à ses circuits internes de se stabiliser. Une fois ces circuits stabilisés, la case jaune vide affiche un vert uni.*

#### Remarque

*L'un des nombreux aspects pratiques de l'interface utilisateur est que le produit peut passer d'une fonction de sortie simple ou double à toute autre fonction de sortie simple ou double en suivant les étapes de cette section. À l'exception des fonctions de l'oscilloscope et des fonctions de température (TC Source, Source RTD, Mesure TC). Suivez les étapes de cette section et utilisez une unité de degré pour accéder à la dernière fonction de source de température active sélectionnée via le menu des fonctions ou à distance. La Mesure TC et les fonctions de l'oscilloscope doivent être sélectionnées via le menu des fonctions ou la commande à distance. Pour la plupart des fonctions, lorsque vous appuyez sur **ENTER**, les unités sélectionnées configurent automatiquement le produit avec la nouvelle fonction.*

Consultez le Tableau 13 pour un exemple avec l'écran Volts AC. Ce même processus de base est utilisé pour toutes les fonctions, à l'exception des fonctions de l'oscilloscope et des fonctions de température, comme indiqué ci-dessus. Notez que Volts AC dispose également d'autres paramètres réglables. Consultez [Définition de la sortie de tension AC](#).

Tableau 13. Saisir un exemple de sortie (Volts AC)

<p>Si vous faites une erreur de saisie lors d'une étape, appuyez sur <b>CE</b> pour effacer l'affichage ou sur <b>Bksp</b> pour supprimer le dernier élément saisi, puis saisissez à nouveau la valeur.</p> <p style="text-align: center;"><b>⚠ Mises en garde</b></p> <p><b>Pour éviter d'endommager l'appareil testé, assurez-vous que la tension appliquée à l'appareil testé ne dépasse pas la valeur nominale de l'isolement de ce dernier et du câblage d'interconnexion.</b></p>
1. Appuyez sur <b>Reset</b> pour mettre le calibrateur dans son état par défaut de mise sous tension (0 mV DC). Notez que les bornes <b>OUTPUT HI</b> et <b>OUTPUT LO</b> s'allument en vert et que le témoin <b>STANDBY</b> s'allume.
2. Connectez l'appareil testé comme décrit dans la section <a href="#">Connectez le calibrateur à un appareil testé</a> .
3. Réglez l'appareil testé pour mesurer la fonction correcte (dans cet exemple, tension AC) dans la gamme correcte.
4. Appuyez sur les chiffres du pavé numérique (par exemple 100) pour saisir la tension de sortie.
5. Appuyez sur une touche de préfixe si nécessaire (par exemple <b>m</b> ).
6. Appuyez sur la touche des unités (dans cet exemple <b>v</b> ; dans d'autres exemples, utilisez les touches appropriées). La zone de saisie blanche indique maintenant l'amplitude de votre entrée (dans cet exemple, 100 mV).
7. Utilisez le pavé numérique et les touches de préfixe pour saisir la fréquence (dans cet exemple, 60 <b>Hz</b> ).
8. Appuyez sur <b>ENTER</b> . Les valeurs sont ajoutées à l'écran, mais la tension saisie (100 mV à 60 Hz, car vous êtes sur l'écran Volts AC) n'est pas encore active sur les bornes.
9. (Facultatif) Si nécessaire, appuyez sur <b>+/-</b> pour sélectionner la polarité du courant (la valeur par défaut est +).
10. Pour activer les bornes, appuyez sur <b>OPERATE</b> . La tension est maintenant présente au niveau de la borne active. Notez que le témoin <b>STANDBY</b> s'éteint et que le témoin <b>OPERATE</b> s'allume.
<p><i>Remarque</i></p> <p><i>A des tensions de sortie de <math>\geq 120</math> V, il est possible que vous remarquiez un léger son aigu. Ce phénomène est normal.</i></p>

Pour toutes les fonctions, à l'exception du courant, les bornes s'allument en vert. Pour les fonctions du courant, les bornes s'allument en bleu.

La séquence de saisie d'une sortie est relativement la même pour chaque fonction que dans l'exemple précédent. Dans les sections ci-dessous, le manuel ne précise plus ces étapes de saisie, mais détaille les divergences par rapport à cette procédure.

Consultez également les sections suivantes :

- [Menu de fonctions > Sortie simple](#)
- [Menu de fonctions > Sortie double \(non disponible sur 5540A\)](#)
- [Menu de fonctions > Mesure](#)

## **Fonctions et caractéristiques communes du menu de fonctions**

Les menus des fonctions du produit partagent plusieurs fonctions et caractéristiques communes. Utilisez cette section du manuel comme référence pour ces éléments. Les sections qui expliquent les menus renvoient à cette section si nécessaire.

### **Gamme automatique ou gamme fixe**

L'option permettant de basculer entre le verrouillage et le déverrouillage de la gamme est disponible uniquement pour les fonctions Volts DC et CDC (Courant DC) du menu Sortie simple. Le verrouillage et le déverrouillage de la gamme se trouvent au-dessus et à gauche de la valeur de sortie sur l'écran des fonctions principales. Si la gamme peut être verrouillée/déverrouillée, elle s'affiche en blanc. Si la gamme ne peut pas être verrouillée, elle est grisée et ne réagit pas.

Lorsque vous sélectionnez **Auto Range** (paramètre par défaut), le calibrateur sélectionne automatiquement la gamme offrant la meilleure résolution de sortie. Lorsque vous sélectionnez **Verrouillé**, le calibrateur verrouille la gamme sélectionnée et ne change pas de gamme lorsque vous modifiez la sortie ou saisissez de nouvelles sorties. Les valeurs supérieures à la gamme verrouillée ne sont pas autorisées. La sélection verrouillée est généralement utilisée lorsque vous ne souhaitez pas que des changements de gamme puissent provoquer un léger écart dans la sortie, par exemple, lorsque vous vérifiez la linéarité d'une gamme de multimètre donnée.

### **Touche programmable Guard**

La touche programmable **Guard** est disponible pour tous les menus de fonctions sous les fonctions des menus Sortie simple, Sortie double et Mesure. Cette touche programmable peut être basculée entre **INTERNE** et **EXTERNE**. Pour plus d'informations sur la protection, reportez-vous à la section [Quand utiliser EARTH et GUARD](#).

### **Touche programmable Sense**

La touche programmable **Sense** est disponible pour les fonctions Volts DC et Volts AC du menu Sortie simple. Cette touche programmable peut être basculée entre **INTERNE** et **EXTERNE**. Avec Volts DC et Volts AC, **EXTERNE** est uniquement disponible pour les tensions >120 mV.

## Sélection de la forme d'onde

### Remarque

Pour les fonctions à sortie simple et à sortie double, les unités passent de rms pour onde sinusoïdale à c-c pour onde carrée. Les fonctions de l'oscilloscope fournissent une représentation c-c.

### Remarque

Cette fonction est plus complexe dans la fonction Marqueur du menu Oscilloscope. Reportez-vous à la section [Définition de la sortie de marqueur de l'oscilloscope](#).

Le menu déroulant Sélectionnez la forme d'onde est disponible pour toutes les fonctions du menu Sortie simple AC, du menu Sortie double AC, du Marqueur d'oscilloscope et du Générateur de forme d'onde d'oscilloscope. Ce menu vous permet de sélectionner différentes formes d'onde. Consultez la section [Types de formes d'onde](#).

Pour sélectionner une forme d'onde :

1. Appuyez sur le bouton de sélection de forme d'onde (  ). Le menu déroulant Sélectionnez la forme d'onde s'ouvre.
2. Choisissez le type de forme d'onde (toutes les ondes répertoriées ne sont pas disponibles pour tous les menus de Sélectionnez la forme d'onde) :
  - Sinusoïde
  - Carré
  - 20 %Cycle (oscilloscope uniquement)
  - Pic (oscilloscope uniquement)
  - Triangle (oscilloscope uniquement)
3. Appuyez sur le bouton **Appliquer** ou sur **ENTER**. Le menu Sélection de la forme d'onde se ferme et l'entrée est copiée sur le bouton de formes d'onde à l'écran. Appuyez sur **x**, et non pas sur **Appliquer**, pour fermer le menu sans enregistrer les modifications. Les valeurs de température obtenues peuvent être automatiquement ajustées en fonction des limites du type de thermocouple sélectionné.

## Régler la phase - Sortie vers référence

Ce menu déroulant est disponible pour toutes les fonctions AC et règle la phase entre la sortie principale et la référence 10 MHz.

Pour régler la phase :

1. Appuyez sur le bouton Régler la phase - Sortie vers référence (  pour Volts AC,  pour ACI). Un menu s'ouvre et affiche les degrés actuels.
2. Appuyez sur la case blanche des degrés et saisissez une valeur via le pavé numérique.
3. Appuyez sur le bouton **Appliquer** ou sur **ENTER**. Le menu se ferme. L'entrée est copiée sur la sortie correcte à l'écran. Appuyez sur **x** au lieu de **Appliquer** pour fermer le menu sans enregistrer les modifications.

Lorsque vous utilisez le bouton rotatif pour régler la phase, les modifications sont appliquées immédiatement et le bouton **Appliquer** disparaît. Appuyez sur **ENTER** ou sur **x** pour quitter le menu déroulant. Appuyer sur **x** ne rétablit pas les modifications.

## Régler la phase - Sortie Aux.

Ce menu déroulant est disponible pour toutes les fonctions AC de Sortie double et règle la différence de phase entre la sortie auxiliaire et la sortie principale.

Pour la puissance alternative à onde sinusoïdale-sinusoïdale, les réglages de décalage de phase peuvent être saisis en tant que facteur de puissance de déplacement (DPF) ou en degrés. Lorsque vous saisissez un facteur de puissance, le commutateur En avance/En retard est activé. Un décalage de phase positif ou en avance implique que la forme d'onde AUX entraîne la forme d'onde OUTPUT. Un décalage de phase négatif ou retardé implique que la forme d'onde AUX retarde la forme d'onde OUTPUT.

Pour régler la phase :



1. Appuyez sur le bouton Régler la phase - Sortie Aux. (  ). Un menu s'ouvre et affiche le degré actuel ou le degré et le facteur de puissance de la puissance alternative à onde sinusoïdale-sinusoïdale.
2. Appuyez sur la case blanche des degrés ou DPF et saisissez une valeur via le pavé numérique. Si vous saisissez un DPF, sélectionnez En avance ou En retard à l'aide du commutateur.
3. Appuyez sur le bouton **Appliquer** ou sur **ENTER**. Le menu se ferme. L'entrée est copiée sur la sortie correcte à l'écran. Appuyez sur **x** au lieu de **Appliquer** pour fermer le menu sans enregistrer les modifications.

Lorsque vous utilisez le bouton rotatif pour régler la phase, les modifications sont appliquées immédiatement et le bouton **Appliquer** disparaît. Appuyez sur **ENTER** ou sur **x** pour quitter le menu déroulant. Appuyer sur **x** ne rétablit pas les modifications.

## Bouton Sync

Le bouton **Sync** est disponible pour les fonctions AC de Sortie simple et Sortie double. Le bouton requérant davantage d'explications, consultez la section [Synchronisation du calibrateur via 10 MHz IN/OUT](#).

## Touche programmable Comp

La touche programmable **Comp** est disponible pour les fonctions Résistance, Capacité et Inductance du menu Sortie simple. Compensation (Comp) applique une compensation à quatre fils, une compensation à deux fils ou désactive la compensation. La compensation fait référence aux méthodes de connexion du calibrateur à l'appareil testé pour annuler la résistance des cordons de mesure. Consultez la section [Connexion à quatre fils et connexion à deux fils](#) pour plus d'informations. Pour le raccordement à trois fils (Figure 9) sélectionnez Comp **OFF**.

## Jonction de référence

### Remarque

*La touche programmable et le menu déroulant Jonction de référence ne sont pas disponibles pour les TC de type X ou Z ( $10 \mu\text{V}/^\circ\text{C}$  ou  $1 \text{mV}/^\circ\text{C}$ ).*

Le menu déroulant Jonction de référence est disponible dans les fonctions TC Source du menu Sortie simple et Mesure TC du menu Mesure.

La touche programmable Jonction de référence sélectionne la source de référence de température interne ou externe. La source de référence indique la contribution de la température ambiante à la sortie du thermocouple, qui est prise en compte lors de la simulation d'une sortie de température précise. Sélectionnez **Interne** lorsque le thermocouple sélectionné est équipé de fils en alliage et du bloc isotherme interne du calibrateur. Sélectionnez **Externe** lorsque vous utilisez un bloc isotherme externe et que le thermocouple sélectionné comporte des fils en cuivre.

Pour modifier la jonction de référence :

1. Appuyez sur la touche programmable **Jonction de référence** pour passer de **INTERNE** à **EXTERNE**. Lorsque vous sélectionnez **EXTERNE**, le bouton **Jonction de référence** apparaît en bas à gauche de l'écran.
2. Appuyez sur le bouton **Jonction de référence** pour ouvrir le menu déroulant Jonction de référence.
3. Utilisez le pavé numérique pour saisir la température de jonction de référence externe.
4. Appuyez sur le bouton **Appliquer** ou sur **ENTER**. Le menu se ferme. Le calibrateur copie l'entrée dans la zone Jonction de référence de l'écran. Appuyez sur **x** au lieu de **Appliquer** pour fermer le menu sans enregistrer les modifications.

### Remarque

*L'indicateur non stabilisé (carré jaune ouvert) qui apparaît occasionnellement dans le coin supérieur gauche de l'écran indique un ajustement interne de la température du bloc isotherme mesurée. C'est tout à fait normal. S'il apparaît pendant plus de 10 secondes (nominal) ou s'il clignote en continu, vérifiez que vous ne chauffez pas le connecteur ou les fils du thermocouple par l'extérieur, ou s'il faut plus de temps pour que les températures du chemin du thermocouple se stabilisent.*

## Touche programmable Bas

La touche programmable **Bas** (bornes de sortie à faible potentiel) est disponible dans toutes les fonctions du menu Sortie double. Les éléments **Bas** des deux canaux doivent être liés ensemble en un seul point. Cette opération peut être effectuée en interne, avec le commutateur Bas ASSOCIE/OUVERT réglé sur **ASSOCIE** (par défaut), ou en externe au niveau de l'appareil testé avec le commutateur réglé sur **OUVERT**.

## Type de thermocouple

Le menu déroulant Type de thermocouple est disponible dans les fonctions TC Source du menu Sortie simple et Mesure TC du menu Mesure.

Pour sélectionner un thermocouple :

1. Appuyez sur le bouton Type de thermocouple (  ). Le menu déroulant Type de thermocouple s'ouvre.
2. Sélectionnez le type de thermocouple à simuler (répertorié dans l'ordre horizontal) :
  - A1 (BP, A)
  - B
  - C
  - D
  - E
  - G
  - J
  - K
  - L
  - N
  - R
  - S
  - T
  - U
  - XK
  - 10  $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
  - 1  $\text{mV}/^\circ\text{C}$
3. Appuyez sur le bouton **Appliquer** ou sur  . Le menu se ferme. L'entrée est copiée sur le bouton de thermocouple. Appuyez sur **x** au lieu de **Appliquer** pour fermer le menu sans enregistrer les modifications.

