

Instrument System SourceMeter® série 2600B

Manuel de l'utilisateur

2600BS-900-06 rév. A Août 2021



2600BS-900-06A

Série 2600B
Instrument System SourceMeter®
Manuel de l'utilisateur

© 2021, Keithley Instruments, LLC

Cleveland, Ohio, U.S.A.

Tous droits réservés.

Toute reproduction, photocopie ou utilisation non autorisée des informations contenues dans ce document, en totalité ou partiellement, sans l'accord écrit préalable de Keithley Instruments, LLC, est strictement interdite.

Les instructions originales sont en anglais.

TSP™ et TSP-Link™ sont des marques commerciales de Keithley Instruments, LLC. Tous les noms de produits Keithley Instruments sont des marques commerciales ou des marques déposées de Keithley Instruments, LLC. Les autres noms de marque sont des marques commerciales ou des marques déposées de leurs détenteurs respectifs.

Le logiciel Lua 5.0 et les fichiers de documentation associés sont protégés par copyright © 1994 – 2015, Lua.org, PUC-Rio. Vous pouvez accéder aux conditions de licence du logiciel Lua et de la documentation associée sur le site d'octroi de licence Lua (<https://www.lua.org/license.html>).

Microsoft, Visual C++, Excel et Windows sont des marques déposées ou des marques commerciales de Microsoft Corporation aux États-Unis et/ou dans d'autres pays.

Numéro de document : 2600BS-900-06 rév. A Août 2021

Les mesures de sécurité suivantes doivent être appliquées avant d'utiliser ce produit et des appareils associés. Même si certains appareils et accessoires sont généralement utilisés à des tensions non dangereuses, les conditions peuvent toutefois parfois s'avérer dangereuses.

Ce produit est destiné à être utilisé par des personnes capables de reconnaître les risques d'électrocution et habituées aux mesures de sécurité nécessaires pour éviter toute blessure. Veuillez lire et suivre attentivement toutes les instructions d'installation, d'exploitation et de maintenance avant d'utiliser le produit. Pour connaître l'ensemble des spécifications du produit, reportez-vous au manuel de l'utilisateur.

Toute utilisation du produit non conforme aux spécifications du fabricant est susceptible de compromettre la protection fournie par la garantie du produit.

Parmi les utilisateurs du produit :

L'**entité responsable** est la personne ou le groupe d'individus responsable de l'utilisation et de la maintenance du matériel. Elle doit s'assurer que le matériel est exploité conformément à ses spécifications et à ses limites de fonctionnement, et que les opérateurs ont reçu une formation adaptée.

Les **opérateurs** utilisent le produit pour la fonction prévue. Ils doivent recevoir une formation sur les procédures de sécurité électrique et sur l'utilisation de l'appareil. Ils doivent également se protéger contre les décharges électriques et éviter tout contact avec les circuits sous tension dangereux.

Le **personnel de maintenance** effectue les opérations de routine permettant de maintenir le produit en état de fonctionnement, telles que le réglage de la tension d'alimentation ou le remplacement des consommables. Les procédures de maintenance sont décrites dans le manuel de l'utilisateur. Les procédures précisent si l'opérateur doit les effectuer ou non. Dans le cas contraire, elles doivent être uniquement exécutées par le personnel d'entretien.

Le **personnel d'entretien** est formé pour intervenir sur les circuits sous tension, réaliser des installations sécurisées et réparer les produits. Seul le personnel d'entretien qualifié est habilité à effectuer les procédures d'installation et d'entretien.

Les produits Keithley sont conçus pour être utilisés avec des signaux électriques correspondant à des raccordements de mesure, de commande et de données E/S avec des surtensions transitoires faibles. Ils ne doivent pas être directement raccordés au secteur ou à des sources de tension à surtensions transitoires élevées. Les connexions de la catégorie de mesure II (comme indiqué dans la norme CEI 60664) nécessitent une protection contre les surtensions transitoires élevées souvent associées aux connexions à l'alimentation secteur locale. Certains instruments de mesure Keithley peuvent être connectés au secteur. Ces instruments sont mentionnés comme relevant de la catégorie II, voire d'une catégorie supérieure.

Sauf mention contraire explicite dans les spécifications, le mode d'emploi et les étiquettes des instruments, ne branchez aucun instrument sur le secteur.

Faites preuve d'une très grande prudence lorsqu'un risque d'électrocution existe. Une tension mortelle peut être présente au niveau des connecteurs de câble ou des dispositifs de test. L'ANSI (American National Standards Institute) établit qu'un risque d'électrocution existe lorsque les niveaux de tension sont supérieurs à 30 V efficace, 42,4 V crête ou 60 V CC. Par mesure de précaution, avant d'effectuer la mesure, partez du principe qu'une tension dangereuse est présente, quel que soit le circuit.

Les opérateurs de ce produit doivent être protégés en permanence contre les décharges électriques. L'entité responsable doit s'assurer que les opérateurs ne peuvent pas avoir accès aux points de raccordement et en sont isolés. Cependant, les raccordements doivent parfois être exposés à un contact humain potentiel. Dans ces circonstances, les opérateurs du produit doivent être formés pour se protéger contre le risque de décharge électrique. Si le circuit supporte des tensions supérieures ou égales à 1 000 V, aucune partie conductrice du circuit ne doit être accessible.

Ne raccordez pas les cartes de commutation directement aux circuits d'alimentation non limités. Elles sont destinées à être utilisées avec des sources à impédance limitée. Ne raccordez JAMAIS les cartes de commutation directement au secteur. Lors du raccordement de sources à des cartes de commutation, installez des dispositifs de protection pour limiter le courant et la tension de défaut vers la carte.

Avant d'utiliser un appareil, assurez-vous que le cordon d'alimentation est raccordé à une prise correctement mise à la terre. Inspectez les câbles de raccordement, les fils d'essai et les cavaliers pour vérifier qu'ils ne sont pas usés, fissurés ou cassés avant chaque utilisation.

Lorsqu'un équipement est installé à un endroit où l'accès au cordon d'alimentation principal est limité, en cas de montage sur bâti, par exemple, un dispositif de coupure de l'alimentation de l'entrée principale séparé doit être disponible à proximité de l'équipement et à portée de main de l'opérateur.

Pour plus de sécurité, ne touchez pas le produit, les câbles de test ou tout autre appareil lorsque le circuit testé est alimenté. Mettez TOUJOURS hors tension l'ensemble du système de test et déchargez tous les condensateurs avant de : connecter ou déconnecter des câbles ou cavaliers, installer ou retirer des cartes de commutation, ou effectuer des modifications internes, comme installer ou retirer des cavaliers.

Ne touchez aucun objet pouvant faire passer le courant vers le côté commun du circuit testé ou la terre. Effectuez toujours les mesures avec les mains sèches, debout sur une surface sèche et isolée capable de résister à la tension mesurée.


Pour plus de sécurité, les appareils et accessoires doivent être utilisés conformément aux consignes d'utilisation. Dans le cas contraire, la protection fournie par l'équipement risque d'être compromise.


Ne dépassez pas les niveaux de signal maximum des appareils et accessoires. Ils sont définis dans les spécifications et les consignes d'utilisation et affichés sur les panneaux de l'appareil ou du dispositif de test ou encore des cartes de commutation.


Lorsque des fusibles sont à changer dans un produit, remplacez-les par des fusibles de même type et de même calibre pour assurer une protection continue contre les risques d'incendie.


Les raccordements du châssis doivent uniquement être utilisés comme raccordements de blindage pour la mesure des circuits, ET NON comme raccordements de protection à la terre (mise à la terre de sécurité).


Si vous utilisez un dispositif de test, maintenez le couvercle fermé lorsque le dispositif à l'essai est sous tension. Un dispositif de verrouillage du couvercle est nécessaire pour une utilisation sécurisée.


Si un symbole de vis  est indiqué, raccordez ce point à la mise à la terre de protection (sécurité) à l'aide du câble recommandé dans le manuel de l'utilisateur.

Le symbole  sur un appareil indique qu'il y a un risque de danger demandant une attention particulière. L'utilisateur doit se reporter aux consignes d'utilisation de la notice d'emploi chaque fois que ce symbole apparaît sur l'appareil.

Le symbole  sur un appareil indique qu'il y a un risque d'électrocution. Respectez les mesures de sécurité standard pour éviter tout contact physique avec ces tensions.


Le symbole  sur un appareil indique que la surface peut être chaude. Ne touchez pas l'appareil pour éviter les brûlures.

Le symbole  indique une borne de raccordement à la masse de l'équipement.

Le symbole  sur un produit indique la présence de mercure dans la lampe de l'affichage. Elle doit donc être mise au rebut conformément aux lois locales, d'état ou fédérales.

Dans le manuel de l'utilisateur, le titre **AVERTISSEMENT** annonce les dangers pouvant entraîner des dommages corporels ou la mort. Lisez toujours très attentivement les informations qui s'y rapportent avant d'exécuter la procédure indiquée.

Dans le manuel de l'utilisateur, le titre **MISE EN GARDE** explique les risques d'endommagement de l'appareil. Les dommages provoqués peuvent annuler la garantie.

Le titre **MISE EN GARDE** avec le symbole  dans la documentation utilisateur explique que les dangers peuvent entraîner des blessures légères ou graves et endommager l'instrument. Lisez toujours très attentivement les informations qui s'y rapportent avant d'exécuter la procédure indiquée. Les dommages causés à l'instrument peuvent annuler la garantie.

Les appareils et accessoires ne doivent pas être raccordés à des humains.

Avant toute opération de maintenance, débranchez le cordon d'alimentation et tous les câbles de test.

Pour garantir la protection contre les décharges électriques et les incendies, les composants de rechange des circuits d'alimentation, y compris le transformateur, les fils d'essai et les prises d'entrée, doivent être achetés auprès de Keithley. Des fusibles standard présentant les homologations de sécurité nationales en vigueur peuvent être utilisés si le type et le calibre correspondent. Le cordon d'alimentation détachable fourni avec l'instrument ne peut être remplacé que par un cordon d'alimentation de classe équivalente. D'autres composants non liés à la sécurité peuvent être achetés auprès d'autres fournisseurs tant qu'ils sont équivalents au composant d'origine (notez que les pièces sélectionnées doivent être achetées uniquement auprès de Keithley pour conserver la précision et la fonctionnalité du produit). Si vous n'êtes pas sûr qu'un composant de rechange puisse être utilisé, adressez-vous à un bureau Keithley pour obtenir plus d'informations.

Sauf indication contraire dans la documentation spécifique au produit, les instruments Keithley sont conçus pour fonctionner en intérieur uniquement, dans l'environnement suivant : Altitude : 2 000 m (6 562 ft) ou moins ; température : 0 °C à 50 °C (32 °F à 122 °F) ; degré de pollution : 1 ou 2.

Pour nettoyer l'instrument, utilisez un chiffon imbibé d'eau déminéralisée ou de nettoyant doux à l'eau. Nettoyez uniquement l'extérieur de l'appareil. N'appliquez pas le nettoyant directement sur la surface de l'appareil et veillez à ce qu'aucun liquide ne pénètre ou ne soit renversé sur l'appareil. Les produits composés d'une carte de circuit sans boîtier ou châssis (p. ex. une carte d'acquisition des données à installer dans un ordinateur) ne nécessitent pas d'être nettoyés s'ils sont utilisés conformément aux instructions. En cas de contamination de la carte nuisant à son bon fonctionnement, la carte doit être renvoyée à l'usine pour être nettoyée/réparée.

Mesures de sécurité révisées en juin 2018.