### Remarque

*L'indicateur non stabilisé (carré jaune ouvert) qui apparaît occasionnellement dans le coin supérieur gauche de l'écran indique un ajustement interne de la température du bloc isotherme mesurée. C'est tout à fait normal. S'il apparaît pendant plus de 10 secondes (nominal) ou s'il clignote en continu, vérifiez que vous ne chauffez pas le connecteur ou les fils du thermocouple par l'extérieur, ou s'il faut plus de temps pour que les températures du chemin du thermocouple se stabilisent.*

## Menu Sortie simple

### Définition de la sortie de tension DC

Pour régler la sortie de tension DC (**Fonction > Sortie simple > Volts DC**), reportez-vous à [Définition d'une sortie](#) et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie.

Consultez également les sections suivantes :

- [Gamme automatique ou gamme fixe](#)
- [Touche programmable Guard](#)
- [Touche programmable Sense](#)

## Définition de la sortie de tension AC

Pour régler la sortie de tension AC (**Fonction > Sortie simple > Volts AC**), reportez-vous à [Définition d'une sortie](#) et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie. La plage de sortie est comprise entre 1 mV et 1 020 V.

Consultez également les sections suivantes :

- [Touche programmable Guard](#)
- [Touche programmable Sense](#)
- [Sélection de la forme d'onde](#)
- [Régler la phase - Sortie vers référence](#)
- [Saisie d'un décalage DC](#)
- [Définition d'une référence](#)
- [Saisie d'un Cycle](#)
- [Bouton Sync](#)

Vous trouverez ci-dessous des explications sur les trois autres fonctions utilisées avec la fonction Volts AC de Sortie simple.

### Saisie d'un décalage DC

Le décalage DC (**Décalage** dans la section inférieure des écrans Volts AC et Générateur de forme d'onde d'oscilloscope) correspond aux gammes  $\leq 120$  V et se limite en volts AC aux fréquences comprises entre 40,01 Hz et 500 kHz. Dans Volts AC, la sélection d'un décalage différent de zéro modifie les limites de la gamme, en fonction de la forme d'onde sélectionnée. Les limites de gamme du mode de décalage sont toujours inférieures aux limites du mode sans décalage.

Reportez-vous aux spécifications pour plus de détails sur ces limites de gammes et les spécifications de précision en mode décalage. Si vous utilisez une tension de décalage et faites passer la sortie dans une gamme où le décalage n'est pas autorisé, le calibrateur entre en veille et la fonction de décalage est désactivée.

Pour saisir un décalage de tension DC :

1. Appuyez sur un chiffre dans le champ Décalage.
2. Saisissez le décalage via le pavé numérique et la touche de point décimal ou tournez le bouton pour faire pivoter jusqu'au décalage souhaité. Par exemple : 0,123 V.
3. Appuyez sur la touche **ENTER** pour saisir le décalage. L'écran affiche le décalage.

### Définition d'une référence

Le bouton **Réf** se trouve dans le coin inférieur gauche de l'écran Volts AC. Il ouvre un menu déroulant dans lequel vous pouvez définir une nouvelle référence pour la précision d'un nouveau standard.

1. Appuyez sur le bouton **Réf** pour ouvrir le menu déroulant Sélectionnez  $Z_0$ .
2. Choisissez parmi ces valeurs (répertoriées dans l'ordre horizontal) :

- 50  $\Omega$
- 75  $\Omega$
- 90  $\Omega$
- 100  $\Omega$
- 135  $\Omega$
- 150  $\Omega$
- 300  $\Omega$
- 600  $\Omega$
- 900  $\Omega$
- 1000  $\Omega$
- 1200  $\Omega$

3. Appuyez sur le bouton **Appliquer** ou sur **ENTER**. Le menu se ferme. L'entrée s'affiche à l'écran. Appuyez sur **x** au lieu de **Appliquer** pour fermer le menu sans enregistrer les modifications.

### **Saisie d'un Cycle**

Le réglage du Cycle est disponible pour Volts AC lorsque vous sélectionnez une onde carrée. Lorsque vous avez sélectionné une onde carrée avec la procédure Sélection de la forme d'onde décrite dans [Types de formes d'onde](#), une touche programmable **Mode** apparaît. Cela permet de basculer entre le mode **DECALAGE** et le mode **CYCLE**. La valeur du cycle se règle comme le décalage. Si le mode passe du décalage au cycle, le décalage est automatiquement réglé sur zéro. Si le mode passe du cycle au décalage, le cycle est défini sur 50 %.

Pour modifier le cycle d'une sortie d'onde carrée :

1. Réglez le produit pour qu'il émette une onde carrée, par ex. 2 V c-c à 1 kHz.
2. Appuyez sur la touche programmable **Mode** pour afficher **CYCLE**.
3. Appuyez sur la valeur du cycle.
4. Saisissez un nouveau cycle entre 1 et 99 ou tournez le bouton pour pivoter jusqu'au cycle souhaité.
5. Appuyez sur le bouton **ENTER**.

### **Définition de la sortie de courant DC**

Pour régler la sortie de courant DC (**Fonction > Sortie simple > CDC (Courant DC)**), reportez-vous à [Définition d'une sortie](#) et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie. Effectuez la procédure avec la sortie nécessaire entre VI AUX et OUTPUT LO ou 30A et OUTPUT LO, selon le niveau de courant sélectionné. Un courant >3,1 A est fourni entre les bornes 30A et OUTPUT LO.

Consultez également les sections suivantes :

- [Gamme automatique ou gamme fixe](#)
- [Touche programmable Guard](#)

### **Définition de la sortie de courant AC**

Pour régler la sortie de courant AC (**Fonction > Sortie simple > ACI**), reportez-vous à [Définition d'une sortie](#) et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie. La sortie de courant AC se trouve au niveau de la borne VI AUX ou 30A vers OUTPUT LO.

Consultez également les sections suivantes :

- [Touche programmable Guard](#)
- [Bouton Sync](#)
- [Types de formes d'onde](#)
- [Régler la phase - Sortie vers référence](#)

## Définition de la sortie de résistance

### Remarque

*Cette sortie étant synthétisée, assurez-vous que les connexions des bornes entre le calibreteur et l'appareil testé sont LO à LO et HI à HI.*

Pour définir une sortie de résistance synthétisée sur les bornes OUTPUT du panneau avant (**Fonction > Sortie simple > Résistance**), reportez-vous à [Définition d'une sortie](#) et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie.

Consultez également les sections suivantes :

- [Touche programmable Guard](#)
- [Touche programmable Comp](#)

## Définition de la sortie de capacité

### Remarque

*Cette sortie étant synthétisée, assurez-vous que les connexions des bornes entre le calibreteur et l'appareil testé sont LO à LO et HI à HI.*

Pour définir une sortie de capacité synthétisée sur les bornes OUTPUT du panneau avant (**Fonction > Sortie simple > Capacité**), reportez-vous à [Définition d'une sortie](#) et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie.

Consultez également les sections suivantes :

- [Touche programmable Guard](#)
- [Touche programmable Comp](#)

## Définition de la sortie d'inductance (non disponible sur 5540A)

### Remarque

*Cette sortie étant synthétisée, assurez-vous que les connexions des bornes entre le calibreteur et l'appareil testé sont LO à LO et HI à HI.*

Pour définir une sortie d'inductance synthétisée sur les bornes OUTPUT du panneau avant (**Fonction > Sortie simple > Inductance**), reportez-vous à [Définition d'une sortie](#) et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie.

Consultez également les sections suivantes :

- [Touche programmable Guard](#)
- [Touche programmable Comp](#)

## Définition de la source de simulation de température (RTD)

Pour régler la sortie RTD (**Fonction > Sortie simple > Source RTD**), reportez-vous à la section [Définition d'une sortie](#) et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie. Notez que les limites de sortie dépendent du type RTD sélectionné et que les valeurs saisies peuvent être automatiquement ajustées en fonction de ces limites.

### Remarque

*Lors de l'étalonnage de détecteurs de température à résistance (RTD) avec la connexion à trois bornes illustrée à la Figure 9, assurez-vous que les cordons de mesure ont des résistances identiques pour annuler toute erreur due à la résistance des cordons. Vous pouvez procéder, par exemple, en utilisant trois longueurs de cordons de mesure identiques et des types de connecteurs identiques.*

Les RTD présentent une résistance caractéristique à des températures spécifiques. La sortie simulée est alors une valeur de résistance basée sur la température sélectionnée et le type de RTD simulé. Si nécessaire, utilisez **degree** pour régler °F ou °C. Pour alterner la référence en degrés entre la norme International Provisional Temperature Standard de 1968 (IPTS-68) et la norme International Temperature Standard de 1990 (ITS-90), actionnez la touche programmable **Echelle de température**.

Pour sélectionner un type de RTD :

1. Appuyez sur le bouton Types de RTD (  ). Le menu déroulant Types de RTD s'ouvre.
2. Sélectionnez le type de RTD :
  - Cu 10 (427)
  - Cu 50 (428)
  - Cu100 (428)
  - Ni 120 (672)
  - Pt 100 (385)
  - Pt 100 (3916)
  - Pt 100 (3926)
  - Pt 200 (385)
  - Pt 500 (385)
  - Pt 1000 (385)
3. Appuyez sur le bouton **Appliquer** ou sur **ENTER** . Le menu se ferme. L'entrée est copiée sur le bouton Types de RTD. Appuyez sur **x**, et non pas sur **Appliquer**, pour fermer le menu sans enregistrer les modifications. Notez que les valeurs de sortie peuvent s'ajuster automatiquement en fonction des limites du type RTD sélectionné.

Consultez également les sections suivantes :

- [Touche programmable Comp](#)
- [Touche programmable Guard](#)

## Définition de la source TC

### Remarque

*Souvent, les thermocouples ne comportent pas d'isolation électrique. Assurez-vous que le fil et la fiche du thermocouple ne sont pas affectés par des sources de température extérieures. Par exemple, ne placez pas vos doigts sur la prise ou le fil du thermocouple lors de la simulation d'une température.*

*Vous devez utiliser un fil de thermocouple et des connecteurs correspondant au type de thermocouple. Par exemple, si vous simulez une sortie de température pour un thermocouple de type K, utilisez un fil de thermocouple de type K et des connecteurs de type K.*

Pour régler une sortie de thermocouple simulée (**Fonction > Sortie simple > Source TC**), reportez-vous à la section [Définition d'une sortie](#) et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie. Notez que les limites de sortie dépendent du type TC sélectionné et que les valeurs saisies peuvent être automatiquement ajustées en fonction de ces limites. La sortie de température de thermocouple simulée (une faible tension DC basée sur la température et le type de thermocouple sélectionnés) se trouve au niveau du connecteur TC du panneau avant du calibrateur. Si nécessaire, utilisez **degree** pour régler °F ou °C. Pour alterner la référence en degrés entre la norme International Provisional Temperature Standard de 1968 (IPTS-68) et la norme International Temperature Standard de 1990 (ITS-90), actionnez la touche programmable **Echelle de température**.

Consultez également les sections suivantes :

- [Touche programmable Guard](#)
- [Jonction de référence](#)
- [Type de thermocouple](#)

## Menu Sortie double (non disponible sur 5540A)

Les fonctions de Sortie double facilitent l'étalonnage des EnergiMètres et des multimètres pour les instruments monophasés. Plusieurs calibrateurs peuvent être configurés ensemble dans un système pour les EnergiMètres multiphasés et les multimètres.

Pour toutes les fonctions de sortie double, deux sorties simultanées sont générées et utilisent quatre bornes de sortie. La sortie principale est toujours la tension et utilise les bornes Output VZ et LO, tandis que les courants  $\leq 3,1$  A utilisent les bornes VI AUX et Sense LO. Pour les sorties doubles où le courant est  $>3,1$  A, utilisez les bornes 30A et Sense LO.

Lorsque vous saisissez uniquement une valeur de courant, le calibrateur passe en courant de sortie SINGLE. Lorsque vous saisissez uniquement une valeur de tension, le calibrateur passe à la tension de sortie SINGLE. En sortie double, saisissez toujours la tension ET le courant, même si vous souhaitez modifier une seule entrée.

Lorsque vous saisissez les entrées :

- Vous pouvez appuyer sur une valeur et utiliser la molette d'édition pour les valeurs.
- Entrez la tension ou le courant, puis une entrée en watts avec **W** pour ouvrir la fonction Alimentation DC ou pour modifier la fonction Alimentation AC si une fonction AC est active. La valeur de tension ou de courant restante est calculée et affichée.

### **Définition de la sortie d'alimentation DC**

Pour régler la sortie d'alimentation DC (**Fonction > Sortie double > Alimentation DC**), reportez-vous à [Définition d'une sortie](#) et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie.

Le calibreur produit une sortie d'alimentation DC en fournissant une tension DC sur les bornes OUTPUT HI et OUTPUT LO et un courant AC sur les sorties des bornes VI AUX ou 30A et SENSE LO.

Consultez également les sections suivantes :

- [Touche programmable Guard](#)
- [Touche programmable Bas](#)

### **Définition de la sortie d'alimentation AC**

Pour régler la sortie d'alimentation AC (**Fonction > Sortie double > Alimentation AC**), reportez-vous à [Définition d'une sortie](#) et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie.

Le calibreur simule une sortie d'alimentation AC en fournissant une tension AC sur les bornes OUTPUT HI et OUTPUT LO et un courant AC sur les bornes VI AUX et SENSE LO, ou sur les bornes 30A et SENSE LO, selon l'intensité.

Pour la puissance alternative à onde sinusoïdale-sinusoïdale, l'écran affiche également la puissance de sortie réelle pour les ondes sinusoïdales. La puissance de sortie est calculée en tant que Puissance = Cosinus $\Phi$  (Volts x Courant), où  $\Phi$  est la différence de phase entre les formes d'onde de tension et de courant. Le cosinus  $\Phi$  est également appelé facteur de puissance (DPF).

Régler la phase - Sortie Aux. : permet de sélectionner la différence de phase entre les sorties VI AUX et OUTPUT.

Régler la phase - Sortie vers référence : permet de définir la différence de phase entre OUTPUT et la référence 10 MHz ou entre OUTPUT et un calibreur principal externe (en utilisant 10 MHz (IN/OUT) et la sortie OUTPUT. Consultez la section [Synchronisation du calibreur via 10 MHz IN/OUT](#).

Consultez également les sections suivantes :

- [Touche programmable Guard](#)
- [Touche programmable Bas](#)
- [Bouton Sync](#)
- [Sélection de la forme d'onde](#)
- [Régler la phase - Sortie Aux.](#)
- [Régler la phase - Sortie vers référence](#)

## Définition de la sortie double de tension DC

### Remarque

La tension à la sortie VI AUX est limitée à  $\pm 7$  V maximum.

Pour régler une sortie double de tension DC (**Fonction > Sortie double > DCV DCV**), reportez-vous à la section *Définition d'une sortie* et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie.

Le calibrateur produit une sortie double de tension DC en fournissant une tension DC sur les bornes OUTPUT et une autre sur les bornes AUX.

Consultez également les sections suivantes :

- *Touche programmable Guard*
- *Touche programmable Bas*

## Définition de la sortie double de tension AC

### Remarque

La sortie VI AUX est limitée à 5 Vrms pour les ondes sinusoïdales et à 10 V c-c pour les ondes carrées.

Pour régler une sortie double de tension AC (**Fonction > Sortie double > ACV ACV**), reportez-vous à la section *Définition d'une sortie* et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie.

Le calibrateur produit une sortie double de tension AC en fournissant une tension AC sur les bornes OUTPUT et une autre sur les bornes AUX.

Consultez également les sections suivantes :

- *Touche programmable Guard*
- *Touche programmable Bas*
- *Bouton Sync*
- *Sélection de la forme d'onde*
- *Régler la phase - Sortie Aux.*
- *Régler la phase - Sortie vers référence*

## Menu « Measure » (Mesure)

### Mesure des températures de thermocouples

#### Remarque

Utilisez un fil de thermocouple et des connecteurs correspondant au type de thermocouple. Par exemple, un fil de type K et des connecteurs de type K.

Pour sélectionner la fonction Mesure TC (**Fonction > Mesure > Mesure TC**), reportez-vous au [Menu de fonctions](#). Si nécessaire, utilisez **degree** pour régler °F ou °C. Pour alterner l'échelle de température entre la norme International Provisional Temperature Standard de 1968 (IPTS-68) et la norme International Temperature Standard de 1990 (ITS-90), actionnez la touche programmable **Echelle de température**.

**Equivalent**, en bas à gauche de l'écran, correspond à la tension DC réelle aux bornes TC du panneau avant. Il s'agit d'un relevé affiché uniquement.

Consultez également les sections suivantes :

- [Touche programmable Guard](#)
- [Jonction de référence](#)
- [Saisie d'un décalage DC](#)
- [Type de thermocouple](#)

### Touche programmable Détection TC ouvert

La touche programmable **Détection TC ouvert** définit la fonction Détection TC ouvert sur **ON** ou **OFF**. Lorsque Détection TC ouvert est sur **ON**, une petite impulsion électrique vérifie la continuité du thermocouple qui, dans la plupart des cas, n'a aucun effet sur la mesure. Si vous mesurez le thermocouple via le calibrateur en parallèle avec un autre appareil de mesure de la température, sélectionnez **OFF** pour Détection TC ouvert. Lorsqu'un thermocouple ouvert est détecté, **Open TC** s'affiche dans le menu TC, ce qui permet une identification positive du défaut.

### Types de formes d'onde

Les fonctions de tension, de courant et d'alimentation AC comportent un bouton de forme d'onde pour choisir entre l'onde sinusoïdale (sinusoïdale) et l'onde carrée (carrée). Reportez-vous à la section [Sélection de la forme d'onde](#) pour plus d'informations sur les formes d'onde disponibles dans les fonctions de l'oscilloscope.

#### Remarque

*Sortie double n'est pas disponible sur le 5540A.*

Les formes d'onde sont exprimées en RMS pour Sinusoïdale et en Crête à crête (c-c) pour Carrée.

Consultez également les sections suivantes :

- [Sélection de la forme d'onde](#)
- [Régler la phase - Sortie Aux.](#)
- [Régler la phase - Sortie vers référence](#)

## Onde sinusoïdale

Lorsque l'onde sélectionnée est sinusoïdale (  ), un signal de tension ou de courant d'onde sinusoïdale est présent sur les sorties du calibrateur (Figure 11). Les variables de l'onde sinusoïdale sont l'amplitude, la fréquence et la tension de décalage DC. Lorsque vous sélectionnez une onde sinusoïdale, l'écran indique l'amplitude en RMS.

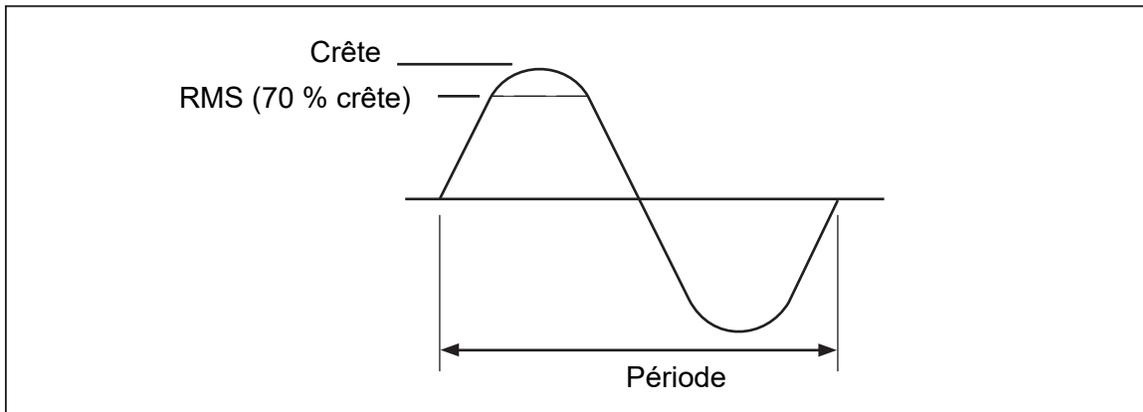


Figure 11. Onde sinusoïdale

## Onde carrée

Lorsque l'onde sélectionnée est carrée (  ), un signal de tension ou de courant d'onde carrée est présent sur les sorties du calibrateur (Figure 12). Les variables de l'onde carrée sont le cycle, l'amplitude, la fréquence et la tension de décalage DC. Chaque fois qu'une onde carrée est sélectionnée, l'écran indique l'amplitude en DC. Si le calibrateur est réglé pour une sortie de tension simple, le cycle du signal peut être défini via le pavé numérique. Pour saisir un nouveau cycle, appuyez sur la touche programmable **Mode** et basculez le réglage sur **CYCLE**, appuyez sur la valeur du cycle à l'écran pour la sélectionner, puis utilisez le pavé numérique pour saisir le nouveau cycle suivi de **ENTER**. Le front descendant de l'onde carrée se déplace en fonction du réglage du cycle.

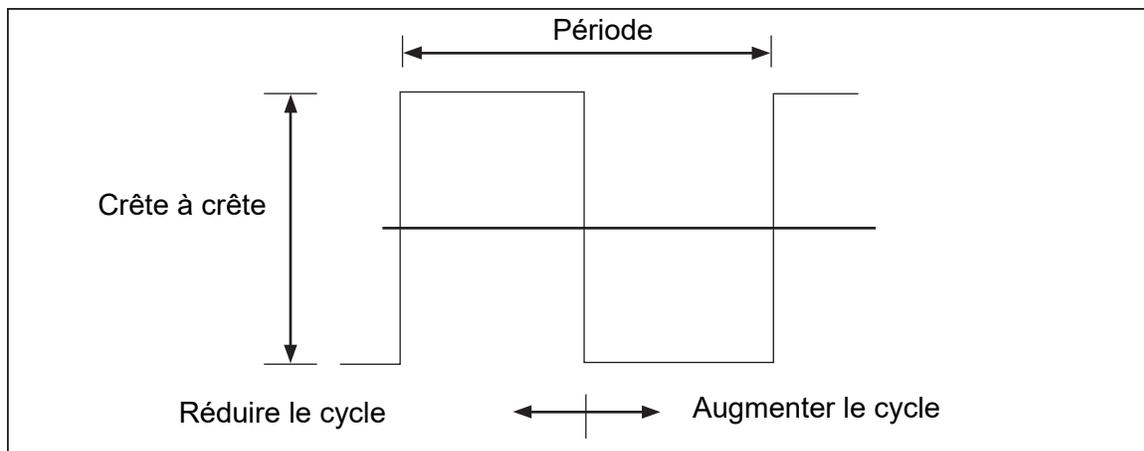


Figure 12. Onde carrée et cycle

## Modification et réglages de sortie d'erreur

Toutes les sorties de calibrateur peuvent être modifiées via la molette d'édition et les touches de sélection associées. Dans de nombreux cas, utiliser la molette permet d'ouvrir un menu déroulant de Mode erreur où les valeurs Erreur, Référence et Type (Référence d'erreur, Valeur nominale ou Valeur réelle), et parfois Alimentation, s'affichent. Lorsque vous *tournez* le bouton, l'erreur continue à se mettre à jour. Appuyez sur le bouton **Nouvelle référence** pour enregistrer la nouvelle valeur à référencer et effacer la valeur d'erreur. Modifiez le Type de référence d'erreur dans le menu Config. si nécessaire. Consultez la section [Affichage de l'erreur de l'appareil testé](#).

Le Tableau 14 indique les actions avec lesquelles le calibrateur quitte le mode erreur et revient à la sortie de référence d'origine, ou émet une nouvelle référence, selon la sélection.

**Tableau 14. Touches permettant de quitter le mode erreur ou d'émettre une nouvelle référence**

Touches	Action
X OU 	Revient à la valeur de référence précédente et quitte le mode erreur.
<b>Nouvelle référence</b>	Etablit une nouvelle référence et quitte le mode erreur.
Une nouvelle entrée de pavé numérique + 	Etablit une nouvelle valeur de référence.
	Définit le calibrateur à dix fois la valeur de référence et établit une nouvelle valeur de référence.
	Définit le calibrateur à un dixième de la valeur de référence et établit une nouvelle valeur de référence.
	Revient à l'état de mise sous tension.

## Réglage de sortie

Lorsque vous générez initialement une sortie à partir du calibrateur, vous saisissez une valeur spécifique. Par exemple, 10,00000 V DC. Pour modifier la valeur de sortie en fonction de l'application :

1. Appuyez sur la sortie souhaitée à l'écran pour la sélectionner.
2. Tournez la molette Modifier le champ dans le sens horaire pour augmenter la valeur ou dans le sens antihoraire pour la diminuer. Plusieurs fenêtres contextuelles, menus déroulants et écrans de menu bloquent la modification des champs de sortie de fonction et doivent d'abord être fermés.

Pour sélectionner un chiffre, utilisez une touche de curseur Modifier le champ  ou . Le chiffre de sortie en cours d'édition sera souligné.

L'affichage momentané de la case jaune ouverte ou du cercle vert ouvert dans le coin supérieur gauche de l'écran lorsque vous modifiez pendant OPERATE indique **unsettled (non stabilisé)**. Cela signifie que la sortie du calibrateur se stabilise avec une nouvelle valeur lorsque le carré ou le cercle vert ouvert devient fixe.

## Affichage de l'erreur de l'appareil testé

Lorsque vous modifiez la valeur de sortie via la molette, le menu déroulant Mode erreur affiche la différence entre la valeur de référence (la valeur que vous avez saisie à l'origine) et la valeur de modification (la valeur affichée à l'écran), affichant la différence d'erreur en notation scientifique, en parties par million (ppm) ou en pourcentage (%). Par exemple, si les Unités d'erreur (dans le menu **Config. > Configuration > Paramètres par défaut**) sont définies sur <100 ppm, l'erreur s'affiche en ppm jusqu'à 99, puis l'erreur passe à 0,0100 % à 100 ppm. Cela vous permet de modifier la sortie pour que l'appareil testé affiche la valeur attendue et donne ainsi une indication de la précision de l'appareil testé. Notez que si vous saisissez des chiffres à l'aide des touches du panneau avant, le menu déroulant Mode erreur ne s'affiche pas.

Par exemple, une différence modifiée de 0,00030 V pour une sortie de 10,00000 V représente  $0,00030/10,00000=0,000030$ , soit 30 parties par million. Le signe est négatif (-30,0 ppm) car la sortie nécessaire pour afficher 10,00000 sur l'appareil testé indique que ce dernier est en dessous de la valeur de sortie. Lorsque la référence est négative, le signe d'erreur est relatif à l'amplitude. Par exemple, si la référence est -10,00000 V et l'affichage 10,00030, l'erreur est -30 ppm.

Le calibrateur dispose de deux méthodes pour afficher une erreur d'appareil testé. La première méthode, appelée méthode *nominale*, est utilisée avec les calibrateurs Fluke 57XXA et 55XXA. La deuxième méthode est appelée *valeur réelle*. Les deux méthodes sont utilisées pour ce calibrateur.

La méthode nominale de calcul des erreurs utilise la formule suivante :

$$\frac{\text{valeur de référence} - \text{valeur de modification}}{\text{valeur de référence}}$$

La méthode nominale est utile pour vérifier l'erreur du calibrateur lui-même, lorsque vous vérifiez ses performances par rapport à un appareil de mesure plus précis.

La méthode de calcul de la valeur réelle de l'erreur utilise la formule suivante :

$$\frac{\text{valeur de référence} - \text{valeur de modification}}{\text{valeur de modification}}$$

Avec la méthode nominale ou de valeur réelle, de petites modifications de la valeur de sortie entraînent une erreur calculée identique. Dans l'exemple ci-dessus, l'écran affiche l'erreur comme -30,0 ppm ( $\times 10^{-6}$ ).

La méthode de valeur réelle est utile pour les changements importants de la valeur de sortie. Par exemple, si vous appliquez 10,0000 V à un multimètre analogique, puis réglez la sortie du calibrateur sur 11,0000 V de sorte que le multimètre analogique indique désormais exactement 10 V, la méthode de la valeur réelle affiche

$$\text{référence} = +10,0000 \text{ V}$$

$$\text{err rel} = -9,0909 \%$$

La valeur de -9,0909 % représente l'erreur relative du multimètre analogique par rapport à la valeur réelle (11,00000 V dans ce cas).

Pour sélectionner la méthode de calcul de l'erreur de l'appareil testé :

1. Appuyez sur la touche programmable **Config**.
2. Sélectionnez **Configuration** dans le Menu Config.
3. Dans **Paramètres par défaut**, appuyez sur **Actualiser** pour ouvrir les sous-menus de configuration par défaut.
4. Faites défiler l'écran vers le haut pour accéder aux options **Référence d'erreur**.
5. Appuyez sur le bouton radio pour la Valeur nominale ou la Valeur réelle.

## Multiplier et diviser

La valeur de sortie du calibrateur (ou la valeur de référence si vous êtes en mode erreur) peut être multipliée par un facteur de 10 en appuyant sur **x**. De même, la valeur de sortie (ou la valeur de référence si vous êtes en mode erreur) peut être divisée par un facteur de 10 en appuyant sur **÷**. La sortie est placée en mode veille si la valeur multipliée dépasse 30 Vrms ou 42 V crête. Appuyez sur **OPERATE** pour continuer. Cette fonction est utile pour les appareils testés dont les gammes sont organisées en décimales. Reportez-vous à la section [Séquençement des touches de multiplication et de division](#) lorsque vous utilisez ces touches dans les fonctions de l'oscilloscope.

## Définition des limites de sortie

La fonction de limite de sortie permet d'éviter d'endommager accidentellement un appareil testé en cas de surintensité ou de surtension. Utilisez la fonction pour prédéfinir la sortie maximale de tension ou de courant admissible positive et négative. Ces limites d'entrée définies empêchent l'activation par saisie de toute sortie supérieure à la limite via les touches du panneau avant ou les commandes de réglage de sortie. Les sélections de limite sont enregistrées dans la mémoire non volatile. Les limites de tension sont exprimées en valeurs RMS et tout décalage de tension est ignoré.