Table des matières

Introduction	1-1
Bienvenue	1-1
Extension de garantie	1-1
Informations de contact.....	1-2
Documentation pour le client	1-2
Logiciels et pilotes.....	1-3
Valeurs nominales générales.....	1-4
 Installation	 2-1
Introduction	2-1
Fentes d'aération	2-1
Mise sous/hors tension de l'instrument	2-2
Mise en veille d'un 2600B.....	2-4
Préchauffage.....	2-4
Configuration de la fréquence de ligne	2-5
Informations système	2-5
 Description de l'instrument.....	 3-1
Commandes, indicateurs et connecteurs.....	3-1
Face avant	3-1
Panneau arrière	3-6
Présentation générale des menus	3-13
Navigation dans les menus	3-13
Arborescence des menus	3-13
Réglage des valeurs	3-21
Avertisseur	3-23
Messages d'erreur et d'état affichés	3-23
Fonctionnement de l'affichage.....	3-24
Mode d'affichage.....	3-24
Fonctions et attributs d'affichage	3-25
Fonctions d'affichage.....	3-26
Messages de l'écran.....	3-27
Invite d'entrée	3-32
Indicateurs.....	3-34
Verrouillage local.....	3-35
Menu de chargement de tests.....	3-36
Exécution d'un test à partir du panneau avant.....	3-38
Connexion du lecteur flash USB	3-38
Utilisation de l'interface Web	3-39
Comment accéder à l'interface Web.....	3-39
Page de bienvenue de l'interface Web	3-40
Utilisation du bouton d'identification pour identifier l'instrument	3-41

Modification de la configuration IP via l'interface Web	3-42
Configuration du mot de passe de l'instrument	3-43
Utilisation du panneau avant virtuel	3-43
Visualisation des données de la mémoire tampon à l'aide de l'interface Web	3-44
Téléchargement des données de la mémoire tampon de lecture à l'aide de l'interface Web	3-45
Utilisation de TSB Embedded	3-46
Envoi de commandes individuelles à l'aide de l'interface Web	3-46
Examen des événements dans le journal des événements LXI	3-46
Help (Aide)	3-49

Opération..... 4-1

Fonctionnement de base.....	4-1
Capacités de source et de mesure	4-2
Tension et intensité	4-3
Limites	4-3
Réglage de la limite à partir du panneau avant	4-5
Réglage de la limite à partir d'une interface à distance	4-5
Fonctionnement en mode d'absorption	4-6
Réglage du mode d'absorption à l'aide du panneau avant.....	4-7
Réglage du mode d'absorption à partir d'une interface à distance	4-7
Connexions de test sur l'équipement testé	4-7
Connecteurs d'entrée/sortie.....	4-9
Connexions de détection locale à 2 fils	4-14
Connexions de détection à distance à 4 fils	4-15
Connexions de vérification des contacts	4-16
Protection et blindage	4-19
Dispositif de verrouillage	4-26
Équipement de test	4-28
Alimenter un SMU avec une tension flottante	4-30
Procédure de source et de mesure pour le panneau avant.....	4-32
Étape 1 : sélectionner et régler le niveau de la source.....	4-33
Étape 2 : définir la limite de conformité	4-33
Étape 3 : sélectionner la fonction et la plage de mesure.....	4-34
Étape 4 : Activation de la sortie.....	4-34
Étape 5 : lire les mesures sur l'affichage.	4-34
Étape 6 : Désactivation de la sortie.....	4-34
Sélection du mode de détection.....	4-35
Sélection du mode de détection sur le panneau avant.....	4-35
Sélection du mode de détection dans l'interface à distance	4-35
Modes de désactivation de sortie	4-36
Mode de désactivation de sortie normal.....	4-36
Mode de désactivation de sortie à haute impédance	4-36
Mode de désactivation de sortie nul.....	4-37
Fonction de désactivation de sortie.....	4-38
Limites de désactivation de sortie (conformité)	4-39
Référence rapide pour la programmation à distance des états de désactivation des sorties	4-40

Maintenance 5-1

Introduction	5-1
Remplacement du fusible de ligne	5-1
Tests sur le panneau avant.....	5-3
Test des touches.....	5-3

Test de l'écran	5-4
Mise à niveau du firmware	5-4
Utilisation de TSB pour mettre à niveau le firmware	5-6
Affichage du numéro de série	5-7
Étapes suivantes.....	6-1
Informations supplémentaires sur le 2600B.....	6-1

Introduction

Dans cette section :

Bienvenue	1-1
Extension de garantie	1-1
Informations de contact.....	1-2
Documentation pour le client.....	1-2
Logiciels et pilotes.....	1-3
Valeurs nominales générales.....	1-4

Bienvenue

Merci d'avoir choisi un produit Keithley Instruments. L'instrument System SourceMeter® de la série 2600B fournit aux fabricants de composants électroniques et de dispositifs à semi-conducteurs un outil qui combine les capacités de source et de mesure dans un seul instrument, appelé unité de source et de mesure (ou SMU). Cette combinaison simplifie les processus de test en éliminant les problèmes de synchronisation et de connexion caractéristiques des solutions faisant intervenir plusieurs instruments. Le modèle 2600B offre une solution évolutive, à haut débit et très économique pour des tests CC, des tests d'impulsion et des tests de source et de mesure CA à basse fréquence précis. Il est aussi muni d'un code compatible avec l'ensemble des instruments SourceMeter série 2600B.

Ce manuel décrit le fonctionnement de base des modèles 2601B, 2602B, 2604B, 2611B, 2612B, 2614B, 2634B, 2635B et 2636B.

Extension de garantie

Des années supplémentaires de garantie sont disponibles sur de nombreux produits. Ces contrats sont utiles pour vous protéger contre les dépenses de service non budgétées et vous offrent des années supplémentaires de protection pour une fraction du prix d'une réparation. Des extensions de garantie sont disponibles pour les nouveaux produits et les produits existants. Contactez votre bureau local, votre partenaire commercial ou votre distributeur Keithley Instruments pour plus de détails.

Informations de contact

Si vous avez des questions après avoir examiné les informations contenues dans cette documentation, veuillez contacter votre bureau local, votre partenaire commercial ou votre distributeur Keithley Instruments. Vous pouvez également appeler le siège social de Tektronix au 1 800 833 9200 (numéro gratuit aux Etats-Unis et au Canada uniquement). Pour connaître les coordonnées valables dans les autres régions du monde, rendez-vous sur <https://www.tek.com/fr/contact-tek>.

Documentation pour le client

La documentation du 2600B comprend un Guide de démarrage rapide, un Manuel de l'utilisateur et un Manuel de référence. Un Guide de démarrage rapide est fourni au format papier avec l'instrument. Vous pouvez également consulter le fichier correspondant au format Adobe Acrobat PDF sur <https://www.tek.com/fr/products/keithley>.

- **Guide de démarrage rapide** : fournit des instructions de déballage, décrit les connexions de base et passe en revue les informations relatives au fonctionnement de base. Si vous n'êtes pas habitué à utiliser les équipements Keithley Instruments, reportez-vous au Guide de démarrage rapide et suivez les procédures relatives au déballage, à la configuration et à la vérification.
- **Manuel de l'utilisateur** : comprend des informations sur l'installation, la description de l'instrument, son fonctionnement et sa maintenance.
- **Manuel de référence** : comprend des rubriques d'utilisation avancée et des informations sur l'entretien. Les programmeurs à la recherche d'une référence de commande et les utilisateurs à la recherche d'une description approfondie du fonctionnement de l'instrument (y compris concernant le dépannage et l'optimisation) doivent consulter le Manuel de référence.

Logiciels et pilotes

Rendez-vous sur la [page Web Assistance produit et téléchargements](https://www.tek.com/fr/support/product-support) (<https://www.tek.com/fr/support/product-support>) pour télécharger les pilotes et les logiciels de votre instrument.

Pilotes et logiciels disponibles :

- **Logiciel Kickstart** : permet la configuration rapide des tests et la visualisation des données lors de l'utilisation d'un ou de plusieurs instruments.
- **Test Script Builder (TSB)** : ce logiciel fournit un environnement pour le développement d'un programme de test et la possibilité de charger celui-ci sur l'instrument. L'utilisation d'un programme chargé sur l'instrument supprime la nécessité de transmettre des commandes individuelles de l'ordinateur hôte vers l'instrument lors de l'exécution d'un test.
- **Pilote IVI-COM** : un pilote d'instrument IVI que vous pouvez utiliser pour créer vos propres applications de test avec les langages de programmation C/C++, VB.NET ou C#. Vous pouvez également l'appeler à partir d'autres langages qui prennent en charge l'appel d'un objet DLL ou ActiveX (COM). Reportez-vous au site de l'[IVI Foundation](http://ivifoundation.org) (ivifoundation.org) pour en savoir plus.
- **Pilotes logiciels LabVIEW™** : pilotes permettant de communiquer avec le logiciel National Instruments LabVIEW.
- **Keithley I/O Layer** : gère les communications entre les pilotes d'instruments Keithley, les applications logicielles et l'instrument lui-même. Le logiciel I/O Layer gère les différences de communication nécessaires à la prise en charge des bus de communication GPIB, série, Ethernet et autres, afin que les pilotes et les applications logicielles n'aient pas à gérer ces différences eux-mêmes.

Pour identifier les adresses IP des instruments connectés au réseau local (LAN) qui prennent en charge le protocole de détection VXI-11, vous pouvez également utiliser LXI Discovery Tool, disponible sur la page des [ressources](http://lxistandard.org/Resources/Resources.aspx) (lxistandard.org/Resources/Resources.aspx) du [site Web du consortium LXI](http://lxistandard.org) (lxistandard.org).

Valeurs nominales générales

Catégorie	Caractéristiques
Plage de tension d'alimentation	100 V CA à 240 V CA, 50 Hz ou 60 Hz (détection automatique), 240 VA maximum
Connecteurs d'entrée et de sortie	Voir Face avant (page 3-1) et Panneau arrière (page 3-6)
Conditions environnementales	Utilisation en intérieur uniquement. Altitude : maximum 2 000 mètres (6 562 pieds) au-dessus du niveau de la mer En fonctionnement : entre 0 °C et 50 °C, avec un maximum de 70 % d'humidité relative jusqu'à 35 °C. Réduire l'humidité relative de 3 % par °C, entre 35 °C et 50 °C Stockage : -25 °C à 65 °C Niveau de pollution : 1 ou 2

Dans cette section :

Introduction	2-1
Fentes d'aération	2-1
Mise sous/hors tension de l'instrument	2-2
Mise en veille d'un 2600B.....	2-4
Préchauffage.....	2-4
Configuration de la fréquence de ligne.....	2-5
Informations système	2-5

Introduction

Cette section fournit les informations dont vous avez besoin pour installer le 2600B, effectuer les connexions de communication et mettre l'instrument sous tension.

Fentes d'aération

Le 2600B est doté de prises d'air sur les côtés et le dessus, ainsi que de fentes d'aération à l'arrière. Veillez à laisser un côté dégagé pour dissiper la chaleur.

Une chaleur excessive risque d'endommager le 2600B et de réduire ses performances. Utilisez uniquement le 2600B dans un environnement où la température ambiante ne dépasse pas 50 °C.

Ne placez pas de récipient contenant du liquide (eau ou café, par exemple) sur le couvercle supérieur. S'il se répand, le liquide peut pénétrer dans le boîtier par les fentes d'aération et provoquer de sérieux dommages.

MISE EN GARDE

Pour éviter une accumulation de chaleur dommageable et garantir les performances spécifiées, respectez les directives suivantes.

La fente d'aération arrière et les prises d'air sur les côtés et le dessus ne doivent pas être obstruées, afin de dissiper correctement la chaleur. Une obstruction, même partielle, peut nuire au bon refroidissement.

Évitez de placer des périphériques qui envoient de l'air (chaud ou non) vers les fentes d'aération ou les surfaces de refroidissement du 2600B à côté de ce dernier. Ce flux d'air supplémentaire pourrait réduire sa précision.

Lors du montage en rack du 2600B, veillez à ce que le flux d'air soit suffisant des deux côtés pour assurer un refroidissement approprié. Avec un flux d'air adéquat, les températures de l'air circulant à environ 2,5 cm des surfaces du 2600B pourront rester dans les limites spécifiées, quelles que soient les conditions de fonctionnement.

MISE EN GARDE

Un équipement à forte dissipation de puissance monté en rack à côté du 2600B peut provoquer une chaleur excessive. Pour bénéficier des niveaux indiqués de précision du 2600B, maintenez la température ambiante spécifiée autour de ses surfaces. Dans les configurations en rack avec refroidissement par convection uniquement, un refroidissement approprié est obtenu en plaçant l'équipement de non-précision le plus chaud (par exemple, l'alimentation) en haut du rack, loin et au-dessus des équipements de précision (tels que le 2600B).

Placez l'équipement de précision le plus bas possible dans le rack, là où les températures sont les plus basses. Vous pouvez ajouter des panneaux d'espacement au-dessus et en dessous du 2600B pour faciliter la fourniture d'un flux d'air adéquat.

Mise sous/hors tension de l'instrument

Le 2600B fonctionne avec une tension secteur de 100 V à 240 V avec une fréquence de 50 Hz ou 60 Hz. La tension secteur est automatiquement détectée (aucun interrupteur à régler). Assurez-vous que la tension de fonctionnement dans votre région est compatible.

Suivez la procédure ci-dessous pour raccorder le 2600B à l'alimentation secteur et mettre l'instrument sous tension.

MISE EN GARDE

L'utilisation de l'instrument avec une tension secteur inappropriée peut endommager l'instrument et potentiellement annuler la garantie.