## Définition des limites de tension et de courant

Pour définir les limites d'entrée de tension et de courant :

1. Appuyez sur la touche programmable **Config**.
2. Sélectionnez **Configuration** dans le Menu Config.
3. Dans **Limites de sortie**, appuyez sur **Actualiser** pour ouvrir les sous-menus de configuration de sortie.
4. Cochez la case correspondant à ce que vous souhaitez limiter, par exemple dans **Tension (V RMS)**, **Limite supérieure**.
5. Utilisez le pavé numérique pour saisir la valeur.
6. Appuyez sur le bouton **ENTER**.
7. Sélectionnez **Arrière** pour revenir à l'écran Menu Config. précédent ou **Exit (Quitter)** pour fermer le Menu Config.

## Synchronisation du calibrateur via 10 MHz IN/OUT

Vous pouvez synchroniser un ou plusieurs calibrateurs à l'aide de l'entrée/la sortie 10 MHz IN et OUT du panneau arrière. Les exemples d'application de cette capacité incluent la connexion de deux calibrateurs ou plus en parallèle dans la fonction de sortie de courant pour additionner leurs sorties, ou l'utilisation de trois calibrateurs pour étalonner un wattmètre triphasé.

Le système multiphase peut être configuré de différentes manières. Dans certains cas, un bouton **Sync** est nécessaire.

Pour afficher le bouton Sync :

1. Accédez à **Config. > Configuration**.
2. Appuyez sur le bouton **Actualiser** dans **Paramètres par défaut**.
3. Faites défiler l'écran jusqu'au bouton synchronisation de phase multi-unités et sélectionnez **Afficher**.

Configurez votre système multiphase comme dans l'une des configurations suivantes :

- Système autonome complet, où l'unité principale est réglée sur l'horloge interne et toutes les unités secondaires sur l'horloge externe. Les horloges sont toutes connectées en série dans un anneau. Ce système n'a pas besoin d'un bouton **Sync**.
- Comme ci-dessus, mais sans configuration en anneau. Dans ce cas, le bouton **Sync** doit être affiché sur l'unité principale.
- L'ensemble du système sera verrouillé conformément à une norme de 10 MHz domestique. Dans ce cas, toutes les unités doivent être réglées sur l'horloge externe et le bouton **Sync** doit s'afficher sur l'unité principale.

Une autre utilisation de l'entrée de référence 10 MHz IN consiste à améliorer les performances de fréquence du calibrateur en injectant un signal d'horloge de référence de 10 MHz.

### **Comment utiliser une horloge externe de 10 MHz**

Le calibrateur utilise un signal d'horloge interne de 10 MHz comme référence pour toutes les fonctions AC. Bien que cette horloge interne soit très précise et stable, il se peut que vous souhaitiez contrôler les performances de fréquence du calibrateur avec un standard de laboratoire. Pour appliquer une horloge externe au calibrateur, vous pouvez utiliser comme référence externe la condition de mise sous tension et de réinitialisation par défaut.

Pour établir comme référence externe le réglage de mise sous tension et de réinitialisation par défaut :

1. Appuyez sur la touche programmable **Config**.
2. Sélectionnez **Configuration** dans le Menu Config.
3. Dans **Paramètres par défaut**, appuyez sur **Actualiser**.
4. Faites défiler l'écran vers le haut pour accéder aux options **Horloge de référence**.
5. Appuyez sur le bouton radio **Interne** ou **Externe**.
6. Touchez **Arrière** pour revenir à l'écran Menu Config. précédent ou **Exit (Quitter)** pour fermer le Menu Config.

### **Exemples d'applications**

Consultez les sections suivantes pour des exemples d'étalonnage de ces modèles.

- Fluke 77 Series IV Digital Multimeter (DMM)
- Fluke 51 Digital Thermometer

Le processus d'étalonnage se compose de deux procédures :

- Vérification de la conformité de l'appareil testé pour chaque fonction et gamme par rapport aux spécifications.
- Réglage de l'appareil testé de sorte qu'il soit conforme aux gammes de test de performances.

## Étalonnage d'un multimètre numérique 77 série IV

### Remarque

Voici un exemple de procédure. Le manuel d'informations sur l'étalonnage du modèle 77 série IV contient les procédures de vérification et de réglage faisant autorité pour ce produit.

Cet exemple utilise le câble de raccordement Fluke 55XXA/DMMCAL et le produit pour vérifier un multimètre numérique Fluke 77 série IV.

### Cordon 55XXA/DMMCAL

#### ⚠⚠ Avertissement

**Pour éviter tout risque d'électrocution, d'incendie ou de lésion corporelle, assurez-vous que le produit est en veille avant d'effectuer toute connexion entre celui-ci et le testeur.**

Utilisez le câble 55XXA/DMMCAL pour connecter l'appareil testé au calibrateur. Voir la Figure 13.

1. Connectez la fiche banane double empilable étiquetée DMM SENSE aux entrées de l'appareil testé : **VΩ** et **COM**.
2. Insérez la fiche banane double étiquetée DMM INPUT dans la fiche DMM SENSE de l'étape 1.
3. Connectez la fiche banane simple étiquetée LO I INPUT à l'entrée **400 mA** de l'appareil testé.
4. Connectez la fiche banane simple étiquetée HI I INPUT à l'entrée **10 A** de l'appareil testé.

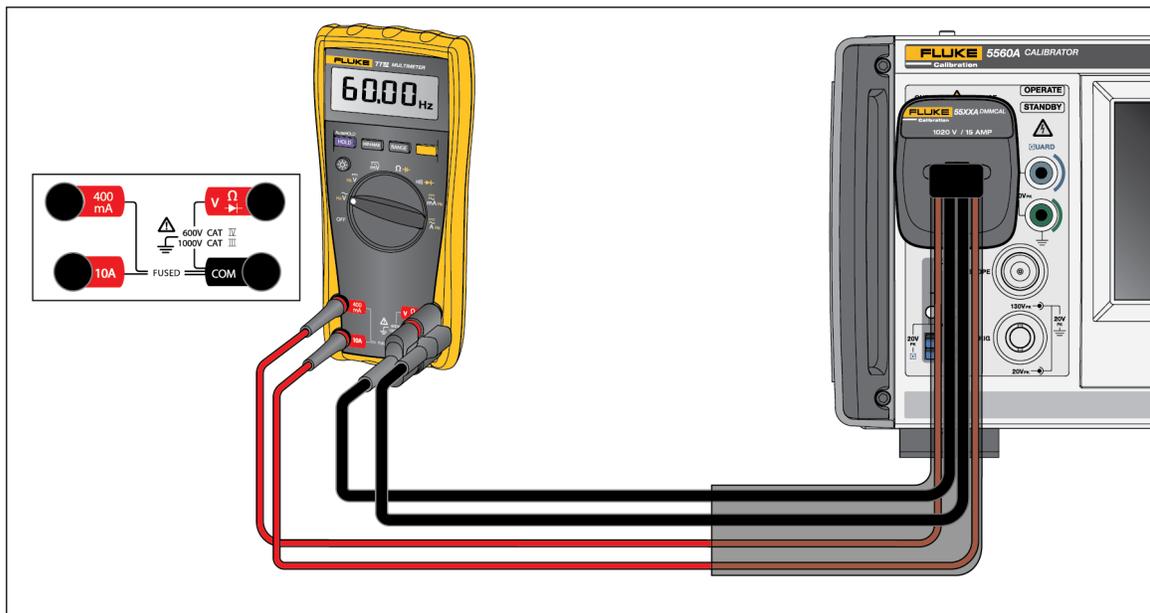


Figure 13. Connexion par câble 55XXA/DMMCAL à un multimètre numérique 77 série IV

### Procédure de vérification

1. Réglez la fonction de l'appareil testé sur la position indiquée dans le Tableau 15.
2. Appliquez la sortie du calibrateur indiquée à l'appareil testé pour chaque test.
3. Pour vérifier les performances de l'appareil testé, assurez-vous que celui-ci affiche les valeurs dans les limites indiquées dans la colonne Réponse du multimètre.

**Tableau 15. Test de performance - Multimètre numérique 77 série IV**

Etapas	Test (Position du commutateur)	Sortie du calibrateur	Réponse du multimètre	
			Limite inférieure	Limite supérieure
1	$\Omega$ Ohms <sup>[2]</sup>	500 $\Omega$	497,3 $\Omega$	502,7 $\Omega$
2		5 k $\Omega$	4,974 k $\Omega$	5,026 k $\Omega$
3		50 k $\Omega$	49,74 k $\Omega$	50,26 k $\Omega$
4		5 M $\Omega$	4,974 M $\Omega$	5,026 M $\Omega$
5		10 M $\Omega$	9,79 M $\Omega$	10,21 M $\Omega$
6		40 M $\Omega$	39,19 M $\Omega$	40,81 M $\Omega$
7	))) Continuité	25 $\Omega$	Avertisseur actif	
8		250 $\Omega$	Avertisseur inactif	
9	$\tilde{V}$ Volts CA	50 mV 45 Hz	0,047 V AC	0,053 V AC
10		5 V 45 Hz	4,898 V AC	5,102 V AC
11		5 V 1 kHz	4,898 V AC	5,102 V AC
12		50 V 45 Hz	48,98 V AC	51,02 V AC
13		50 V 1 kHz	48,98 V AC	51,02 V AC
14		500 V 45 Hz	489,8 V AC	510,2 V AC
15		500 V 1 kHz	489,8 V AC	510,2 V AC
16		1000 V 45 Hz	978 V AC	1022 V AC
17		1 000 V 1 kHz	978 V AC	1022 V AC
18	$\tilde{V}$ Hz Fréquence en volts AC <sup>[1]</sup>	5 V 99 Hz	98,89 Hz	99,11 Hz
19		5 V 900 Hz	899 Hz	901 Hz
21		5 V 50 kHz	49,94 kHz	50,06 Hz
22	$\bar{V}$ Volts DC	5 V	4,984 V DC	5,016 V DC
23		50 V	49,84 V DC	50,16 V DC
24		300 V	299,0 V DC	301,0 V DC
25		1000 V	996 V DC	1004 V DC
26		-1000 V	-1004 V DC	-996 V DC

**Tableau 15. Test de performance - Multimètre numérique 77 série IV (suite)**

Etapas	Test (Position du commutateur)	Sortie du calibrateur	Réponse du multimètre	
			Limite inférieure	Limite supérieure
27	$\overline{\text{mV}}$ Millivolts DC	30 mV DC	29,8 mV DC	30,2 mV DC
28		-300 mV DC	-301,0 mV DC	-299,0 mV DC
29		600 mV DC	598,1 mV DC	601,9 mV DC
30	$\overline{\mu\text{F}}$ Capacité <sup>[1]</sup>	900 nF	887 nF	913 nF
31		9 $\mu\text{F}$	8,87 $\mu\text{F}$	9,13 $\mu\text{F}$
32		90 $\mu\text{F}$	88,7 $\mu\text{F}$	91,3 $\mu\text{F}$
33	$\rightarrow$ Test de diode <sup>[1]</sup>	2,0 V	1,978 V DC	2,022 V DC
34	$\rightarrow$ Test de diode <sup>[1]</sup>	0,5 mA 45 Hz	0,47 mA AC	0,53 mA AC
35		50 mA 1 kHz	48,73 mA AC	51,27 mA AC
36		$\widehat{\text{mA}}$ Milliampères AC	400 mA 1 kHz	389,8 mA AC
37	$\widehat{\text{A}}$ A AC	4,0 A 45 Hz	3,898 A AC	4,102 A AC
38		9,0 A 1 kHz	8,75 A AC	9,25 A AC
39	$\overline{\text{mA}}$ Milliampères DC <sup>[1]</sup>	3 mA, 0 Hz	2,93 mA DC	3,07 mA DC
40		50 mA	49,23 mA DC	50,77 mA DC
41		-400 mA	-406,2 mA DC	-393,8 mA DC
42	$\overline{\text{A}}$ Ampères DC <sup>[1]</sup>	4,0 A	3,938 A DC	4,062 A DC
43		-9,0 A	-9,16 A DC	-8,84 A DC

[1] Appuyez sur le bouton JAUNE pour accéder à cette fonction.  
[2] N'inclut pas la résistance des cordons de mesure.

## Réglage

Réglez l'appareil testé s'il ne réussit pas les tests de vérification.

Les boutons du multimètre numérique se comportent comme suit lorsque le mode d'étalonnage est activé :

- Maintenez ce bouton enfoncé pour tester la fonction actuelle. Cette mesure n'est pas étalonnée et peut être inexacte. Ce phénomène est normal.
- Maintenez ce bouton enfoncé pour afficher l'entrée requise.
- Appuyez sur ce bouton JAUNE pour enregistrer la valeur d'étalonnage et passer à l'étape suivante. Ce bouton permet aussi de quitter le mode d'étalonnage lorsque la séquence de réglage de l'étalonnage est terminée.

## Procédure de réglage

Pour régler le multimètre numérique :

1. Tournez le bouton de fonction rotatif du multimètre numérique sur  $\overline{mV}$  (DC).
2. Retournez le multimètre numérique et localisez le sceau d'étalonnage situé près du haut.
3. A l'aide d'une petite sonde, rompez le sceau d'étalonnage et appuyez sur le bouton Etalonnage pendant 1 seconde. Le multimètre numérique émet un bip et passe en mode d'étalonnage. L'écran affiche [ -0 ], indiquant la première étape de réglage. Le multimètre numérique reste en mode d'étalonnage jusqu'à ce que le bouton de fonction rotatif soit désactivé.
4. Saisissez la valeur d'entrée indiquée dans le Tableau 16 pour chaque étape.
5. Lorsque chaque valeur d'entrée est appliquée, appuyez sur  pour accepter la valeur et passer à l'étape suivante.
6. Lorsque la dernière étape d'une fonction est atteinte, tournez le bouton de fonction rotatif jusqu'à la fonction souhaitée suivante. Le multimètre numérique ne permet pas de terminer une étape si le bouton de fonction rotatif est tourné sur la mauvaise fonction.

### Remarque

*Si vous n'effectuez pas la procédure de réglage correctement, le multimètre numérique ne fonctionnera pas bien. Lorsque le réglage n'est pas effectué correctement, le multimètre numérique affiche les messages [ RL et Err et vous devez régler à nouveau le multimètre numérique.*

*Le multimètre numérique est endommagé et nécessite une réparation si :*

- [ RL et Err continuent d'apparaître après un réglage correct.
- EEPr et Err s'affichent en alternance.
- EEPr s'affiche à l'écran.

**Tableau 16. Réglage - Multimètre numérique 77 série IV**

Fonction (Position du commutateur)	Etape de réglage <sup>[1]</sup>	Valeur d'entrée
$\overline{\text{mV}}$ (Millivolts DC)	[- 01]	600,0 mV DC
	[- 02]	120,0 mV DC
$\overline{\text{V}}$ (Volts DC)	[- 03]	6,000 V DC
	[- 04]	60,00 V DC
	[- 05]	600,0 V DC
$\tilde{\text{V}}$ (Volts CA)	[- 06]	600,0 mV, 60 Hz
	[- 07]	600,0 V, 60 Hz
$\Omega$ (Ohms)	[- 08]	600,0 $\Omega$
	[- 09]	6,000 k $\Omega$
	[- 10]	60,00 k $\Omega$
	[- 11]	600,0 k $\Omega$
	[- 12]	6,000 M $\Omega$
$\rightarrow +$ (Contrôle de diode)	[- 13]	5,000 V DC
<b>mA</b> (Milliampères)	[- 14]	400,0 mA DC
	[- 15]	400,0 mA AC, 60 Hz
<b>A</b> (Ampères)	[- 16]	6,000 A DC
	[- 17]	6,000 A AC, 60 Hz
[1] Si le multimètre numérique n'est pas correctement connecté ou si le commutateur rotatif n'est pas dans la bonne position, le multimètre numérique émet deux signaux sonores pour avertir l'utilisateur.		