Pour mettre un 2600B sous et hors tension, procédez comme suit :

1. Avant de brancher le cordon d'alimentation, assurez-vous que l'interrupteur POWER sur le panneau avant est en position d'arrêt (O).
2. Branchez l'extrémité femelle du cordon d'alimentation fourni au connecteur AC situé sur le panneau arrière.
3. Branchez l'autre extrémité du cordon d'alimentation à une prise AC de terre.

AVERTISSEMENT

Le cordon d'alimentation fourni avec le 2600B contient un fil de mise à la terre de protection distinct (mise à la terre de sécurité) à utiliser avec les prises de mise à la terre. Lorsque les raccordements sont correctement réalisés, le châssis de l'instrument est relié à la masse de la ligne électrique par l'intermédiaire du fil de mise à la terre du cordon d'alimentation. De plus, le châssis est raccordé à la terre par une vis située sur le panneau arrière. Cette borne doit être raccordée à une mise à la terre de protection connue. En cas de défaillance, la non-utilisation d'une prise de mise à la terre et d'un fil de terre de protection correctement mis à la terre pourrait entraîner des dommages corporels, voire la mort en raison d'une décharge électrique.

Ne pas remplacer les cordons d'alimentation secteur débrochables par des cordons de classe différente. Le non-respect de cette consigne pourrait entraîner des dommages corporels, voir la mort en raison d'une décharge électrique.

AVERTISSEMENT

Le système de test peut présenter des tensions dangereuses. Pour éviter tout risque de blessure ou de mort, débranchez l'alimentation de l'instrument ou du système de test et déchargez tout composant de stockage d'énergie (par exemple, les condensateurs ou les câbles) avant de modifier tout branchement qui pourrait permettre un contact avec un conducteur non isolé.

REMARQUE

Sur certains appareils testés (DUT) sensibles ou fragiles, la séquence de mise sous et hors tension de l'instrument peut appliquer des signaux transitoires à l'appareil testé qui peuvent l'affecter ou l'endommager. Au cours du test de ce type de DUT, n'effectuez pas de connexions finales avant que l'instrument n'ait terminé sa séquence de mise sous tension et se trouve dans un état de fonctionnement connu. Lorsque vous testez ce type de DUT, déconnectez-le de l'instrument avant de le mettre sous tension.

Pour éviter tout contact humain avec un conducteur sous tension, les connexions au DUT doivent être entièrement isolées et les connexions finales au DUT ne doivent utiliser que des connecteurs intégrant une fiche sécurisée ne permettant aucun contact avec le corps.

4. Pour mettre votre instrument sous tension, appuyez sur l'interrupteur **POWER** du panneau avant pour le placer en position de marche (I).
5. Pour mettre votre instrument hors tension, appuyez sur l'interrupteur **POWER** du panneau avant pour le placer en position d'arrêt (O).

Mise en veille d'un 2600B

AVERTISSEMENT

Des tensions dangereuses peuvent être présentes sur toutes les bornes de sortie ou de sécurité. Pour éviter toute décharge électrique pouvant provoquer des dommages corporels ou la mort, ne jamais brancher ou débrancher d'éléments sur l'instrument 2600B lorsque celui-ci est alimenté. Désactiver l'équipement depuis le panneau avant ou débrancher le cordon d'alimentation secteur de l'arrière de l'instrument 2600B avant de manipuler les câbles. La mise en veille de l'équipement ne garantit pas la mise hors tension des sorties en cas de défaut matériel ou logiciel.

Une fois l'instrument sous tension, vous pouvez configurer la sortie en mode actif (sortie activée) ou veille (sortie désactivée). Sur le panneau avant, appuyez sur le bouton à bascule **OUTPUT ON/OFF** pour changer la sortie en fonction de la configuration actuelle de l'instrument. Vous pouvez également mettre la sortie en veille sur l'interface distante en envoyant la commande suivante :

```
smuX.source.output = smuX.OUTPUT_OFF
```

Même si l'appareil est mis en veille, il est possible que la sortie ne soit pas réellement désactivée.

Préchauffage

Le 2600B doit être mis sous tension et préchauffer pendant au moins deux heures pour atteindre la précision de mesure nominale.

Configuration de la fréquence de ligne

Le 2600B est configuré en usine pour détecter automatiquement la fréquence d'alimentation à chaque mise sous tension. Cette fréquence de ligne détectée (50 Hz ou 60 Hz) est utilisée pour les calculs d'ouverture (NPLC).

Dans les environnements bruyants, vous pouvez configurer manuellement l'instrument sur la fréquence de ligne réelle.

Pour configurer la fréquence de ligne à partir du panneau avant, procédez comme suit :

1. Appuyez sur la touche **MENU**, tournez la molette de navigation pour sélectionner **LINE-FREQ**, puis appuyez sur la touche **ENTER**.
2. Tournez la molette de navigation pour sélectionner la fréquence appropriée, puis appuyez sur la touche **ENTER**. Pour configurer l'instrument afin qu'il détecte automatiquement la fréquence de ligne à chaque mise sous tension, sélectionnez **AUTO**.
3. Appuyez sur la touche **EXIT (LOCAL)** pour revenir à l'écran principal.

Pour configurer la fréquence de ligne à partir d'une interface distante :

Configurez l'attribut `localnode.linefreq` ou `localnode.autolinefreq`. Pour configurer la fréquence de ligne sur 60 Hz, envoyez :

```
localnode.linefreq = 60
```

Pour configurer l'instrument afin qu'il détecte automatiquement la fréquence de ligne à chaque mise sous tension :

```
localnode.autolinefreq = true
```

Informations système

Vous pouvez récupérer le numéro de série, la révision du firmware, les dates d'étalonnage et l'utilisation de la mémoire de l'instrument.

Pour afficher les informations système depuis le panneau avant, procédez comme suit :

1. Appuyez sur la touche **MENU**.
2. Sélectionnez **SYSTEM-INFO** (INFOS SYSTÈME).
3. Sélectionnez l'une des options suivantes :
 - **FIRMWARE**
 - **SERIAL#** (N° SÉRIE)
 - **CAL** (ÉTAL.)
 - **MEMORY-USAGE** (UTILISATION MÉMOIRE)

Pour récupérer les informations système à partir d'une interface distante, procédez comme suit :

Pour récupérer la révision du firmware et le numéro de série, envoyez la requête `*IDN?`.

Pour plus d'informations sur les informations système, reportez-vous au Series 2600B Reference Manual (*Manuel de référence du 2600B*). Notamment :

- Pour déterminer l'utilisation de la mémoire, voir la fonction `meminfo()`.
- Pour déterminer la date du dernier étalonnage, voir `smuX.cal.date`.
- Pour déterminer la date du prochain étalonnage, voir `smuX.cal.due`.

Description de l'instrument

Dans cette section :

Commandes, indicateurs et connecteurs	3-1
Présentation générale des menus.....	3-13
Avertisseur	3-23
Messages d'erreur et d'état affichés	3-23
Fonctionnement de l'affichage	3-24
Connexion du lecteur flash USB	3-38
Utilisation de l'interface Web	3-39

Commandes, indicateurs et connecteurs

Les commandes, les indicateurs et le port USB du 2600B sont sur le [face avant](#) (page 3-1).

Raccordez le 2600B via les connecteurs situés sur le [panneau arrière](#) (page 3-6).

Face avant

Le panneau avant du 2600B est illustré ci-dessous. Les commandes du panneau avant, le port USB et les indicateurs sont décrits sous la figure.

Figure 1 : Panneau avant de SMU à un canal (2601B, 2611B et 2635B)

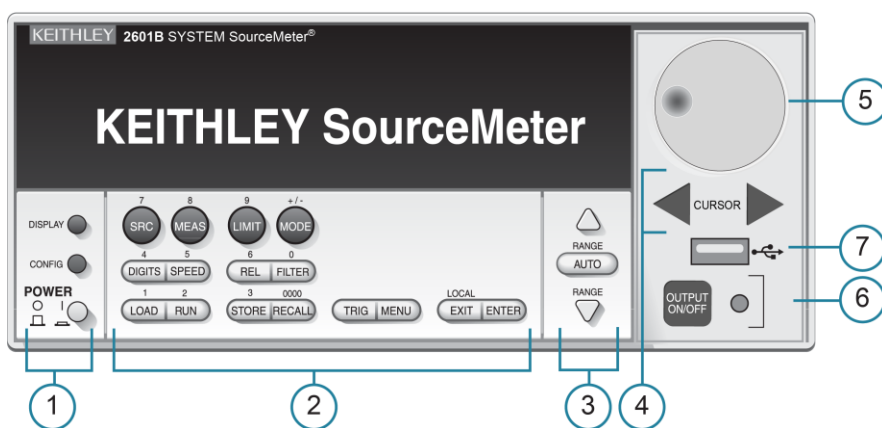
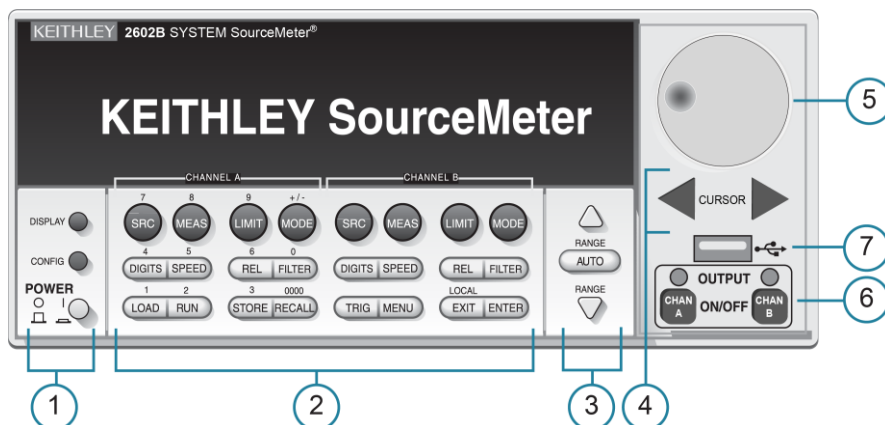


Figure 2. Panneau avant de SMU à deux canaux (2602B, 2604B, 2612B, 2614B, 2634B et 2636B)

1. Interrupteur d'alimentation, écran et touches de configuration



DISPLAY Bascule entre l'affichage de la source et de la mesure, et le mode d'affichage des messages utilisateur.



CONFIG Configure une fonction ou une opération.



POWER Interrupteur d'alimentation. La position enfoncée active le 2600B (I) ; la position inverse le désactive (O).

2. Configuration du SMU, contrôle des performances, opérations spéciales et numéros.

Configuration du SMU (unité de source et de mesure)



SRC	Sélectionne la fonction de la source (tension ou courant) et place le curseur dans le champ de la source pour le modifier.
MEAS (MESURE)	Parcourt les fonctions de mesure (tension, courant, résistance ou puissance).
LIMIT (LIMITE)	Place le curseur dans le champ de limite de conformité pour le modifier. Permet également de sélectionner la valeur limite à modifier (tension, courant ou puissance).
MODE	Sélectionne un mode de mesure (I-METER, V-METER, OHM-METER ou WATT-METER) (ÉLECTROMÈTRE, VOLTMÈTRE, OHMMÈTRE, WATTMÈTRE).

Commande de performances

DIGITS SPEED

REL FILTER

**DIGITS
(CHIFFRES)**

Définit la résolution de l'affichage (chiffres 4½, 5½ ou 6½).

**SPEED
(VITESSE)**

Règle la vitesse de mesure (FAST, MEDIUM, NORMAL, HI-ACCURACY ou OTHER) (RAPIDE, MOYENNE, NORMAL, PRÉCISION ÉLEVÉE ou AUTRE). La vitesse et la précision sont réglées en contrôlant l'ouverture de la mesure.

REL

Contrôle les mesures relatives, ce qui permet de soustraire une valeur de base d'une lecture.

**FILTER
(FILTRE)**

Active ou désactive le filtre numérique. Vous pouvez utiliser ce filtre pour réduire le bruit résiduel de lecture.

Opération spéciale

LOAD RUN

STORE RECALL

TRIG MENU

LOCAL

EXIT ENTER

**LOAD
(CHARGER)**

Charge un test d'exécution (FACTORY, USER ou SCRIPTS) (USINE, UTILISATEUR ou SCRIPTS).

**RUN
(EXÉCUTION)**

Exécute le dernier test sélectionné en usine ou défini par l'utilisateur.