## Étalonnage d'un thermomètre Fluke 51

Le thermomètre Fluke 51 mesure la température à l'aide d'un thermocouple de type J ou K. Le calibrateur simule les deux thermocouples, ce qui simplifie les tests et l'étalonnage. Cette section explique comment utiliser le calibrateur pour étalonner ce thermomètre.

### Remarque

Ces procédures sont présentées ici à titre d'exemple. Le Manuel d'entretien du modèle 51 contient les procédures de test et d'étalonnage faisant autorité.

### Procédure de vérification

Effectuez ce test uniquement après que le thermomètre a eu le temps de se stabiliser à une température ambiante de  $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$  ( $73\text{ °F} \pm 9\text{ °F}$ ).

1. Connectez le thermomètre Fluke 51 au calibrateur à l'aide du câble de connexion approprié (Figure 14). Le câble de connexion et le matériau du mini-connecteur doivent correspondre au type de thermocouple. Par exemple, si vous testez un thermocouple K, le câble et le mini-connecteur sont destinés à un thermocouple de type K.



Figure 14. Branchements des câbles pour tester un thermomètre série 50

Pour la Figure 14, le câblage de connexion doit correspondre au type de thermocouple (par exemple, K, J).

2. Accédez à la fonction TC Source et appuyez sur  ,  et  .
3. Appuyez sur le bouton Type de thermocouple pour sélectionner le type de thermocouple. Assurez-vous que la sélection de la touche programmable **Jonction de référence** indique **Interne**. Si ce n'est pas le cas, appuyez sur la touche programmable **Jonction de référence**.
4. Entrez les paramètres du calibrateur répertoriés dans le Tableau 17 et vérifiez que les performances sont conformes aux spécifications.

**Tableau 17. Performances du thermocouple**

Type de thermocouple <sup>[1]</sup>	Sortie du calibrateur	Valeurs affichées	
		Degrés C	Degrés F
K	-182,0 °C	-182,0 ±(0,9)	-295,6 ±(1,6)
K	-80,0 °C	-80,0±(0,8)	-112,0 ±(1,4)
K	530,0 °C	530,0 ±(1,2)	986,0 ±(2,3)
K	1355,0 °C	1355,0 ±(2,1)	2471,0 ±(3,8)
J	-197,0 °C	-197,0 ±(1,0)	-322,6 ±(1,7)
J	258,0 °C	258,0 ±(1,1)	496,4 ±(1,9)
J	705,0 °C	705,0 ±(1,5)	1301,0 ±(2,7)

[1] Lors du changement de type de thermocouple, veillez à changer le fil de raccordement correspondant. Par exemple, le fil de thermocouple de type K devient le fil de thermocouple de type J.

### **Etalonnage du thermomètre**

La procédure ci-dessous fait référence au Fluke 51 en tant qu'appareil testé. Utilisez un fil de raccordement en cuivre pour toutes les connexions, sauf pour les étapes 17 à 20.

#### **⚠ Mises en garde**

**Pour éviter d'endommager le thermomètre Fluke 51, utilisez uniquement le pavé de commutation en élastomère fourni lorsqu'il est demandé de court-circuiter la grille de commutation sur le circuit imprimé.**

1. Mettez l'appareil testé hors tension et retirez le boîtier supérieur, en laissant la carte de circuit imprimé dans le boîtier inférieur.
2. Assurez-vous que le calibrateur est en veille et connectez l'appareil testé au calibrateur comme indiqué à la Figure 14. Lorsque vous effectuez cette connexion alors que la partie supérieure du boîtier de l'appareil testé est retirée, assurez-vous que la large lame du thermocouple est orientée comme avec le haut du boîtier en temps normal.
3. Simultanément, court-circuitez la grille TP1 et mettez l'appareil testé sous tension en court-circuitant la grille de commutation ON/OFF. Maintenez le pavé de commutation en élastomère sur TP1 au moins 3 secondes après la mise sous tension. Cela place l'appareil testé en mode d'étalonnage du thermocouple.
4. Sélectionnez le mode °C et T1 sur l'appareil testé.

#### *Remarque*

*Les étapes suivantes nécessitent des tensions spécifiques sur les entrées du thermomètre. En utilisant la sélection de thermocouple de type 10 µV/°C du calibrateur, vous pouvez spécifier la tension de sortie sur les bornes TC.*

5. Appuyez sur **0**, **degree** et **ENTER**.
6. Appuyez sur le bouton Type de thermocouple et sélectionnez 10 µV/°C dans le menu déroulant pour que 10 µV/°C s'affiche.
7. Appuyez sur **OPERATE**.
8. Laissez la valeur de l'appareil testé se stabiliser, puis configurez le réglage du décalage T1 (R7) pour une valeur affichée de 25,2 °C ±0,1 °C.

9. Réglez la sortie du calibrateur sur 5 380,7 °C. Cela définit 53,807 mV pour les bornes TC.
10. Laissez la valeur de l'appareil testé se stabiliser et réglez R21 pour une valeur affichée de +1 370,0 °C ±0,4 °C.
11. Appuyez sur **Reset** sur le calibrateur pour couper la tension de l'appareil testé. Déconnectez l'appareil testé du calibrateur. Mettez l'appareil testé hors tension en court-circuitant la grille de commutation ON/OFF.
12. Avec un pavé de commutation en élastomère dans les deux mains, utilisez la gauche pour court-circuiter la grille TP2 et la droite pour mettre l'instrument sous tension, puis court-circuiter rapidement la grille de commutation VIEW. Maintenez cette position jusqu'à ce que l'affichage reste en auto-test. Cela place l'appareil testé en mode d'étalonnage du capteur de jonction de référence et la manœuvre VIEW désactive un filtre pour que le relevé se stabilise immédiatement.
13. A l'aide d'une perle de thermocouple de type K fournie avec le kit de cordons de calibrateur et le mode de mesure du calibrateur TC (**Fonction > Mesure > Mesure TC**), mesurez la température du transistor de jonction de référence en plaçant la perle K dans le trou central du bloc isotherme. L'extrémité de la perle doit être placée dans le bain, contre le corps de Q1. Conseil : recouvrir le bain et positionner la perle avec un morceau de tissu peut aider cette dernière à rester en place. Ne maintenez pas la perle en place avec les mains car cela pourrait induire une erreur de mesure. Attendez que le relevé de température se stabilise.
14. Réglez R16 pour obtenir une valeur de température sur l'appareil testé identique à celle affichée sur le calibrateur.
15. Mettez l'appareil testé hors tension et remontez-le.

## **Maintenance**

Cette section explique comment effectuer les tâches de maintenance et d'étalonnage de routine nécessaires pour maintenir un calibrateur en service.

Reportez-vous au manuel d'entretien disponible sur le site Web de Fluke Calibration pour les tâches de maintenance intensive telles que le dépannage, l'étalonnage ou la réparation, et pour toutes les procédures nécessitant l'ouverture du couvercle de l'instrument. Le manuel d'entretien contient également des procédures complètes et détaillées de vérification et d'étalonnage.

### **Avertissement**

**Pour éviter tout risque d'électrocution, d'incendie ou de blessure corporelle :**

- **Débrancher le câble d'alimentation avant d'ôter les couvercles de l'appareil.**
- **Retirer les signaux d'entrée avant de nettoyer le produit.**
- **N'utiliser que les pièces de rechange spécifiées.**
- **Remplacer les fusibles par le modèle indiqué.**
- **Toute réparation du produit doit être effectuée par un technicien certifié.**
- **Ne pas faire fonctionner l'appareil s'il est ouvert. L'exposition à une haute tension dangereuse est possible.**

## Nettoyage du Produit

Nettoyez le boîtier, les touches du panneau avant et l'écran à l'aide d'un chiffon doux, légèrement humidifié avec une solution de nettoyage non abrasive qui n'endommage pas le plastique.

### ⚠ Mises en garde

**Ne pas utiliser de solvants à base de chlore ou d'hydrocarbures aromatiques pour le nettoyage. Ils peuvent endommager les matériaux en plastique utilisés dans le produit.**

## Remplacement du fusible d'alimentation secteur

Accédez aux fusibles à partir du panneau arrière. La valeur nominale correcte du fusible pour chaque tension de fonctionnement est indiquée sur l'étiquette à droite de la boîte à fusibles.

### ⚠⚠ Avertissement

**Pour éviter tout risque d'électrocution, d'incendie ou de blessure corporelle :**

- **Mettre le Produit hors tension et débrancher les câbles d'alimentation. Attendre deux minutes afin que le bloc d'alimentation se décharge avant d'ouvrir le compartiment des fusibles.**
- **Remplacer les fusibles par le modèle indiqué. Reportez-vous à l'arrière du produit pour connaître le fusible de rechange approprié.**

Pour vérifier ou remplacer le fusible, reportez-vous au Tableau 18 et à la Figure 15 et procédez comme suit :

1. **Débranchez l'alimentation.**
2. Ouvrez le compartiment à fusibles en insérant la lame d'un tournevis plat dans la languette située sur le dessus de la porte du compartiment et faites levier doucement jusqu'à pouvoir la retirer avec les doigts.
3. Déposez le fusible du compartiment pour remplacement ou vérification.
4. Installez le fusible. Assurez-vous d'installer le fusible correct.
5. Enfoncez la porte du compartiment à fusibles en position jusqu'au verrouillage des languettes.

**Tableau 18. Fusibles de rechange**

Gamme de tensions de ligne	Description du fusible	Référence Fluke
100 V à 120 V	T 5,0 A 250 V	109215
220 V à 240 V	T2,5 A 250 V	851931

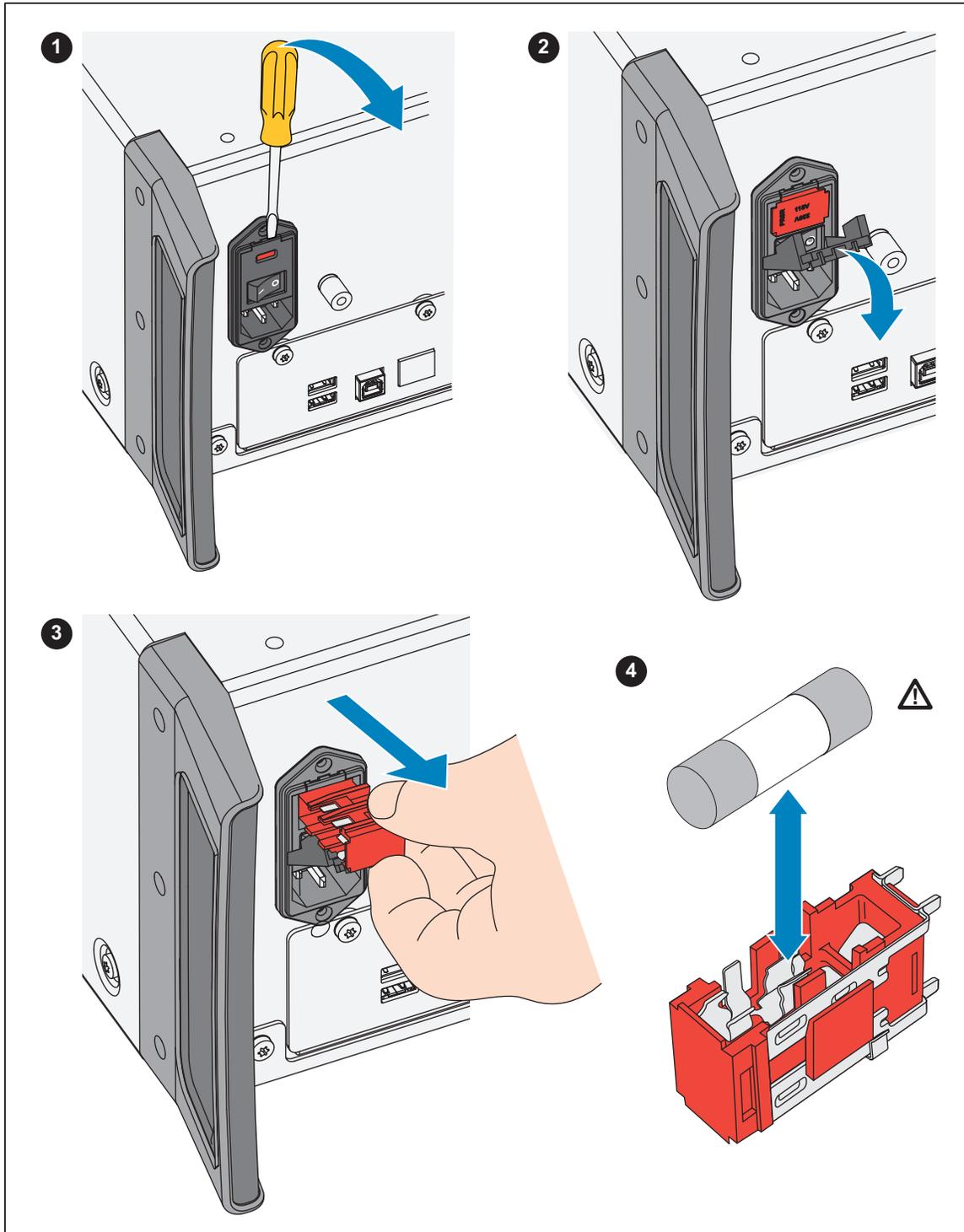


Figure 15. Accès au fusible

## Options et accessoires

Les options et les accessoires du produit sont répertoriés dans cette section. Pour commander, notez le numéro et la description du modèle et [Contacter Fluke Calibration](#). Reportez-vous au Tableau 19.

**Tableau 19. Options et accessoires**

Modèle	Description
55X0A, 600M	Option d'étalonnage d'oscilloscope 600 MHz (disponible pour 5560A, 5550A et 5540A)
55X0A/1G	Option d'étalonnage d'oscilloscope 1,1 GHz (disponible pour 5560A ou 5550A)
5560A/2G	Option d'étalonnage d'oscilloscope 2,2 GHz
55XXA/ CARRYCASE	Boîtier de transport avec panneaux avant/arrière amovibles
55XXA/PORTKIT	Option avec poignées robustes, poignée latérale, barre transversale et pochette avant
55XXA/LEAD SET	Thermocouple et jeu de cordons de mesure
664828	MET/CAL-IEEE NT, option, interface IEEE
666339	MET/CAL-IEEE PCI, option, interface IEEE (PCI)
943738	Câble de modem RS-232, 2,44 m (8 pi) (SERIE 2 VERS APPAREIL TESTE) vers appareil testé (DB-9)
MET/CAL-L	Logiciel d'étalonnage automatisé.
MET/TEAM-L	Logiciel de gestion des ressources en tests et mesures.
MET/TEAM	Logiciel de métrologie Fluke.
MET/CAL-IEEE NT	Option d'interface IEEE.
MET/CAL-IEEE PCI	Option d'interface IEEE.
MET/CAL-IEEE PCMA	Option d'interface IEEE.
MET/CAL-IEEE USB	Option d'interface IEEE.
PM8914/001	Câble null-modem RS-232, 1,5 m (5 pi) (SERIE 1 DEPUIS HOTE) vers PC COM (DB-9)
RS40	Câble null-modem RS-232, 1,83 m (6 pi) (SERIE 1 DEPUIS HOTE) vers PC COM (DB-25)
5346298	5560A-2502, EAR, RACK, 17,8 cm (7 pi).
Y5538	Kit de montage en rack pour 5560A, 5550A et 5540A
55XXA/DMMCAL	Câble (voir <a href="#">Terre</a> )
Y8021	Câble blindé IEEE-488 0,5 m (1,64 pi)
Y8022	Câble blindé IEEE-488 2 m (6,56 pi)
Y8023	Câble blindé IEEE-488 4 m (13 pi)
4376007	5730A-7002, TEST LEAD SET, LOW THERMAL BANANA

## Kit de montage en rack

Le kit de montage en rack Y5538 fournit tout le matériel nécessaire pour monter le calibrateur dans un kit de montage en rack de 61 cm (24 po). Les instructions sont fournies avec le kit.

## Câble d'interface IEEE -488

Les câbles blindés IEEE-488 sont disponibles en trois longueurs (consultez le Tableau 19). Les câbles se fixent au calibrateur et à tout autre appareil IEEE-488. Chaque câble est équipé de connecteurs doubles à 24 broches aux deux extrémités pour permettre l'empilage. Des vis de montage à filetage métrique sont fournies avec chaque connecteur. Consultez le *Manuel de programmation à distance 5560A/5550A/5540A* sur [www.flukecal.com](http://www.flukecal.com) pour les informations de brochage du connecteur IEEE-488.

## Câbles null-modem RS-232

Les câbles null-modem PM8914/001 et RS40 connectent le port série du calibrateur RS-232 à une borne d'affichage vidéo, un ordinateur ou tout autre périphérique série configuré comme DTE (équipement terminal de données). Consultez le *Manuel de programmation à distance 5560A/5550A/5540A* sur [www.flukecal.com](http://www.flukecal.com) pour les brochages des connecteurs série.

## 55XXA-525A/LEADS

Le kit de cordons de mesure en option, 55XXA-525A/LEADS, est un kit de cordons de mesure pour la tension et le courant, d'extensions de thermocouple, de mini-connecteurs de thermocouple et de perles de mesure de thermocouple.

## Options d'oscilloscope

Ce produit propose les options d'oscilloscope suivantes : SC600, SC100 et SC2100. Notez que ces menus d'options sont disponibles uniquement lorsque vous installez au moins une des options d'oscilloscope. Ces options partagent un grand nombre de menus et de fonctionnalités. Pour des raisons de concision, nous n'avons documenté qu'une seule fois les fonctions courantes des options d'oscilloscope. Les principales fonctions d'oscilloscope sont expliquées dans [Options d'étalonnage d'oscilloscope](#). Les différences sont indiquées le cas échéant. Les fonctionnalités non courantes sont décrites le cas échéant. Pour plus d'informations sur les spécifications des options d'oscilloscope, consultez la section [Spécifications](#).

## Options d'étalonnage d'oscilloscope

Afin de contribuer à maintenir la précision de l'oscilloscope, les options d'oscilloscope permettent de vérifier et d'étalonner les caractéristiques d'oscilloscope suivantes :

- **Déflexion verticale** : les fonctions Volts DC et Volts AC comparent le gain de tension aux lignes du réticule sur l'oscilloscope.
- **Réponse transitoire d'impulsion** : vérification de la précision de la mesure de l'oscilloscope des transitions d'impulsions à l'aide de la fonction Bord.
- **Réponse en fréquence ou réponse en fréquence / bande passante** : vérification de la réponse en fréquence avec la fonction sinusoïdale régulée. L'appareil surveille la déflexion verticale jusqu'à ce que le point de -3 dB soit observable sur l'oscilloscope.
- **Déflexion horizontale (base de temps)** : étalonnage et vérification à l'aide de la fonction Marqueur. Cette procédure d'étalonnage est similaire à celle qui permet de vérifier les caractéristiques de déflexion verticale, sauf qu'elle vérifie l'axe horizontal.

- **Capacité de l'oscilloscope à afficher, capturer et mesurer la largeur d'impulsion** : vérification à l'aide de la fonction Impulsion. Cette fonction peut faire varier à la fois la période et la largeur d'impulsion.
- **Capacité de l'oscilloscope à se déclencher sur différentes formes d'onde** : vérification à l'aide de la fonction Générateur de forme d'onde.
- **Capacité de l'oscilloscope à se déclencher et à capturer des signaux de déclenchement TV complexes** : vérification à l'aide de la fonction Vidéo.
- **Caractéristiques d'entrée de l'oscilloscope** : mesure à l'aide des fonctions de mesure de résistance et de mesure de capacité.
- **Circuit de protection d'entrée de l'oscilloscope** : test à l'aide des fonctions de surcharge DC et de surcharge AC.

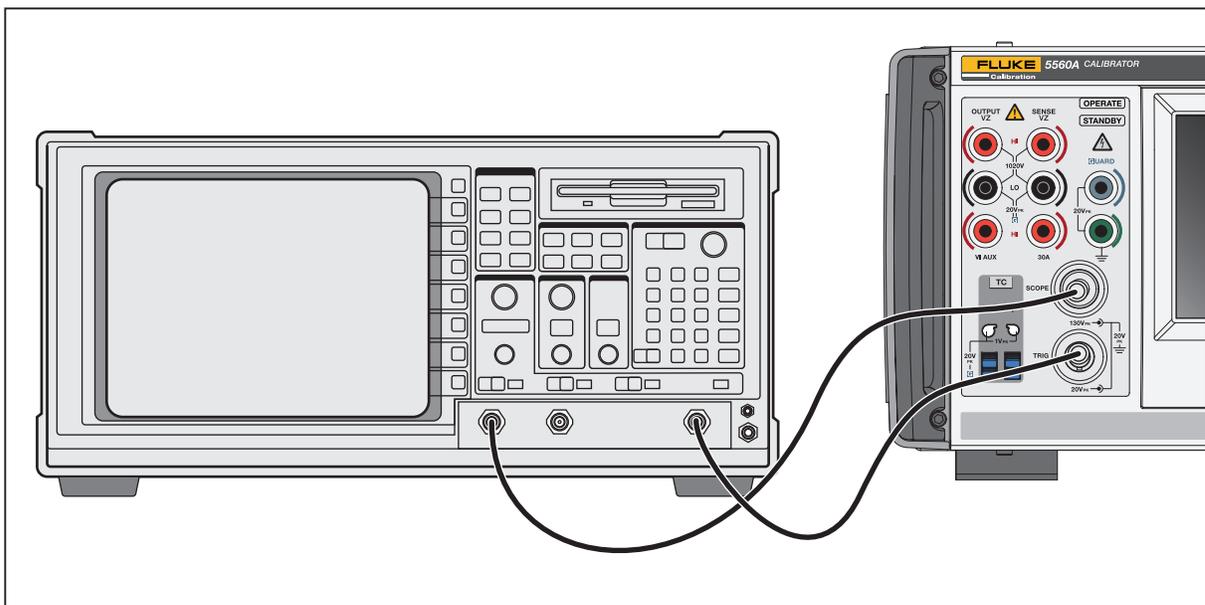
### **Branchements de l'oscilloscope**

Utilisez le câble fourni avec l'option d'oscilloscope afin de brancher la sortie SCOPE du produit à l'un des connecteurs de voie de l'oscilloscope (voir Figure 16).

- Pour utiliser le déclencheur externe, branchez la sortie TRIG du produit au branchement de déclenchement externe de l'oscilloscope.
- Pour utiliser le déclencheur externe et afficher son signal avec le signal d'étalonnage, branchez la sortie TRIG à une autre voie.

Reportez-vous au manuel de votre oscilloscope pour plus de détails sur le branchement et l'affichage d'un déclencheur externe.

**Figure 16. Branchement de l'oscilloscope : voie et déclenchement externe**



## Menu Oscilloscope

Le menu Oscilloscope propose les choix indiqués dans le Tableau 20. Pour utiliser le menu **Oscilloscope (Menu de fonctions > Oscilloscope)**. Les fonctions du menu Oscilloscope sont expliquées dans leurs sections respectives.

Tableau 20. Fonctions du menu Oscilloscope

Elément de menu	Voir la section
Volts DC	<i>Définition de la sortie de tension DC de l'oscilloscope</i>
Volts AC	<i>Définition de la sortie de tension AC de l'oscilloscope</i>
Bord	<i>Définition de la sortie de bord de l'oscilloscope</i>
Signal sinusoïdal régulé	<i>Définition de la sortie sinusoïdale régulée de l'oscilloscope</i>
Marqueur	<i>Définition de la sortie de marqueur de l'oscilloscope</i>
Générateur de forme d'onde	<i>Définition de la sortie de générateur de forme d'onde de l'oscilloscope</i>
Vidéo	<i>Définition de la sortie de déclenchement vidéo de l'oscilloscope</i>
Impulsion	<i>Définition de la sortie d'impulsion de l'oscilloscope</i>
Mesure de résistance	<i>Mesure de la résistance de l'oscilloscope</i>
Mesure de capacité	<i>Mesure de la capacité de l'oscilloscope</i>
Surcharge DC	<i>Test de protection contre les surcharges DC</i>
Surcharge AC	<i>Test de protection contre les surcharges AC</i>

Dans ces fonctions de menu, appuyez sur le chiffre correspondant ou utilisez  et  pour déplacer le curseur sur le chiffre à modifier, puis utilisez la molette d'édition pour modifier la valeur.

### Séquencement des touches de multiplication et de division

Les touches  et  font passer la valeur actuelle du signal à une valeur cardinale prédéterminée, dont la quantité est déterminée par la fonction active. Par exemple,  et  font passer l'amplitude par des valeurs cardinales d'un oscilloscope dans une séquence d'étapes 1-2-5 ou 1-2-4 dans la plupart des fonctions de l'oscilloscope. Si la tension est de 40 mV avec un réglage de séquence d'étapes 1-2-5,  augmente la tension jusqu'au point cardinal le plus proche, soit 50 mV. Appuyez sur  pour diminuer la tension jusqu'au point cardinal le plus proche, soit 20 dans cet exemple.

Sur les fonctions qui permettent de modifier la séquence d'étapes, vous trouverez une touche séquence 1-2-4/1-2-5. Appuyez sur la touche programmable pour basculer d'une configuration à l'autre. Les points cardinaux propres à une fonction sont répertoriés à titre de référence.

Pour la sortie de bord de l'oscilloscope, les valeurs de séquence sont 5 mV, 10 mV, 25 mV, 50 mV, 60 mV, 80 mV, 100 mV, 200 mV, 250 mV, 300 mV, 500 mV, 600 mV, 1 V et 2,5 V.

Pour la sortie sinusoïdale régulée de l'oscilloscope, les valeurs de séquence sont 3 mV, 6 mV, 12 mV, 30 mV, 60 mV, 120 mV, 300 mV, 0,6 V, 1,2 V et 3 V pour la tension. Pour la fréquence, le séquencement propose une incrémentation ou une décrémentation du chiffre le plus significatif.

## $Z_0$

Le bouton  $Z_0$  est disponible pour les fonctions de menu Volts DC, Volts AC et Générateur de forme d'onde de l'oscilloscope. Lorsqu'il est enfoncé, le bouton bascule l'impédance entre 1 M $\Omega$  et 50  $\Omega$ . certaines fonctions de l'oscilloscope affichent la valeur d'impédance statique avec un bouton grisé, qui indique que celle-ci ne peut être modifiée.

### Menu déroulant V/DIV

Le menu déroulant V/DIV, disponible dans les fonctions DC et AC de l'oscilloscope, définit le nombre de volts indiqués par chaque division sur l'oscilloscope. Ce menu fournit d'autres méthodes pour modifier l'amplitude de sortie, qui peut être plus pratique pour certaines applications d'oscilloscope. Pour accéder au menu déroulant V/DIV, appuyez sur l'icône en bas à gauche des écrans Oscilloscope > Volts DC et Oscilloscope > Volts AC.

- **V/division** modifie l'échelle d'affichage de sortie en modifiant le nombre de volts représentés par chaque division. Les configurations disponibles sont par incréments de 1-2-5 ou 1-2-4, en fonction de la configuration de séquençement actuelle. Appuyez sur **+** pour augmenter la tension par division. Appuyez sur **-** pour diminuer la tension par division.
- **Divisions** spécifie le nombre de divisions qui définissent la valeur crête à crête de la forme d'onde. Réglez la valeur de une à huit divisions. Appuyez sur **+** pour augmenter la hauteur du signal. Appuyez sur **-** pour diminuer la hauteur du signal.

### Déclenchement

Le bouton **Déclenchement** est disponible dans les fonctions Volts AC, Bord, Marqueur et Impulsion d'oscilloscope. Appuyez sur **Déclenchement** pour basculer entre les options de déclenchement disponibles. Les options disponibles dépendent des valeurs de sortie pour certaines fonctions. Reportez-vous à la section [Branchements de l'oscilloscope](#).

### Étalonnage de l'amplitude de tension d'un oscilloscope

Pour étalonner le gain de tension (vertical) de l'oscilloscope, appliquez un signal DC ou à onde carrée basse fréquence, puis réglez son gain afin d'atteindre la hauteur spécifiée pour les différents niveaux de tension, désignés par les divisions de ligne du réticule sur l'oscilloscope. Ce produit applique le signal des fonctions de tension. Les tensions spécifiques à utiliser pour l'étalonnage et les divisions de ligne de réticule qui doivent être adaptées varient selon les oscilloscopes. Consultez le manuel d'entretien de votre oscilloscope.

### Définition de la sortie de tension DC de l'oscilloscope

Pour régler la tension DC de l'oscilloscope (**Menu de fonctions > Oscilloscope > Volts DC**), reportez-vous à la section [Définition d'une sortie](#) et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie.

Consultez également les sections suivantes :

- [Z0](#)
- [Menu déroulant V/DIV](#)
- [Séquencement des touches de multiplication et de division](#)

## Définition de la sortie de tension AC de l'oscilloscope

Pour régler la tension AC de l'oscilloscope (**Menu de fonctions > Oscilloscope > Volts AC**), reportez-vous à la section [Définition d'une sortie](#) et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie.

Le bouton d'onde carrée de cet écran vous permet d'inverser la valeur entre positive () et négative () .

Consultez également les sections suivantes :

- [Déclenchement](#)
- [Z0](#)
- [Menu déroulant V/DIV](#)
- [Séquencement des touches de multiplication et de division](#) (applicable à la fréquence)

## Définition de la sortie de bord de l'oscilloscope

Utilisez la fonction Bord (**Menu de fonctions > Oscilloscope > Bord**) pour étalonner la réponse d'impulsion d'un oscilloscope. Pour régler la fonction de bord de l'oscilloscope, reportez-vous à la section [Définition d'une sortie](#) et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie.