**STORE
(STOCKAGE)**

Accède aux mémoires tampons de lecture et effectue des lectures :

- **TAKE_READINGS (EFFECTUER LECTURE)** : permet d'effectuer des lectures et de les stocker dans une mémoire tampon de lecture.
- **SAVE (ENREGISTRER)** : permet d'enregistrer la mémoire tampon de lecture sur une mémoire non volatile ou sur une clé USB installée par l'utilisateur (USB1) au format CSV ou XML.

Les lectures peuvent inclure des mesures, des valeurs sources et des valeurs d'horodatage.

**RECALL
(RAPPELER)**

Rappelle les informations (DATA ou STATISTICS) (DONNÉES ou STATISTIQUES) stockées dans une mémoire tampon de lecture :

- **DATA (DONNEES)** : comprend les lectures stockées, ainsi que les valeurs sources et les valeurs d'horodatage, si leur lecture est configurée.
- **STATISTICS (STATISTIQUES)** : comprend MEAN (MOYENNE), STD DEV (DEV STD), SAMPLE SIZE (TAILLE ECHANTILLONNAGE), MINIMUM, MAXIMUM et PK-PK (C-C).

TRIG

Déclenche les lectures.

MENUAccède au [menu principal](#) (page 3-13). Vous pouvez utiliser le menu principal pour configurer de nombreuses fonctions et caractéristiques.**EXIT (QUITTER)**

Annule la sélection et retourne au menu ou à l'affichage précédent. Également utilisée comme touche LOCAL (LOCALE) pour mettre l'instrument hors service à distance.

**ENTER
(ENTRÉE)**

Accepte la sélection et passe au choix suivant ou quitte le menu.

Chiffres

Touches numériques

Lorsqu'elles sont activées et en mode d'édition, les touches numériques (0 à 9, +/-, 0000) permettent une saisie directe des chiffres. Appuyez sur la molette de navigation pour accéder au mode d'édition. Pour toute information supplémentaire, reportez-vous à la section [Réglage d'une valeur](#) (page 3-21).



3. Touches Range



Sélectionne la source ou la plage de mesure supérieure suivante.



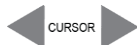
Active ou désactive l'étalonnage automatique de la source ou de la mesure.



Sélectionne la source ou la plage de mesure inférieure suivante.

Outre la sélection des fonctions de plage, les touches de plage haut et bas modifient le format des nombres qui n'indiquent pas des pages, par exemple la valeur limite.

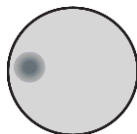
4. Touches Cursor



Utilisez les touches CURSOR pour déplacer le curseur vers la gauche ou la droite. Lorsque le curseur se trouve sur le chiffre correspondant à la valeur de la source ou de la conformité, appuyez sur la molette de navigation pour passer en mode d'édition, et tournez la molette de navigation pour modifier la valeur. Appuyez à nouveau sur la molette de navigation une fois l'édition terminée.

Utilisez les touches CURSOR ou la molette de navigation pour vous déplacer dans les options de menu. Pour afficher une valeur de menu, utilisez les touches CURSOR pour contrôler le curseur, puis appuyez sur la molette de navigation pour afficher la valeur ou l'option de sous-menu.

5. Molette de navigation



Tournez la molette de navigation pour :

- Déplacer le curseur vers la gauche et la droite (le curseur indique la valeur ou l'option sélectionnée).
- En mode d'édition, augmenter ou diminuer une source ou une valeur de conformité sélectionnée.

Appuyez sur la molette de navigation pour :

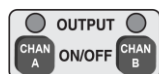
- Activer ou désactiver le mode d'édition pour la source ou la valeur de conformité sélectionnée.
- Ouvrir les menus et les sous-menus
- Sélectionner une option de menu ou une valeur

6. Commande de sortie



Un canal

Active ou désactive la sortie de la source.



Deux canal

7. Port USB



Utilisez le port USB pour connecter un lecteur flash USB à l'instrument. Vous pouvez utiliser le lecteur flash USB pour stocker les données de la mémoire tampon de lecture, les scripts et les réglages utilisateur. Vous pouvez également l'utiliser pour mettre à jour le firmware.

8. Indicateurs d'affichage (non illustrés)

Les éléments énumérés ci-dessous représentent les indicateurs d'affichage possibles et leurs significations.

Indicateur	Signification
4 W	La détection à distance (4 fils) est sélectionnée
AUTO	La source ou l'étalonnage automatique de mesure est sélectionné
EDIT	L'instrument est en mode d'édition
ERR	Lecture douteuse ou étape d'étalonnage non valide
FILT	Le filtre numérique est activé
LSTN	L'instrument est dédié à l'écoute
REL	Le mode relatif est activé
REM	L'instrument est en mode distant
SRQ	La demande de service est activée
TALK	L'instrument est dédié à la parole
* (astérisque)	Les lectures sont stockées dans la mémoire tampon

Panneau arrière

Les panneaux arrière du 2600B sont illustrés ci-dessous. Les composants des panneaux arrière sont décrits sous les figures.