Consultez également les sections suivantes :

- [Déclenchement](#)
- [Séquencement des touches de multiplication et de division](#)
- [Définition de la valeur nominale](#)

## Définition de la valeur nominale

Appuyez sur le bouton **Valeur nominale** pour ouvrir le menu déroulant Valeur nominale, dans lequel vous pouvez sélectionner une valeur de séquencement. Appuyez sur **Appliquer** pour obtenir la valeur souhaitée et fermer le menu déroulant.

## Définition de la sortie sinusoïdale régulée de l'oscilloscope

La fonction d'onde sinusoïdale régulée (**Menu de fonctions > Oscilloscope > Onde sinusoïdale régulée**) utilise une onde sinusoïdale régulée dont l'amplitude reste relativement constante sur une plage de fréquences donnée afin de vérifier la bande passante de l'oscilloscope. Lorsque vous effectuez une vérification de l'oscilloscope, vous modifiez la fréquence de l'onde jusqu'à ce que l'amplitude indiquée sur l'oscilloscope chute de 30 %. Il s'agit de l'amplitude qui correspond au point de -3 dB. Les valeurs par défaut sont 30 mV c-c, 50 kHz.

Reportez-vous à la section [Définition d'une sortie](#) et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie.

Consultez également :

- [Séquencement des touches de multiplication et de division](#)

## **Définition de la sortie de marqueur de l'oscilloscope**

La fonction de marqueur de l'oscilloscope (**Menu de fonctions > Oscilloscope > Marqueur**) définit une sortie d'oscilloscope et étalonne la réponse de temporisation. Reportez-vous à la section [Définition d'une sortie](#) et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie.

### *Remarque*

*La fonction de marqueur présente certaines différences dans le menu déroulant Sélectionnez la forme d'onde*

*La disponibilité des formes d'onde dépend des périodes de marqueur :*

- Sinusoïdale 18 ns à 477 ps (133,35 MHz à 2,096 GHz)
- Crête 5,5 s à 18 ns (0,18 Hz à 55,56 MHz)
- Carrée 5,5 s à 7,5 ns (0,18 Hz à 133,33 MHz)
- 20 % Cycle 5,5 s à 85 ns (28,58 Hz à 11,76 MHz)

### *Remarque*

*Les options de déclenchement dépendent du réglage de fréquence.*

- /1 entre 750 ns et 5,5 s
- /10 entre 7,5 ns et 34,999 ms
- /100 entre 1,819 ns et 34,999 ms
- /128 entre 477 ps et 1,8181 ns

Consultez également les sections suivantes :

- [Déclenchement](#)
- [Sélection de la forme d'onde](#)
- [Séquencement des touches de multiplication et de division](#)

## **Définition de la sortie de générateur de forme d'onde de l'oscilloscope**

Utilisez la fonction de générateur de forme d'onde (**Menu de fonctions > Oscilloscope > Générateur de forme d'onde**) pour tester la capacité de l'oscilloscope à se déclencher sur différentes formes d'onde. Le générateur de forme d'ondes peut transmettre une onde carrée, sinusoïdale ou triangulaire. Faites varier le décalage, la tension et la fréquence de sortie d'onde pour tester la capacité de déclenchement à différents niveaux.

### *Remarque*

*N'utilisez pas le générateur de forme d'onde pour vérifier le niveau ou la précision de la bande passante de votre oscilloscope.*

Reportez-vous à la section [Définition d'une sortie](#) et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie.

Consultez également les sections suivantes :

- [Saisie d'un décalage DC](#)
- [Sélection de la forme d'onde](#)
- [Z0](#)
- [Séquencement des touches de multiplication et de division](#)
- [Multiplier et diviser](#)

## Définition de la sortie de déclenchement vidéo de l'oscilloscope

Pour régler la sortie de déclenchement vidéo de l'oscilloscope (**Fonction > Oscilloscope > Vidéo**), reportez-vous au Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie. Notez que pour la fonction vidéo de l'oscilloscope, vous devez sélectionner un champ en touchant l'écran afin de pouvoir appliquer une valeur sans unité saisie au champ souhaité. Le champ principal est sélectionné par défaut. Après l'entrée de base, ajoutez les étapes suivantes :

1. Sélectionnez le format d'image adéquat dans le menu déroulant.
2. Appuyez sur la valeur **Repère linéaire** à l'écran. Un trait de soulignement met en évidence le chiffre sélectionné.
3. Tournez la molette d'édition pour régler le repère linéaire ou saisissez une nouvelle valeur, puis appuyez sur **ENTER** .

Consultez également les sections suivantes :

- [Multiplier et diviser](#)
- [Format de trame](#)
- [Touche programmable Champ](#)

### Format de trame

Appuyez sur le bouton **Format de trame** pour ouvrir son menu déroulant. Dans ce menu, sélectionnez NTSC, SECAM, PAL ou PAL-M. Appuyez sur le bouton **Appliquer** pour confirmer votre choix et fermer le menu, ou appuyez sur **X** pour fermer le menu sans aucune sélection ni modification. Notez que les valeurs du repère linéaire sont réinitialisées à 10 en cas de modification du format d'image.

### Touche programmable Champ

Appuyez sur la touche programmable **Champ** pour basculer entre **IMPAIR** et **PAIR**, le cas échéant. Pour certaines sélections de formats vidéo, ces choix ne sont pas disponibles si le format sélectionné est PAL ou SECAM et que le repère linéaire est inférieur ou égal à 313, si la touche programmable **Champ** est définie sur IMPAIR et ne peut pas être modifiée, et si au-dessus de 313, la touche programmable Champ est définie sur PAIR et ne peut pas être modifiée.

## Définition de la sortie d'impulsion de l'oscilloscope

Pour régler la sortie d'impulsion de l'oscilloscope (**Fonction > Oscilloscope > Impulsion**), reportez-vous à la section [Définition d'une sortie](#) et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie.

Après l'entrée de base, ajoutez les étapes suivantes :

1. Appuyez sur le bouton d'amplitude (**Ampl**) pour ouvrir le menu déroulant Amplitude.
2. Appuyez sur le bouton radio correspondant à l'amplitude requise.

Les options sont les suivantes :

- 2,5 V
  - 250 mV
  - 25 mV
  - 1 V
  - 100 mV
  - 10 mV
3. Appuyez sur le bouton **Appliquer** ou sur **ENTER** pour fermer le menu. L'entrée est copiée sur le bouton **Ampl**.
  4. Appuyez sur **x** au lieu de **Appliquer** pour fermer le menu sans enregistrer les modifications.

Consultez également les sections suivantes :

- [Déclenchement](#)
- [Séquencement des touches de multiplication et de division](#) (applicable à la largeur et à la période)

## Mesure de la résistance de l'oscilloscope

Pour utiliser la fonction de mesure de la résistance de l'oscilloscope (**Fonction > Oscilloscope > Résistance**), sélectionnez l'impédance d'entrée souhaitée de l'appareil testé (50  $\Omega$  ou 1 M $\Omega$ ). Reportez-vous à la section [Connectez le calibrateur à un appareil testé](#).

### Remarque

*Ce produit passe automatiquement en état de marche lorsque vous activez la fonction de résistance de l'oscilloscope.*

## Mesure de la capacité de l'oscilloscope

Pour utiliser la fonction de mesure de la capacité de l'oscilloscope (Fonction > Oscilloscope > Capacité) :

### Remarque

*Ce produit passe automatiquement en état de marche lorsque vous activez la fonction de capacité de l'oscilloscope.*

1. Réglez l'appareil testé sur une impédance d'entrée de 1 M $\Omega$ . Notez que le test de capacité d'entrée ne peut pas être effectué avec une impédance d'entrée de 50  $\Omega$ .
2. Avec le câble de sortie branché sur le produit, mais pas sur l'oscilloscope, appuyez sur la touche programmable **DECALAGE** pour mettre à zéro la mesure de la capacité.
3. Branchez le câble de sortie à l'appareil testé. Reportez-vous à la section [Connectez le calibrateur à un appareil testé](#).

## Test de protection contre les surcharges DC

Le test de protection contre les surcharges DC (**Menu de fonctions > Oscilloscope > Surcharge DC**) vérifie la capacité de gestion de l'alimentation d'un oscilloscope. Cette fonction applique une alimentation à l'entrée de l'oscilloscope de 50  $\Omega$  et en surveille le courant. Le compteur de mesure de temps en bas à gauche de l'écran indique la durée du signal de surcharge appliqué. La limite de temps sélectionnable par l'utilisateur permet d'appliquer une quantité limitée d'énergie pour éviter d'endommager la partie avant de l'oscilloscope.

### Mise en garde

**Pour éviter d'endommager l'oscilloscope, assurez-vous que les spécifications de puissance nominale de l'oscilloscope correspondent aux tensions et courants produits par ce test.**

Pour régler la sortie de tension de surcharge de l'oscilloscope, reportez-vous à la section [Définition d'une sortie](#) et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie. Après la saisie de la tension, ajoutez les étapes suivantes :

1. Appuyez sur un chiffre dans le champ Limite de temps.
2. Entrez la limite de temps à l'aide du pavé numérique ou tournez la molette d'édition pour la faire pivoter jusqu'à la limite de temps souhaitée. Par exemple, 9 s.
3. Appuyez sur **ENTER** pour saisir la limite de temps. L'écran affiche la limite mise à jour.

Après avoir appuyé sur **OPERATE**, le champ Etat affiche l'état du test, par ex. **Non déclenché** ou **Déclenché**.

## Test de protection contre les surcharges AC

Le test de protection contre les surcharges AC (**Menu de fonctions > Oscilloscope > Surcharge AC**) vérifie la capacité de gestion de l'alimentation d'un oscilloscope de 50  $\Omega$ . Cette fonction applique une alimentation AC (onde carrée de 1 kHz) à l'entrée de l'oscilloscope de 50  $\Omega$  et en surveille le courant. Le compteur de mesure de temps en bas à gauche de l'écran indique la durée du signal de surcharge appliqué. La limite de temps sélectionnable par l'utilisateur permet d'appliquer une quantité limitée d'énergie pour éviter d'endommager la partie avant de l'oscilloscope.

### Mise en garde

**Pour éviter d'endommager l'oscilloscope, assurez-vous que les spécifications de puissance nominale de l'oscilloscope correspondent aux tensions et courants produits par ce test.**

Pour régler la sortie de tension de surcharge de l'oscilloscope, reportez-vous à [Définition d'une sortie](#) et à l'exemple illustré dans le Tableau 13 pour les bases de la saisie d'une sortie. Après la saisie de la tension, ajoutez les étapes suivantes :

1. Appuyez sur un chiffre dans le champ Limite de temps.
2. Saisissez la limite de temps à l'aide du pavé numérique ou tournez la molette d'édition pour la faire pivoter jusqu'à la limite de temps souhaitée. Par exemple, 9 s.
3. Appuyez sur **ENTER** pour saisir la limite de temps. L'écran affiche la limite mise à jour.

Après avoir appuyé sur **OPERATE**, le champ Etat affiche l'état du test, par ex. **Non déclenché** ou **Déclenché**.

## Codes d'erreur

La liste suivante répertorie les messages d'erreur du calibrateur.

- Résultat erreur 0 Aucune erreur
- Résultat erreur -440 Requête après réponse indéfinie 488.2
- Résultat erreur -430 Blocage I/O 488.2
- Résultat erreur -420 Commande non terminée 488.2
- Résultat erreur -410 Requête interrompue 488.2
- Résultat erreur -376 Commande autorisée uniquement sur le type d'interface synchrone (par exemple, gpib/usb-tmc)
- Résultat erreur -375 Commande autorisée uniquement sur le type d'interface asynchrone (par exemple, série/telnet)
- Résultat erreur -374 Erreur non spécifiée GPIB/488.1
- Résultat erreur -373 Dépassement du délai d'écriture GPIB/488.1
- Résultat erreur -372 Opération de lecture/d'écriture abandonnée GPIB/488.1
- Résultat erreur -371 Erreur d'adresse de carte GPIB/488.1
- Résultat erreur -370 Echec de l'appel système GPIB/488.1
- Résultat erreur -369 Le port LAN a rencontré une erreur lors de la lecture des données
- Résultat erreur -368 Une erreur fatale s'est produite lors de l'accès au port LAN
- Résultat erreur -367 USB-TMC a rencontré une erreur lors de la lecture des données
- Résultat erreur -366 GPIB/488.1 a rencontré une erreur lors de la lecture des données
- Résultat erreur -365 Une erreur fatale s'est produite lors de l'accès au port série
- Résultat erreur -363 Dépassement de mémoire tampon des entrées
- Résultat erreur -361 Erreur RS-232 de trame/parité/surcharge détectée
- Résultat erreur -350 Trop d'erreurs
- Résultat erreur -302 Exécution de commande verrouillée
- Résultat erreur -301 Commande restreinte
- Résultat erreur -224 Les caractères doivent être A-Z, 0-9, - ou \_
- Résultat erreur -223 La chaîne de caractères était supérieure à la limite
- Résultat erreur -222 Une valeur de données illégale a été saisie
- Résultat erreur -193 Aucune entrée dans la liste à récupérer
- Résultat erreur -192 Trop de dimensions à renvoyer
- Résultat erreur -191 Erreur de détection du type de paramètre
- Résultat erreur -190 Le paramètre n'est pas un type booléen
- Résultat erreur -157 Support non associé
- Résultat erreur -154 La taille de la chaîne dépasse la limite
- Résultat erreur -153 Le paramètre n'est pas un type de chaîne sans guillemets
- Résultat erreur -152 Le paramètre n'est pas un type de chaîne entre guillemets
- Résultat erreur -150 Données de chaîne non valides
- Résultat erreur -140 Le paramètre n'est pas un type de caractère
- Résultat erreur -138 Trop de suffixes dans l'en-tête de commande
- Résultat erreur -137 Suffixe non valide dans l'en-tête de commande
- Résultat erreur -130 Erreur de suffixe Unités incorrectes pour paramètre