Figure 3 : Panneau arrière des modèles 2601B et 2611B

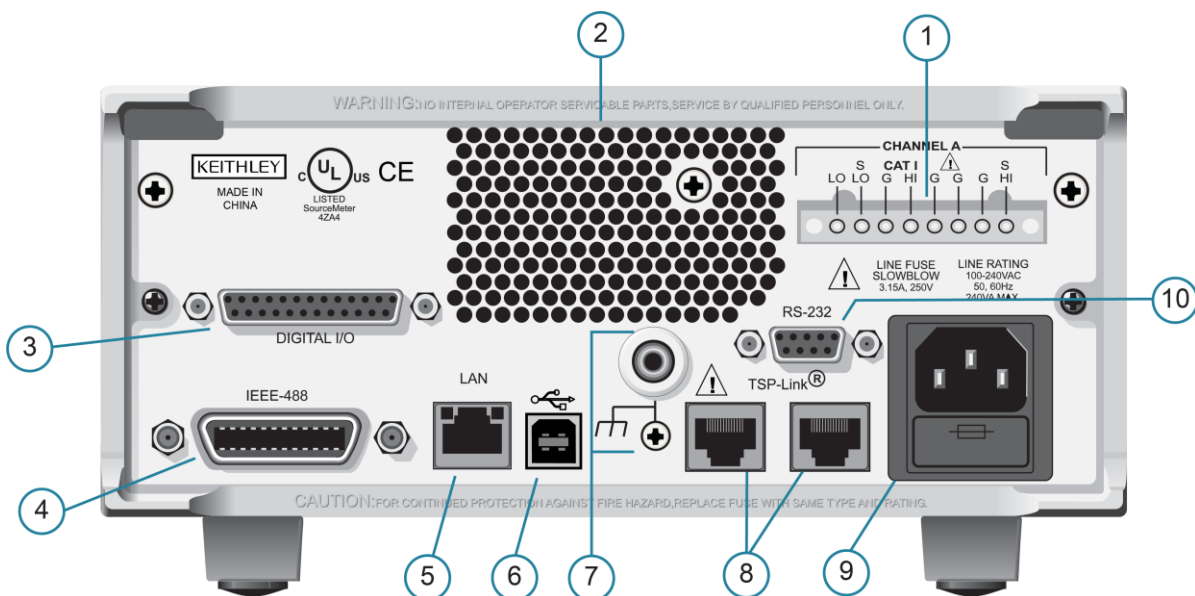


Figure 4 : Panneau arrière des modèles 2602B et 2612B

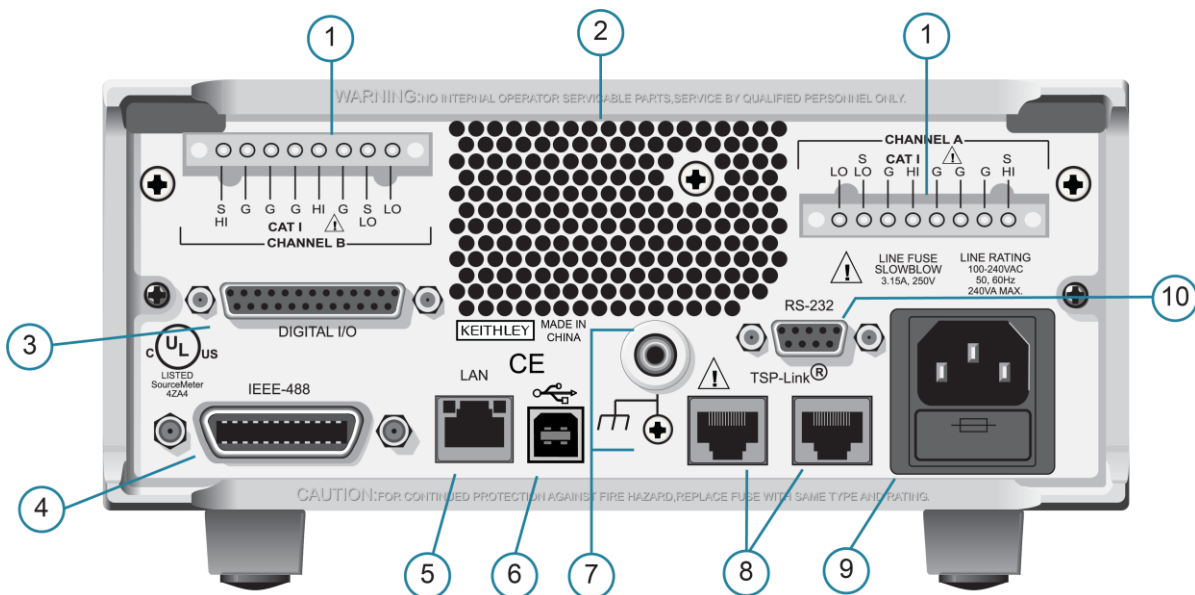


Figure 5 : Panneau arrière du modèle 2604B

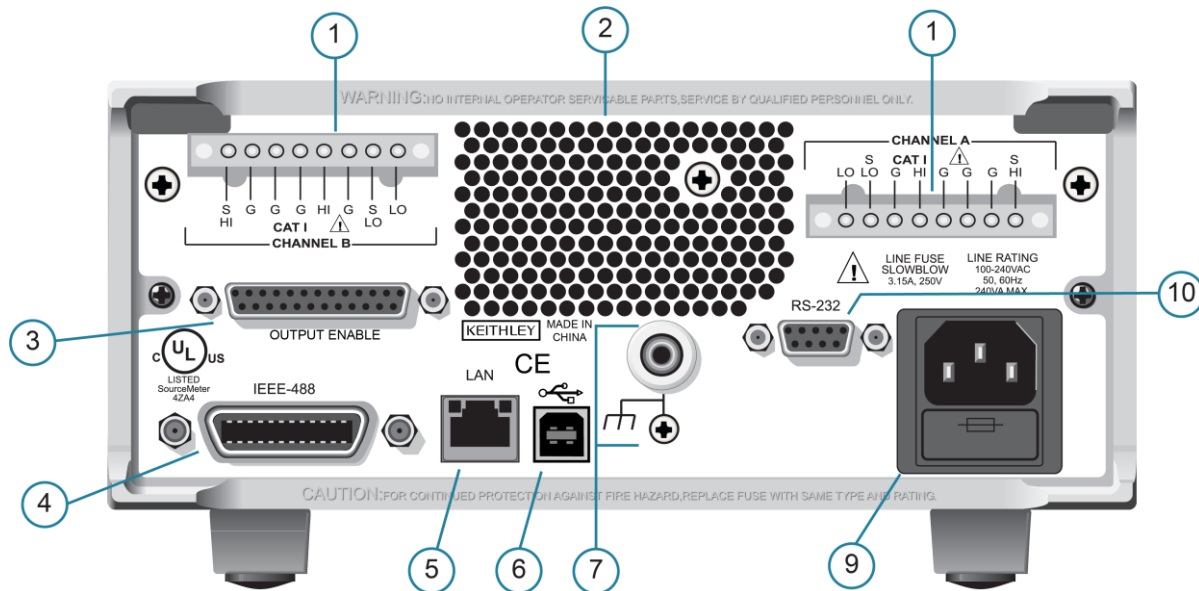


Figure 6 : Panneau arrière du modèle 2614B

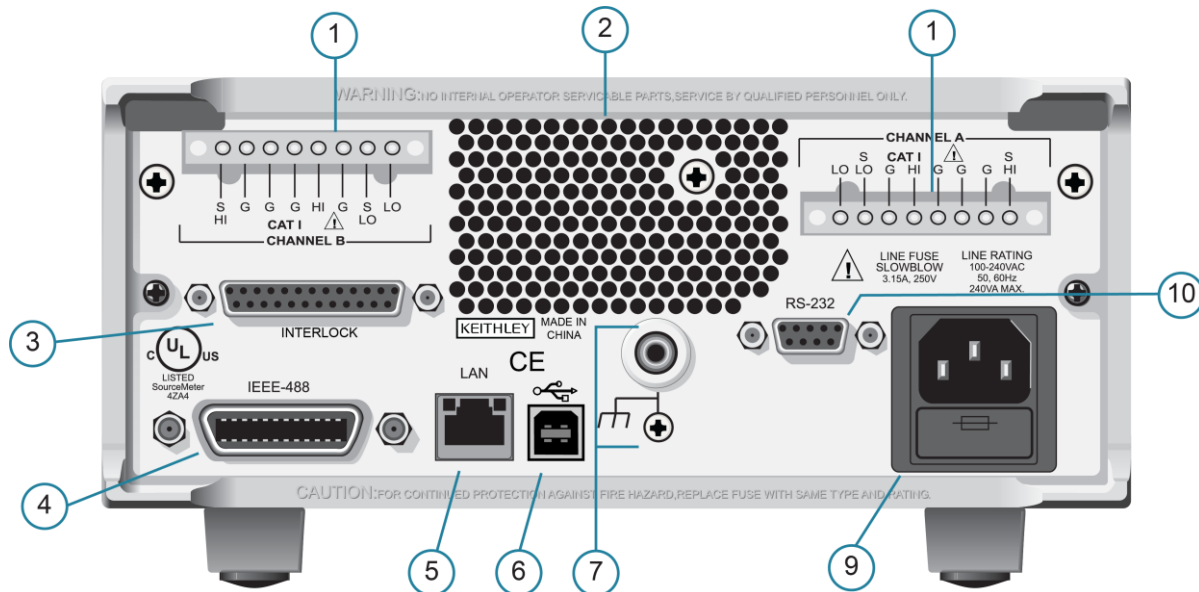


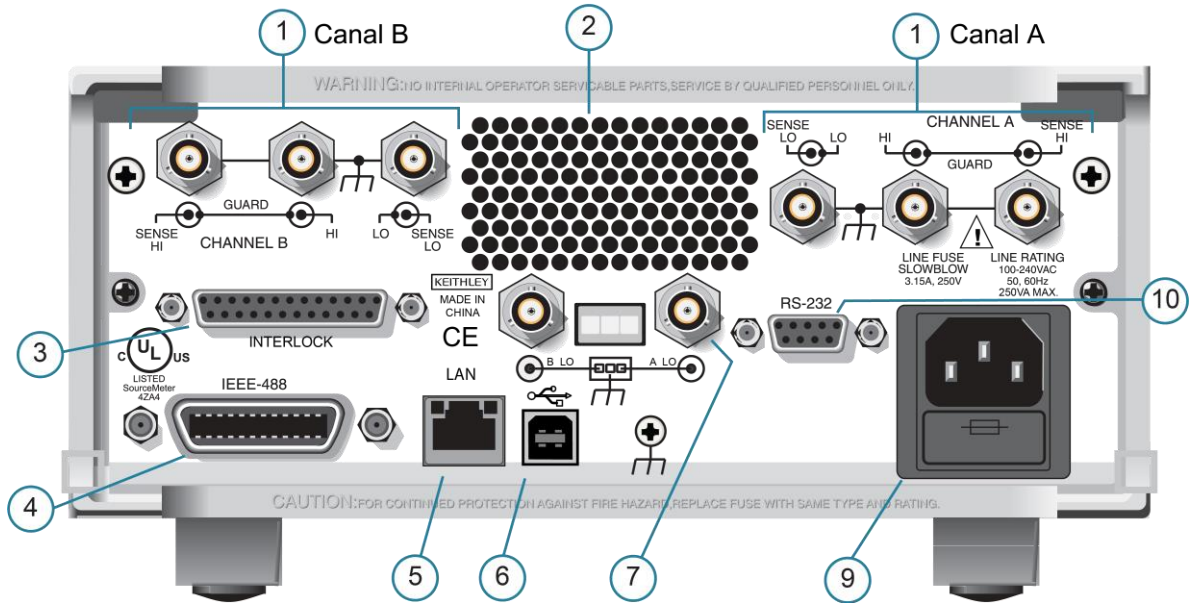
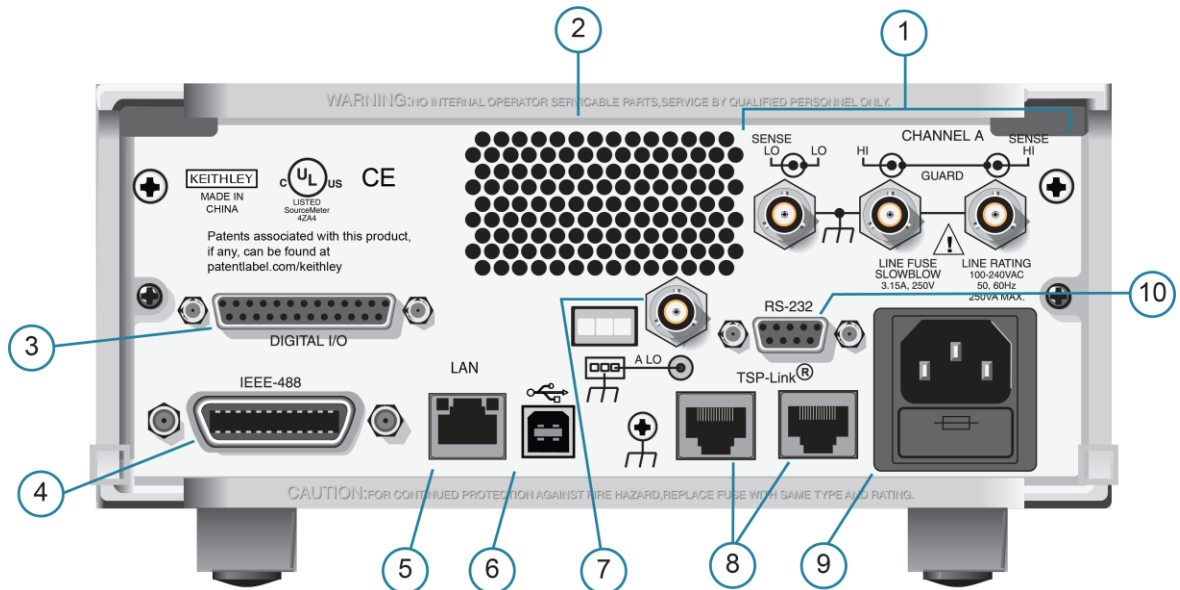
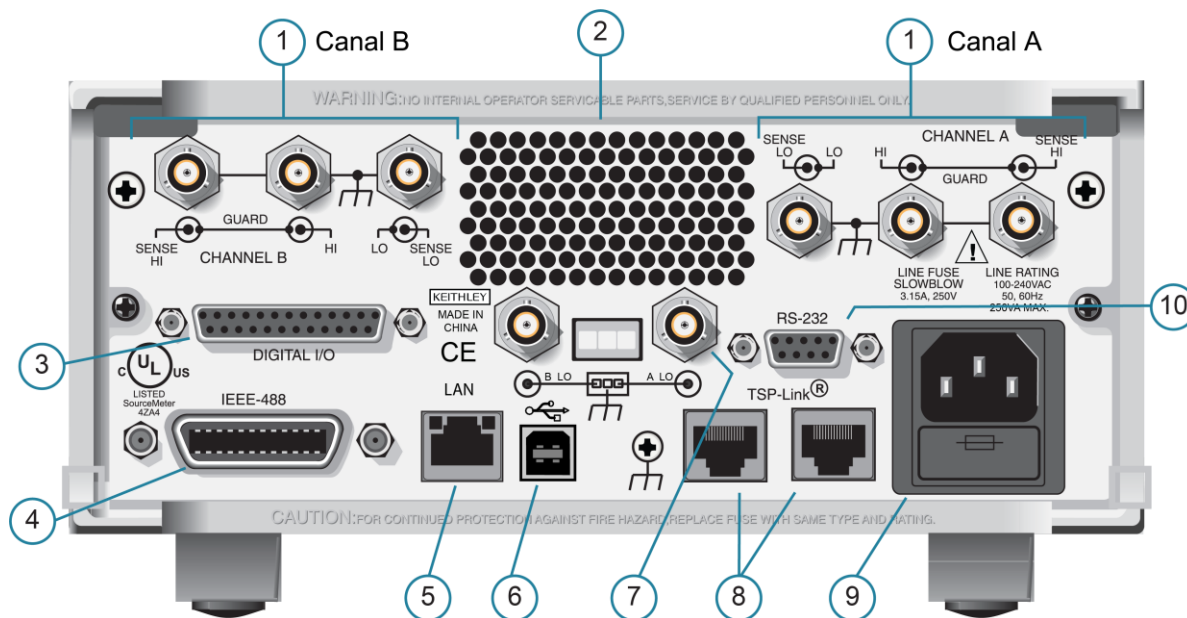
Figure 7 : Panneau arrière du modèle 2634B**Figure 8 : Panneau arrière du modèle 2635B**

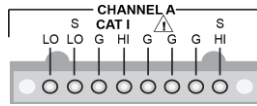
Figure 9 : Panneau arrière du modèle 2636B



1. Connecteur SMU

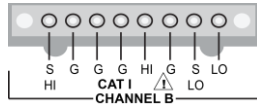
Canal A

2601B, 2602B, 2604B, 2611B, 2612B, 2614B



Canal B

2602B, 2604B, 2612B, 2614B



Ce connecteur fournit des connexions d'entrée/sortie pour les bornes HI et LO, Sense (Détection) (S HI/S LO) et Guard (protection) (G). Les connexions sont les suivantes :

LO = LO

S LO = Sense LO (Détection LO)

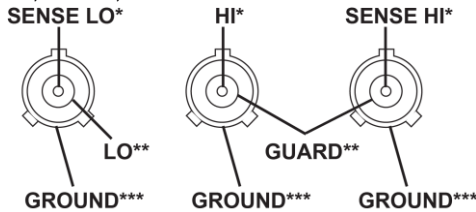
G = Guard (Protection)

S HI = Sense HI (Détection HI)

HI = HI

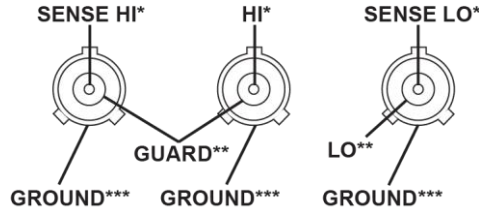
Canal A

2634B, 2635B, 2636B



CANAL B

2634B, 2636B



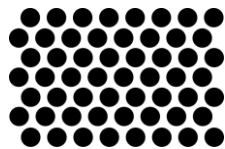
Ces connecteurs triaxiaux fournissent des connexions d'entrée/sortie pour les bornes HI et LO, la détection HI et LO, la protection et la terre. Voir les connexions sur la figure de gauche. Les conducteurs du connecteur sont les suivants :

* Conducteur central

** Protection interne

*** Protection externe

2. Fentes d'aération de refroidissement



Fente d'aération du ventilateur de refroidissement interne. Veillez à ce que la fente ne soit pas obstruée pour éviter toute surchauffe. Reportez-vous également à la section [Fentes d'aération](#) (page 2-1).

3. I/O numérique

2601B, 2602B, 2611B, 2612B, 2635B, 2636B

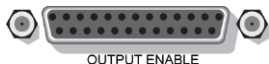


Connecteur DB-25 femelle. Utilisez un câble équipé d'un connecteur DB-25 mâle (référence L-com CSMN25MF-5).

Broches fournies : quatorze broches d'entrée ou de sortie numériques, sept broches de masse et trois broches +5 V.

Les modèles 2601B, 2602B et 2604B sont dotés d'une broche d'activation de sortie. Les modèles 2611B, 2612B, 2635B et 2636B sont dotés d'une broche de verrouillage.

2604B



Broches fournies : une broche d'activation de sortie, sept broches de masse et trois broches +5 V. Les broches d'entrée et de sortie numériques ne sont pas disponibles sur le modèle 2604B.

2614B, 2634B



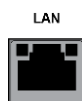
Broches fournies : une broche de verrouillage, sept broches de masse et trois broches +5 V. Les broches d'entrée et de sortie numériques ne sont pas disponibles sur les modèles 2614B et 2634B.

4. IEEE-488



Connecteur de fonctionnement du protocole IEEE-488 (GPIB). Utilisez un câble blindé tel que le modèle 7007-1 de Keithley Instruments.