- Résultat erreur -127 Dimensions non valides dans une liste de voies
- Résultat erreur -126 La valeur numérique est réelle
- Résultat erreur -125 La valeur numérique est négative
- Résultat erreur -124 La valeur numérique a débordé de son stockage
- Résultat erreur -122 Le paramètre n'est pas un type numérique
- Résultat erreur -120 La valeur numérique n'est pas valide
- Résultat erreur -117 Type de paramètre(s) incorrect
- Résultat erreur -115 Paramètres manquants ou en quantité incorrecte
- Résultat erreur -102 Erreur de syntaxe
- Résultat erreur 1000 Paramètre illégal
- Résultat erreur 1001 Echec d'enregistrement des données dans le stockage non volatile
- Résultat erreur 1002 Echec de lecture des données du stockage non volatile
- Résultat erreur 1003 Configuration du port distant non valide
- Résultat erreur 1004 Les unités doivent être identiques
- Résultat erreur 1005 Limite trop petite ou trop grande
- Résultat erreur 1006 Impossible d'obtenir les données de gamme
- Résultat erreur 1007 Gamme introuvable
- Résultat erreur 1008 Impossible d'envoyer l'impulsion de synchronisation
- Résultat erreur 1009 Echec de l'écriture du numéro de série PCA
- Résultat erreur 1201 Fonctionnalité non disponible
- Résultat erreur 1202 Echec de l'auto-test [VALUE]
- Résultat erreur 1203 Commande de résultat actuellement indisponible (en réponse à la commande TRG dans certaines fonctions d'oscilloscope [\*TRG peut être utilisé dans MEASD et MEASSC])
- Résultat erreur 1300 Impossible de modifier les paramètres LAN maintenant
- Résultat erreur 1500 Echec de réglage du DAC sur la valeur souhaitée
- Résultat erreur 1501 Impossible de modifier le moniteur maintenant
- Résultat erreur 1502 Cette constante d'étalonnage est introuvable
- Résultat erreur 1503 Impossible d'enregistrer la constante d'étalonnage
- Résultat erreur 1504 Impossible de stocker, l'étalonnage est sécurisé
- Résultat erreur 1506 Impossible de modifier la date tant que l'instrument est sécurisé
- Résultat erreur 1507 Commande Continuer ignorée
- Résultat erreur 1508 Commande de sauvegarde ignorée
- Résultat erreur 1509 Impossible d'exécuter la demande de sauvegarde de procédure maintenant
- Résultat erreur 1510 Impossible d'exécuter la demande d'abandon de procédure maintenant
- Résultat erreur 1511 Impossible d'exécuter la demande de démarrage de procédure maintenant
- Résultat erreur 1512 Impossible d'exécuter la demande de saut d'étape de procédure maintenant
- Résultat erreur 1513 Impossible d'exécuter la demande de saut de section de procédure maintenant
- Résultat erreur 1514 Impossible de démarrer le diagnostic maintenant
- Résultat erreur 1515 Impossible de modifier la température tant que l'instrument est sécurisé
- Résultat erreur 1516 Impossible de modifier la chaîne de rapport tant que l'instrument est sécurisé
- Résultat erreur 1517 Impossible de synchroniser le décalage de capacité de l'oscilloscope
- Résultat erreur 1600 Heure ou réglage d'heure non valide

Résultat erreur 1601 Date ou réglage de date non valide  
Résultat erreur 1700 Impossible de communiquer avec 52120  
Résultat erreur 4001 Surtension sur l'amplificateur 12 V  
Résultat erreur 4002 Surtension sur la sortie en millivolts  
Résultat erreur 4003 Erreur de mise sous tension, d'alimentation secteur  
Résultat erreur 4004 Echech de l'horloge externe  
Résultat erreur 4005 Surintensité sur l'amplificateur 12 V  
Résultat erreur 4006 PLL déverrouillé, référence 10 MHz manquante  
Résultat erreur 4007 Excès de courant de sortie ou de tension en mode commun sur la borne de protection  
Résultat erreur 4008 Surtension ou surintensité  
Résultat erreur 4009 Option d'oscilloscope PLL déverrouillée  
Résultat erreur 4100 Tension de conformité dépassée  
Résultat erreur 4101 Spécification dépassée  
Résultat erreur 4102 Limite de courant de conformité dépassée  
Résultat erreur 4103 Délai de stabilisation de la sortie dépassé  
Résultat erreur 4200 La surveillance de la température a échoué  
Résultat erreur 4201 La surveillance de la tension de conformité a échoué  
Résultat erreur 4202 Tension de conformité supérieure au seuil  
Résultat erreur 4300 L'opération d'étalonnage zéro a dépassé le nombre maximal de tentatives de convergence  
Résultat erreur 4301 Echech de l'écriture de convergence de l'étalonnage du zéro  
Résultat erreur 4302 Echech de mesure par l'étalonnage zéro  
Résultat erreur 4303 Aucune valeur de départ d'étalonnage zéro fournie  
Résultat erreur 4304 Echech de la séquence de pré-point de contrôle d'étalonnage du zéro  
Résultat erreur 4305 Echech de mesure du point de contrôle par l'étalonnage zéro  
Résultat erreur 4404 Erreur matérielle inconnue  
Résultat erreur 4500 Impossible d'ouvrir le port de contrôle 52120  
Résultat erreur 4501 Compte du DAC hors plage  
Résultat erreur 4502 La limite de courant de sortie a été dépassée  
Résultat erreur 4503 Tension externe détectée sur la borne Output  
Résultat erreur 4504 Tension externe détectée sur la borne VI AUX  
Résultat erreur 4505 La tension de sortie du thermocouple dépasse les limites matérielles  
Résultat erreur 4506 Impossible de démarrer le test de LED  
Résultat erreur 4507 Echech de la désérialisation JSON  
Résultat erreur 5000 Erreur lors de la lecture du stockage d'étalonnage 52120A  
Résultat erreur 5001 52120A attendu mais parti  
Résultat erreur 5002 Stockage d'étalonnage 52120A corrompu  
Résultat erreur 5003 Valeur hors de la gamme de 52120A  
Résultat erreur 5004 Erreur inconnue signalée par 52120A  
Résultat erreur 5005 52120A ajouté ou supprimé  
Résultat erreur 5006 52120A désactivé de force  
Résultat erreur 5007 52120A détecté au-delà de la conformité  
Résultat erreur 5008 52120A détecté au-delà de la gamme

- Résultat erreur 5009 52120A détecté à une température excessive
- Résultat erreur 6001 La constante d'étalonnage n'existe pas
- Résultat erreur 6002 Il manque une valeur d'entrée à la correction de l'étalonnage
- Résultat erreur 6003 Tentative de diviser par zéro
- Résultat erreur 6004 Tentative d'inverser un calcul irréversible
- Résultat erreur 6005 Le paramètre d'étalonnage n'existe pas
- Résultat erreur 6006 La correction de l'étalonnage est une valeur uniquement
- Résultat erreur 6007 Correction calculée hors tolérance
- Résultat erreur 7001 La fréquence doit être >0,0 Hz
- Résultat erreur 7002 La fonction ne permet pas une fréquence inférieure à [VALUE]
- Résultat erreur 7003 Impossible de spécifier plus d'une fréquence
- Résultat erreur 7004 Impossible de spécifier plus de deux amplitudes
- Résultat erreur 7005 Les unités sont requises pour les entrées multiples
- Résultat erreur 7006 Non applicable
- Résultat erreur 7007 Impossible de définir le cycle dans cette configuration
- Résultat erreur 7008 Impossible de définir le décalage dans cette configuration
- Résultat erreur 7009 Verrouillage de la gamme désactivé dans cette configuration
- Résultat erreur 7010 Compensation non disponible pour cette fonction
- Résultat erreur 7011 Impossible d'activer la compensation dans cette configuration
- Résultat erreur 7012 Harmonique non disponible pour cette fonction
- Résultat erreur 7013 Fondamental non disponible pour cette fonction
- Résultat erreur 7014 Gamme de réglage non disponible pour cette fonction
- Résultat erreur 7015 Impossible de changer la polarité pour cette fonction
- Résultat erreur 7016 Cette valeur ne peut pas être augmentée
- Résultat erreur 7017 Impossible de changer la phase pour cette fonction
- Résultat erreur 7018 Echec de la validation des attributs demandés
- Résultat erreur 7019 Gamme de décalage introuvable
- Résultat erreur 7020 Mode lecture seule pour le contrôle d'étalonnage
- Résultat erreur 7021 Doit être en mode lecture seule pour exécuter cette commande
- Résultat erreur 7022 Ne peut pas entrer automatiquement les watts
- Résultat erreur 7023 Valeur non disponible
- Résultat erreur 7024 Harmonique non disponible pour les formes d'onde non sinusoïdales
- Résultat erreur 7025 Le décalage TC ne peut être défini que dans la fonction de mesure TC
- Résultat erreur 7026 L'échelle de température ne peut être définie que lors de l'alimentation ou de la mesure de la température
- Résultat erreur 7027 Le type RTD ne peut être défini que dans la fonction de Source RTD
- Résultat erreur 7028 Le type TC ne peut être défini que dans la fonction de source/mesure TC
- Résultat erreur 7029 Limite de file d'attente de commandes couplées dépassée
- Résultat erreur 7500 Impossible d'avoir une amplitude supérieure à [VALUE] dans la fonction [FUNCTION]
- Résultat erreur 7501 Impossible d'avoir une amplitude inférieure à [VALUE] dans la fonction [FUNCTION]
- Résultat erreur 7502 Aucune gamme appropriée trouvée dans la fonction

- Résultat erreur 7503 L'amplitude dépasse les limites de la gamme sélectionnée
- Résultat erreur 7504 Unités incorrectes pour la fonction sélectionnée [FUNCTION]
- Résultat erreur 7505 Deuxième gamme non valide sélectionnée pour la fonction [FUNCTION]
- Résultat erreur 7506 Incohérence borne/gamme courant pour la fonction [FUNCTION]
- Résultat erreur 7507 Impossible d'avoir une fréquence supérieure à [VALUE] dans cette configuration
- Résultat erreur 7509 Impossible d'avoir à la fois un cycle et un décalage DC
- Résultat erreur 7510 Le cycle doit être compris entre 1 et 99
- Résultat erreur 7511 Le cycle est uniquement disponible avec Onde carrée
- Résultat erreur 7512 Le décalage demandé dépasse le maximum autorisé pour cette gamme de sortie et cette forme d'onde
- Résultat erreur 7513 Impossible d'accepter la commande non couplée alors que des commandes couplées sont en file d'attente
- Résultat erreur 7514 Capteur externe non disponible pour cette fonction
- Résultat erreur 7515 L'harmonique doit être supérieure à zéro
- Résultat erreur 7516 Impossible d'activer la compensation à deux fils en dessous de [VALUE] dans la fonction [FUNCTION]
- Résultat erreur 7517 La référence de thermocouple doit être spécifiée comme une température
- Résultat erreur 7518 Le décalage de thermocouple doit être spécifié comme une température
- Résultat erreur 7519 Impossible d'avoir une référence inférieure à [VALUE] dans la fonction [FUNCTION]
- Résultat erreur 7520 Impossible d'avoir une référence supérieure à [VALUE] dans la fonction [FUNCTION]
- Résultat erreur 7521 Le décalage du thermocouple est limité à +/- [VALUE]
- Résultat erreur 7522 Impossible d'utiliser la détection externe sur la gamme sélectionnée
- Résultat erreur 7523 Fonction non disponible
- Résultat erreur 7524 Le repère linéaire peut être compris entre 1 et [VALEUR] avec le format d'image sélectionné dans la fonction [FONCTION]
- Résultat erreur 7525 Impossible d'activer la référence externe dans cette configuration
- Résultat erreur 7526 Option de déclenchement non disponible avec l'amplitude principale donnée
- Résultat erreur 7527 Impossible de changer le facteur de puissance pour cette fonction
- Résultat erreur 7528 Impossible de changer le signe d'angle de phase pour cette fonction
- Résultat erreur 7530 La représentation de l'amplitude ne peut pas être modifiée dans cette fonction
- Résultat erreur 7531 Impossible de définir l'onde maintenant
- Résultat erreur 7532 Impossible d'activer la compensation à deux fils au-dessus de [VALUE] dans la fonction [FUNCTION]
- Résultat erreur 7533 La puissance indiquée nécessite une alimentation AC et une forme d'onde sinusoïdale
- Résultat erreur 7534 Le facteur de puissance doit être  $\geq -1,0$  et  $\leq 1,0$
- Résultat erreur 7535 Impossible d'avoir une amplitude comprise entre -1 mV et 1 mV dans SACV
- Résultat erreur 7536 Impossible d'avoir une amplitude supérieure à [VALUE] dans la fonction [FUNCTION] avec cette configuration d'impédance
- Résultat erreur 7537 Impossible d'avoir une amplitude inférieure à [VALUE] dans la fonction [FUNCTION] avec cette configuration d'impédance
- Résultat erreur 7538 Fonctionnalité non disponible

- Résultat erreur 7539 Impossible de définir la valeur d'impédance demandée (en réponse à la commande OUT\_IMP {Z50 | Z1M})
- Résultat erreur 7540 Impossible d'avoir une amplitude secondaire dans la fonction [FUNCTION]
- Résultat erreur 7541 Impossible d'avoir une amplitude primaire dans la fonction [FUNCTION]
- Résultat erreur 7542 Impossible d'avoir une fréquence dans la fonction [FUNCTION]
- Résultat erreur 7543 dBm autorisé uniquement pour forme d'onde sinusoïdale simple en volts AC
- Résultat erreur 7544 La forme d'onde demandée n'est pas disponible dans cette configuration
- Résultat erreur 7545 Le décalage ne peut pas être supérieur à 50 % de la sortie principale dans la fonction [FONCTION]
- Résultat erreur 7600 Impossible d'utiliser l'amplificateur de suralimentation maintenant
- Résultat erreur 7601 Impossible de sélectionner la borne d'amplificateur de suralimentation maintenant
- Résultat erreur 7602 Ne peut sortir ce courant que sur la borne HIGH
- Résultat erreur 7603 Les amplitudes d'impulsion valides sont 2,5 V, 1 V, 250 mV, 100 mV, 25 mV, 10 mV
- Résultat erreur 8001 La mise sous tension a eu lieu il y a moins de 30 minutes
- Résultat erreur 8002 Un ajustement du zéro est nécessaire tous les [VALUE] jours
- Résultat erreur 8003 Un ajustement de zéro pour Ohms est nécessaire toutes les [VALUE] heures
- Résultat erreur 8012 Un ajustement du zéro est nécessaire tous les [VALUE] jours
- Résultat erreur 8013 Un ajustement de zéro pour Ohms est nécessaire toutes les [VALUE] heures
- Résultat erreur 8101 La taille de X et Y doit être identique pour Polyfit
- Résultat erreur 8102 Echec de réduction de la matrice via l'élimination de Gauss-Jordan
- Résultat erreur 8103 Impossible de lire les coefficients à partir de la matrice
- Résultat erreur 8104 Entrée requise manquante pour le calcul
- Résultat erreur 8106 Echec de lecture des coefficients de la matrice
- Résultat erreur 8107 La mesure TC n'est pas valide
- Résultat erreur 8108 L'entrée du bain de décalage doit être comprise entre -10 °C et 70 °C
- Résultat erreur 8109 Valeur saisie hors limites
- Résultat erreur 8110 Unité incorrecte pour référence
- Résultat erreur 8111 Impossible de stocker les constantes d'étalonnage pendant cette étape
- Résultat erreur 10001 Une exception est survenue lors de la sérialisation json
- Résultat erreur 10002 Une exception est survenue lors de la communication RPC
- Résultat erreur 10003 Exception non gérée :
- Résultat erreur 10101 Erreur d'allocation de mémoire :
- Résultat erreur 10201 Commande inconnue :
- Résultat erreur 10301 ID de chaîne inconnu :
- Résultat erreur 11001 Paramètre doublon
- Résultat erreur 11002 Paramètre introuvable
- Résultat erreur 11003 Impossible de lire l'horloge
- Résultat erreur 11004 Impossible de régler l'horloge
- Résultat erreur 11005 La valeur saisie est hors des limites autorisées
- Résultat erreur 11006 Mot de passe non valide
- Résultat erreur 11007 Le code d'accès doit comporter entre 1 et 8 chiffres
- Résultat erreur 65535 Erreur inconnue
- Résultat erreur 65536 Erreur de défaut