5. LAN



Connecteur RJ-45 pour un réseau local (LAN). L'interface LAN prenant en charge Auto-MDIX, vous pouvez utiliser un câble croisé CAT-5e ou un câble droit CAT-5e normal.

6. Port USB



Utilisez la prise USB-2.0 (Type B) située sur le panneau arrière pour connecter l'instrument à un ordinateur. Vous pouvez utiliser cette connexion pour envoyer des commandes à l'instrument.

7. Mise à la terre

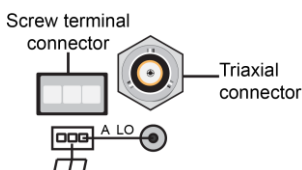
2601B, 2602B, 2604B, 2611B, 2612B, 2614B



Borne de terre pour la connexion de la sortie HI ou LO à la mise à la masse du châssis.

Vis de mise à la terre pour la connexion à la masse du châssis.

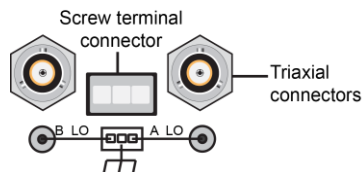
2635B



Connecteur triaxial sur le module de mise à la terre.

Connecteur de bornier à vis sur le module de mise à la terre.

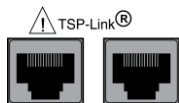
2634B, 2636B



Connecteur triaxial sur le module de mise à la terre.

Connecteur de bornier à vis sur le module de mise à la terre.

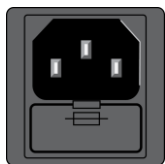
8. TSP-Link



Interface d'extension qui permet à un 2600B et à d'autres instruments compatibles TSP de se déclencher et de communiquer entre eux. Utilisez un câble croisé LAN de catégorie 5e ou supérieure.

Le TSP-Link n'est pas disponible sur les modèles 2604B, 2614B et 2634B.

9. Module d'alimentation



Contient la prise de ligne secteur et le fusible de la ligne d'alimentation. L'instrument est compatible avec des tensions de ligne de 100 V AC à 240 V AC à des fréquences de ligne de 50 Hz ou 60 Hz.

10. RS-232



Connecteur femelle DB-9. Pour un fonctionnement en RS-232, reliez un câble blindé DB-9 droit (pas de connexion null-modem) à l'ordinateur.

Présentation générale des menus

Les rubriques suivantes décrivent comment utiliser les menus du panneau avant.

Navigation dans les menus

Pour naviguer dans les menus et sous-menus, le 2600B ne doit pas être en mode d'édition (l'indicateur EDIT doit être éteint).

Sélection des options de menu

Pour naviguer dans le menu principal et le menu de configuration, utilisez les touches du panneau avant comme suit :

- Appuyez sur la touche fléchée **CURSOR** pour sélectionner une option.
- Faites tourner la molette de navigation (dans le sens horaire ou anti-horaire) pour mettre une option en surbrillance.
- Appuyez sur la touche **ENTER** (ou sur la molette de navigation) pour sélectionner une option.
- Utilisez la touche **EXIT (LOCAL)** pour annuler les modifications ou revenir au menu ou à l'affichage précédent..

REMARQUE

Pour naviguer rapidement dans les menus, tournez la molette de navigation pour mettre une option en surbrillance, puis appuyez sur la molette de navigation pour la sélectionner.

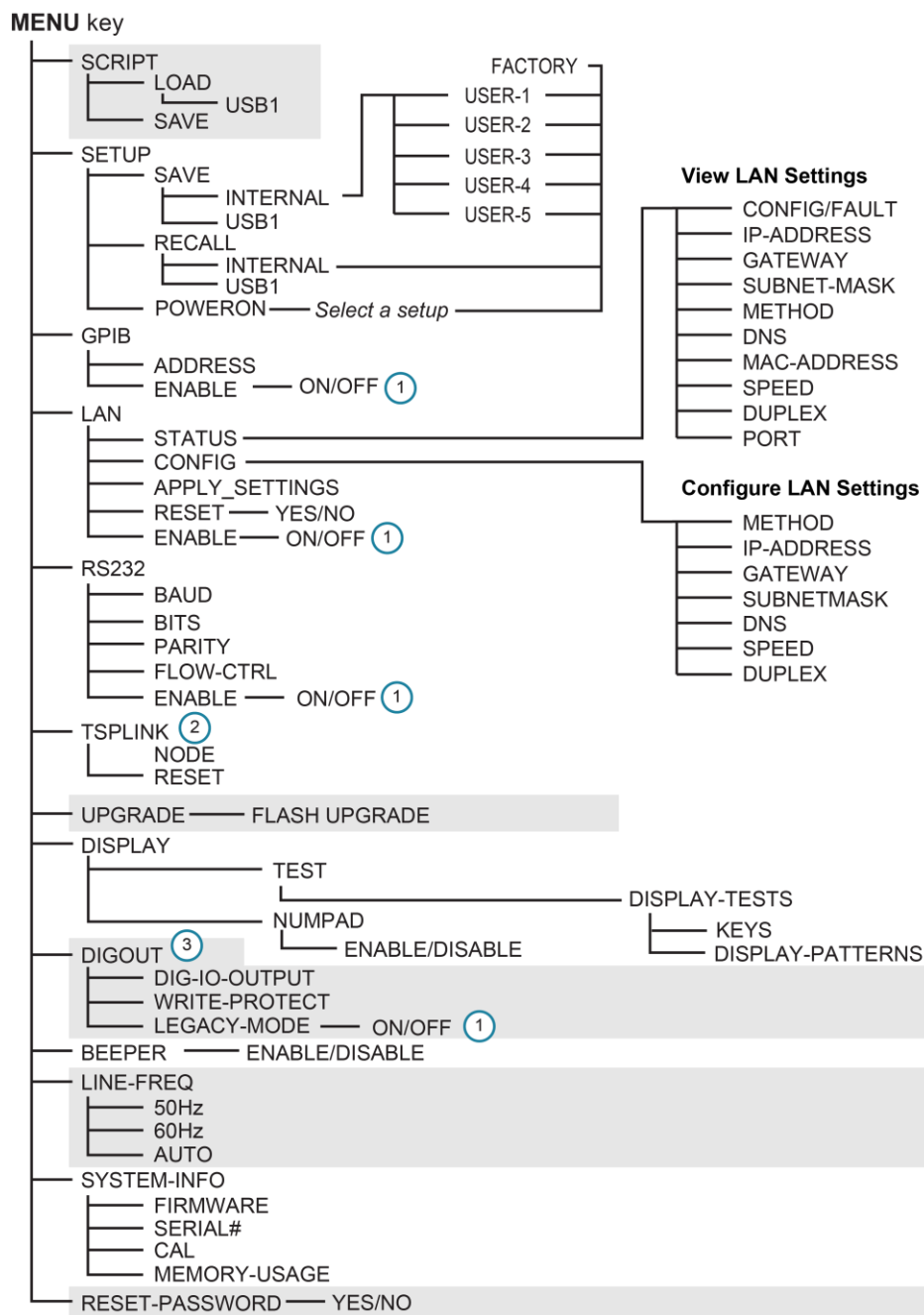
Arborescence des menus

Vous pouvez configurer le fonctionnement de l'instrument via les menus accessibles depuis le panneau avant.

Menu principal

La structure du menu principal est résumée dans la figure et le tableau suivants. Pour les autres options de menu, reportez-vous à la section [Menus de configuration](#) (page 3-17).

Figure 10 : Arborescence du menu principal



1 S'excluent mutuellement

2 Le TSP-Link n'est pas disponible sur les modèles 2604B, 2614B et 2634B

3 L'option DIGOUT (SORTIE NUMERIQUE) n'est pas disponible sur les modèles 2604B, 2614B et 2634B

Le tableau suivant contient les descriptions des options du menu principal et renvoie à des informations connexes.

Pour accéder à une option de menu, appuyez sur la touche **MENU**, tournez la molette de navigation pour déplacer le curseur et sélectionner une option, puis appuyez sur la molette de navigation.

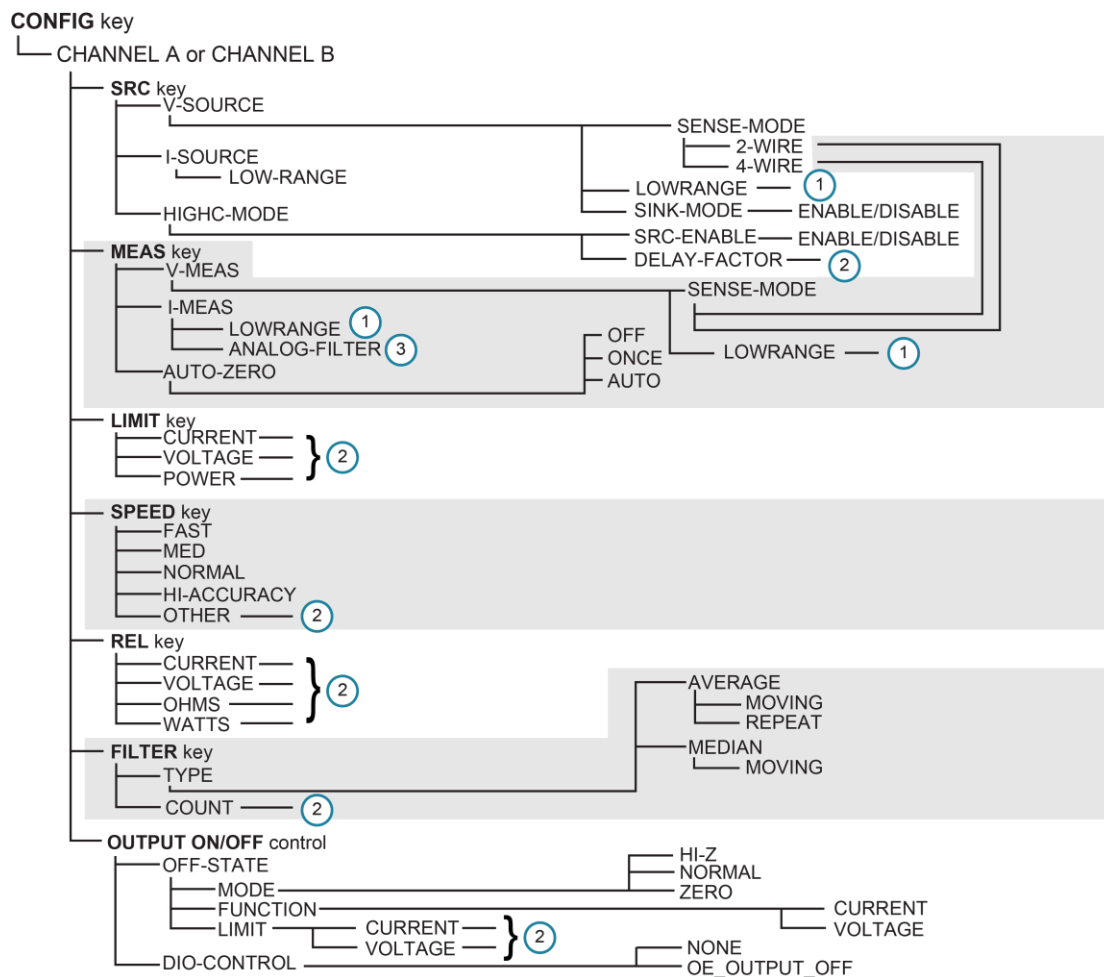
Sélection dans le menu	Description	Pour toute information supplémentaire, voir :
SCRIPT - LOAD (CHARGER) - SAVE (ENREGISTRER)	Enregistre et rappelle des scripts de l'utilisateur Charge les scripts dans la mémoire non-volatile Enregistre les scripts	<i>Series 2600B Reference Manual, "Manage scripts" (Manuel de référence de la série 2600B, « Gérer les scripts »)</i>
SETUP (CONFIGURER) - SAVE (ENREGISTRER) - RECALL (RAPPELER) - POWERON (ACTIVER)	Enregistre et rappelle les options de configuration utilisateur et usine Enregistre les options de configuration de l'utilisateur Rappelle les options de configuration de l'utilisateur Définit la configuration utilisée au démarrage	<i>Series 2600B Reference Manual, "Saved setups" (Manuel de référence de la série 2600B), « Réglages enregistrés »</i>
GPIB - ADDRESS (ADRESSE) - ENABLE (ACTIVER)	Configure les options de l'interface GPIB Configure l'adresse de l'interface GPIB Active et désactive l'interface GPIB	<i>Series 2600B Reference Manual, "Remote communications interfaces" (Manuel de référence de la série 2600B, « Interfaces de communication à distance »)</i>
LAN - STATUS (ÉTAT) - CONFIG - APPLY_SETTINGS (APPLIQUER RÉGLAGES) - RESET (RÉINITIALISER) - ENABLE (ACTIVER)	Configure le réseau local (LAN) Affiche l'état de la connexion LAN Configure l'adresse IP et la passerelle du réseau local Applique les modifications apportées via le menu CONFIG Restaure les réglages par défaut Active et désactive l'interface LAN	<i>Series 2600B Reference Manual, "LAN communications" (Manuel de référence de la série 2600B, « Communications LAN »)</i>
RS232 - BAUD - BITS - PARITY (PARITÉ) - FLOW-CTRL (CTRL DU FLUX) - ENABLE (ACTIVER)	Contrôle les options de l'interface RS-232 Définit le débit en bauds Configure le nombre de bits Définit la parité Configure le contrôle du flux Active et désactive l'interface RS-232	<i>Series 2600B Reference Manual, "Remote communications interfaces" (Manuel de référence de la série 2600B, « Interfaces de communication à distance »)</i>
TSPLINK - NODE (NŒUD) - RESET (RÉINITIALISER)	Configure l'instrument dans un réseau TSP-Link® Sélectionne l'identifiant du nœud de l'instrument Réinitialise le réseau TSP-Link	<i>Series 2600B Reference Manual, "TSP-Link system expansion interface" (Manuel de référence de la série 2600B, « Interface d'extension du système TSP-Link »)</i>
UPGRADE (METTRE À NIVEAU)	Met à niveau le firmware à partir d'un lecteur flash USB	Mise à niveau du firmware (page 5-4)
DISPLAY (AFFICHER) - TEST - NUMPAD (PAVÉ NUM.)	Accède aux fonctions d'affichage Exécute le test d'affichage Active et désactive l'interface numérique	Tests sur le panneau avant (page 5-3) Reportez-vous à la méthode de saisie numérique dans la section Réglage d'une valeur (page 3-21)
DIGOUT (SORTIE NUM.) - DIG-IO-OUTPUT (SORTIE IO NUM.) - WRITE-PROTECT (PROTECTION EN ÉCRITURE) - LEGACY-MODE (MODE HÉRITÉ)	Contrôle les sorties numériques Sélectionne les valeurs d'I/O numériques Protège en écriture certaines lignes d'I/O numériques Configure les I/O numériques pour qu'elles fonctionnent comme un ancien instrument SourceMeter.	<i>Series 2600B Reference Manual, "Digital I/O" (Manuel de référence de la série 2600B, « I/O numériques »)</i>
BEEPER (AVERTISSEUR) - ENABLE (ACTIVER) - DISABLE (DÉSACTIVER)	Contrôle les bips des touches Active les bips des touches Désactive les bips des touches	Avertisseur (page 3-23)

Sélection dans le menu	Description	Pour toute information supplémentaire, voir :
LINE-FREQ (FRÉQUENCE DE LIGNE) - 50 Hz - 60 Hz - AUTO	Configure la fréquence de ligne Configurez la fréquence de ligne sur 50 Hz Configurez la fréquence de ligne sur 60 Hz Permet la détection automatique de la fréquence de ligne au démarrage	Configuration de la fréquence de ligne (page 2-5)
SYSTEM-INFO (INFO SYSTÈME) - FIRMWARE - SERIAL# (N° SÉRIE) - CAL (ÉTAL.) - MEMORY-USAGE (UTILISATION MÉMOIRE)	Affiche les informations système Affiche la version du firmware installé Affiche le numéro de série de l'unité Affiche la date du dernier étalonnage Affiche l'utilisation de la mémoire en pourcentage	Informations système (page 2-5)
RESET-PASSWORD (RÉINITIALISER MOT DE PASSE)	Réinitialise le mot de passe du système	<i>Series 2600B Reference Manual, "Password management" (Manuel de référence de la série 2600B, « Gestion du mot de passe »)</i>

Menus de configuration

La structure du menu de configuration est résumée dans les figures suivantes. Vous trouverez des informations plus détaillées en dessous des figures. Pour savoir comment naviguer dans le menu, reportez-vous à la section [Navigation dans les menus](#) (page 3-13). Pour les autres options de menu, reportez-vous à la section [Menu principal](#) (page 3-13).

Figure 11 : Arborescence du menu CONFIG et du menu CHANNEL (modèles avec deux SMU)



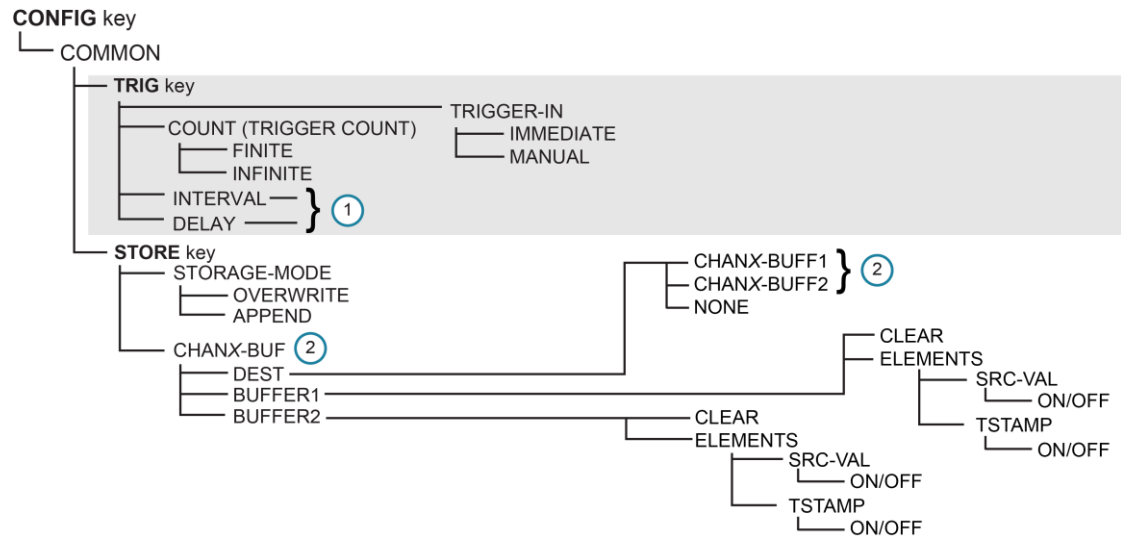
1 Sélectionnez une valeur

2 Saisissez une valeur

3 Modèles 2634B et 2636B uniquement

REMARQUE

Appuyez sur la touche **EXIT** pour revenir au menu précédent.

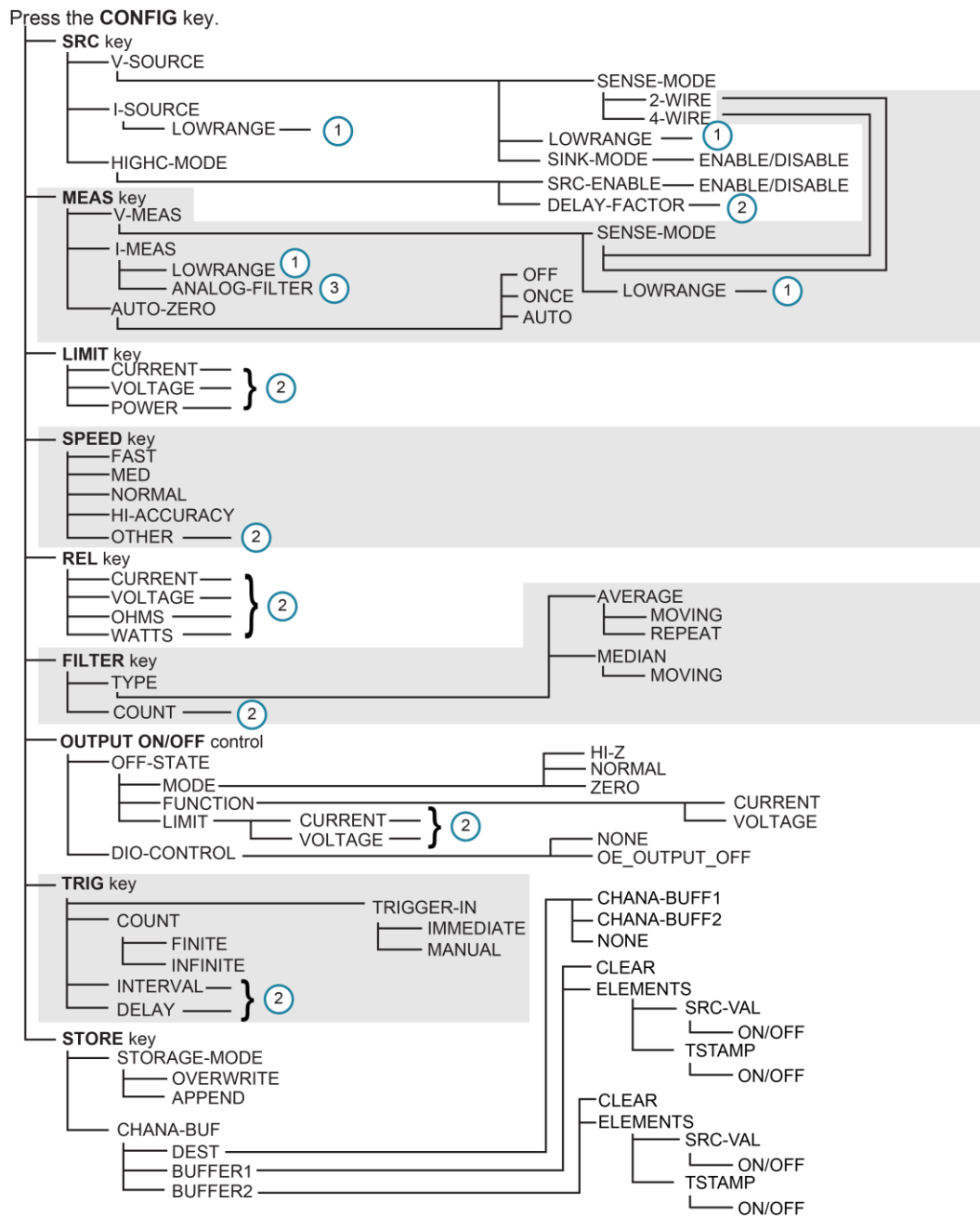
Figure 12 : Arborescence du menu CONFIG et du menu COMMON (modèles avec deux SMU)

1 Saisissez une valeur

2 Remplacez X par A pour le Canal A du SMU (comme dans CHANA-BUF) ou par B pour le Canal B du SMU (comme dans CHANB-BUF)

REMARQUE

Appuyez sur la touche **EXIT** pour revenir au menu précédent.

Figure 13 : Arborescence du menu CONFIG (modèles avec un seul SMU)

1 Sélectionnez une valeur

2 Saisissez une valeur

3 Modèle 2635B uniquement

REMARQUE

Appuyez sur la touche **EXIT** pour revenir au menu précédent.

Le tableau suivant contient les descriptions des options du menu de configuration et renvoie à des informations connexes. Pour sélectionner un menu pour les instruments avec un seul SMU, appuyez sur la touche **CONFIG**, puis sur la touche du panneau avant associée au menu (voir la colonne de description dans le tableau suivant). Pour les instruments avec deux SMU, appuyez sur la touche **CONFIG**, sélectionnez le canal approprié (CHANNEL-A, CHANNEL-B), puis appuyez sur la touche du panneau avant associée au menu. Pour sélectionner les menus TRIG et STORE sur les instruments avec deux SMU, appuyez sur la touche **CONFIG**, puis sélectionnez COMMON au lieu de sélectionner un canal.

Pour y accéder, appuyez sur la touche CONFIG, puis :	Options	Pour toute information supplémentaire, voir :
SRC	Plage inférieure et détection de la source V ; plage inférieure et détection de la source I ; mode haute capacitance	<i>Series 2600B Reference Manual</i> , "Range" "Basic source-measure procedure" (<i>Manuel de référence de la série 2600B</i> , « Plage » « Procédure de source et de mesure de base »)
MEAS (MESURE)	Plage de mesure V et I, détection de la mesure V, plage inférieure et zéro auto	<i>Series 2600B Reference Manual</i> , "Range," "Basic source-measure procedure" (<i>Manuel de référence de la série 2600B</i> , « Plage » « Procédure de source et de mesure de base »)
LIMIT (LIMITE)	Limites de conformité des sources V et I	Limites (page 4-3)
SPEED (VITESSE)	Vitesse de mesure (NPLC)	<i>Series 2600B Reference Manual</i> , "Speed" (<i>Manuel de référence de la série 2600B</i> , « Vitesse »)
REL	Réglez les valeurs relatives	<i>Series 2600B Reference Manual</i> , "Relative offset" (<i>Manuel de référence de la série 2600B</i> , « Décalage relatif »)
FILTER (FILTRE)	Contrôlez le filtre numérique	<i>Manuel de référence de la série 2600B</i> , « Filtres »
OUTPUT ON/OFF (ACTIVATION/DÉSACTIVATION DE LA SORTIE)	Mise hors tension, contrôle des I/O numériques	Modes de désactivation de sortie (page 4-36)
STORE (STOCKAGE)	Définissez le nombre de mémoires tampons et la destination	<i>Series 2600B Reference Manual</i> , "Source-measure concepts" (<i>Manuel de référence de la série 2600B</i> , « Concepts de source et mesure »)
TRIG	Réglez l'entrée, le compteur, l'intervalle et le délai de déclenchement.	<i>Series 2600B Reference Manual</i> , "Triggering" (<i>Manuel de référence de la série 2600B</i> , « Déclenchement »)

Réglage des valeurs

Sur le panneau avant, vous pouvez régler une valeur à l'aide de la **molette de navigation** ou du **pavé numérique**.

Réglage d'une valeur

Pour définir une valeur à l'aide de la molette de navigation :

1. Utilisez les touches fléchées **CURSOR** (ou tournez la molette de navigation) pour déplacer le curseur sur le chiffre à modifier.
2. Appuyez sur la molette de navigation ou sur la touche **ENTER** pour accéder au mode d'édition. L'indicateur EDIT s'allume.
3. Tournez la molette de navigation pour régler la valeur appropriée.
4. Appuyez sur la touche **ENTER** pour sélectionner la valeur ou appuyez sur la touche **EXIT (LOCAL)** pour annuler la modification.
5. Appuyez sur la touche **EXIT (LOCAL)** pour revenir à l'écran principal.

Pour définir une valeur à l'aide de la saisie numérique :

1. Si le pavé numérique est désactivé, appuyez sur la touche **MENU**, puis sélectionnez **DISPLAY > NUMPAD > ENABLE** (AFFICHER > PAVÉ NUM. > ACTIVER).
2. Utilisez les touches fléchées **CURSOR** (ou tournez la molette de navigation) pour déplacer le curseur sur la valeur à modifier.
3. Appuyez sur la molette de navigation ou sur la touche **ENTER** pour accéder au mode d'édition. L'indicateur EDIT s'allume.
4. Appuyez sur l'une des touches numériques (0-9, +/-, 0000) (voir [2. Configuration du SMU, contrôle des performances, opérations spéciales et numéros](#) (page 3-4)). Le curseur se déplace vers le chiffre suivant à droite.
5. Répétez les étapes ci-dessus si nécessaire pour définir les valeurs.
6. Appuyez sur la touche **ENTER** pour sélectionner la valeur ou appuyez sur la touche **EXIT (LOCAL)** pour annuler la modification.
7. Appuyez sur la touche **EXIT (LOCAL)** pour revenir à l'écran principal.

REMARQUE

Pour mettre une valeur à zéro, appuyez sur la touche de saisie numérique **0000**. Pour changer la polarité d'une valeur, appuyez sur la touche de saisie numérique **+/-**.

Définition des valeurs de source et de conformité

Lorsque le modèle 2600B est en mode d'édition (l'indicateur EDIT est allumé), les commandes de modification sont utilisées pour définir les valeurs de source et de conformité. Notez que lorsque vous modifiez la valeur de la source, l'étalonnage automatique de la source est désactivé et reste désactivé jusqu'à sa réactivation.

REMARQUE

Pour annuler la modification de la source, appuyez sur la touche **EXIT (LOCAL)**.

Pour modifier la valeur de la source, procédez comme suit :

1. Appuyez sur la touche **SRC**. Le curseur clignote dans le champ de la valeur source.
2. Utilisez les touches **CURSOR** (ou tournez la molette de navigation) pour déplacer le curseur sur le chiffre à modifier.
3. Appuyez sur la molette de navigation ou sur la touche **ENTER** pour modifier la valeur source. L'indicateur EDIT s'allume.
4. Modifiez la valeur de la source (reportez-vous à la section [Réglage d'une valeur](#) (page 3-21)).

REMARQUE

La touche **+/-** permet d'inverser la polarité. La touche **0000** règle la valeur sur 0.

5. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur la touche **ENTER** (l'indicateur EDIT n'est pas allumé).

Pour modifier les valeurs limites de conformité, procédez comme suit :

1. Appuyez sur la touche **LIMIT**.
2. Sélectionnez le type de conformité (CURRENT, VOLTAGE ou POWER) (COURANT, TENSION ou PUISSANCE).
3. Appuyez sur la molette de navigation ou sur la touche **ENTER** pour accéder au mode d'édition. L'indicateur EDIT s'allume.
4. Modifiez la valeur de la conformité (reportez-vous à la section [Réglage d'une valeur](#) (page 3-21)).
5. Lorsque vous avez terminé, appuyez sur la touche **ENTER** (l'indicateur EDIT n'est pas allumé).

REMARQUE

Les touches de page haut et bas permettent de modifier le format de la valeur limite.

Avertisseur

Le modèle 2600B comprend un avertisseur. Lorsque celui-ci est activé, un bip indique que l'une des actions suivantes s'est produite :

- **Une touche du panneau avant a été pressée** : un bip court, similaire à un clic de touche, est émis.
- **La molette de navigation a été tournée ou pressée** : un bip court est émis.
- **La source de sortie a été modifiée** : un bip plus long est émis lorsque vous sélectionnez la commande OUTPUT ON/OFF (activation ou désactivation de la sortie).

Pour activer ou désactiver l'avertisseur depuis le panneau avant, procédez comme suit :

1. Appuyez sur la touche **MENU**, puis sélectionnez **BEEPER** (AVERTISSEUR).
2. Sélectionnez l'une des options suivantes :
 - **ENABLE**
 - **DISABLE**

Pour activer ou désactiver l'avertisseur depuis l'interface de commande TSP, procédez comme suit :

Définissez l'attribut `beeper.enable`. Par exemple, pour activer l'avertisseur, envoyez :

```
beeper.enable = 1
```

Messages d'erreur et d'état affichés

Pendant le fonctionnement et la programmation, des messages peuvent apparaître brièvement sur le panneau avant. Les messages typiques sont des notifications d'état ou d'erreur (reportez-vous à la Liste récapitulative des erreurs pour obtenir une liste complète de ces messages et de leur signification).

REMARQUE

Les messages d'état et d'erreur sont conservés dans une file d'attente. Pour plus d'informations sur la récupération des messages dans les files d'attente, reportez-vous à la section « Files d'attente ». Pour plus d'informations sur les messages d'erreur, reportez-vous au Guide de dépannage.

Fonctionnement de l'affichage

Cette section décrit les méthodes permettant d'utiliser l'écran et de déterminer ce qui est affiché.

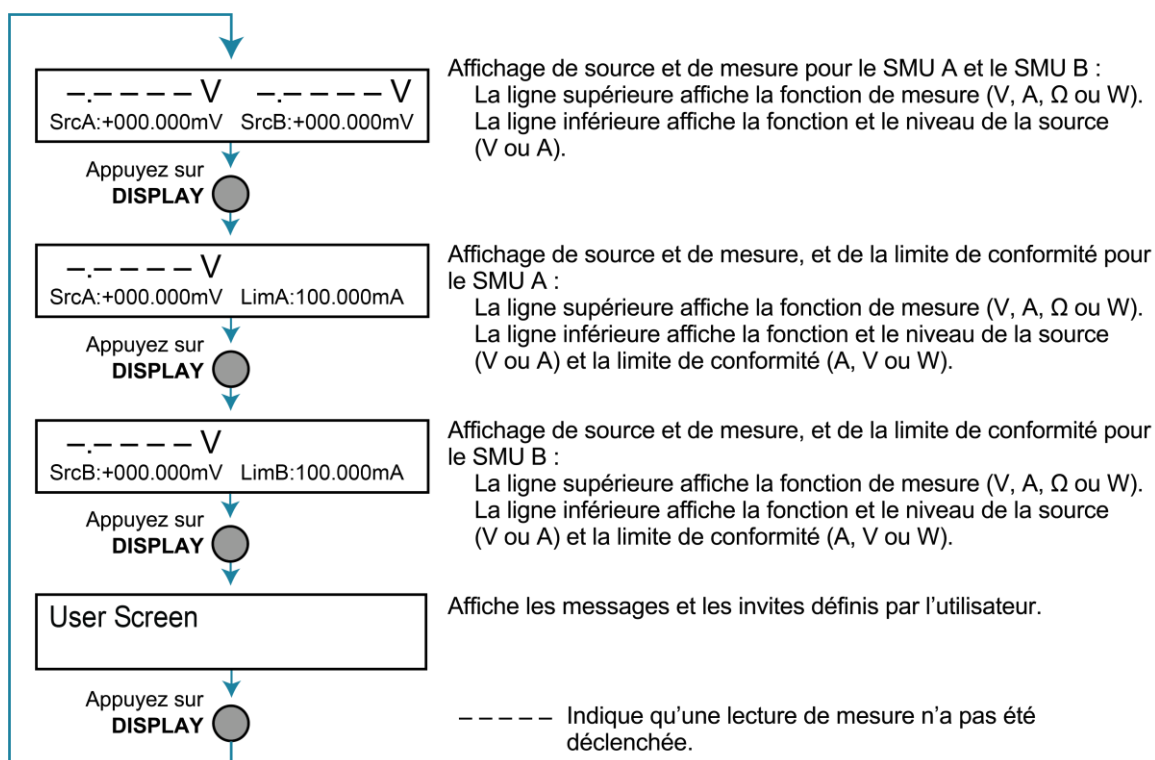
Mode d'affichage

Utilisez la touche **DISPLAY** pour faire défiler les différents modes d'affichage illustrés dans la figure ci-dessous. Pour plus d'informations sur l'affichage, reportez-vous à la section [Fonctionnement de l'affichage](#) (page 3-24).

Pour les modèles 2602B, 2604B, 2612B, 2614B, 2634B et 2636B uniquement, appuyez plusieurs fois sur la touche **DISPLAY** pour faire défiler les modes d'affichage à deux canaux et à un canal. Ceci s'applique au canaux CHANNEL A (SMU A) et CHANNEL B (SMU B).

Les modèles 2601B, 2611B et 2635B ont un canal unique (SMU A).

Figure 14 : Modes d'affichage



Fonctions et attributs d'affichage

Les fonctions et attributs d'affichage du panneau avant sont décrits dans cette section. Le tableau suivant répertorie chaque fonction et attribut d'affichage par ordre alphabétique et renvoie à la rubrique de section dans laquelle la fonction ou l'attribut est expliqué.

La référence des commandes TSP fournit des informations supplémentaires sur les fonctions et attributs d'affichage.

Renvoi des fonctions et des attributs aux rubriques de sections

Fonction ou attribut*	Rubrique
<code>display.clear()</code>	Nettoyage de l'écran (page 3-28)
<code>display.getannunciators()</code>	Indicateurs (page 3-34)
<code>display.getcursor()</code>	Position du curseur (page 3-28)
<code>display.getlastkey()</code>	Capture des codes de pression des touches
<code>display.gettext()</code>	Affichage des messages texte (page 3-29)
<code>display.inputvalue()</code>	Invite de la valeur de réglage (page 3-33)
<code>display.loadmenu.add()</code> <code>display.loadmenu.catalog()</code> <code>display.loadmenu.delete()</code>	Menu de chargement de tests (page 3-36)
<code>display.locallockout</code>	Verrouillage LOCAL (page 3-35)
<code>display.menu()</code>	Menu (page 3-32)
<code>display.numpad</code>	Réglage d'une valeur (page 3-21)
<code>display.prompt()</code>	Invite de la valeur de réglage (page 3-33)
<code>display.screen</code>	Écran d'affichage (page 3-26)
<code>display.sendkey()</code>	Envoi des codes de touche
<code>display.setcursor()</code>	Position du curseur (page 3-28)
<code>display.settext()</code>	Affichage des messages texte (page 3-29)
<code>display.smuX.digits</code>	Résolution de l'écran (page 3-26)
<code>display.smuX.limit.func</code>	Fonctions de limites (page 3-26)
<code>display.smuX.measure.func</code>	Fonctions de mesure (page 3-26)
<code>display.trigger.clear()</code> <code>display.trigger.wait()</code>	Mise en attente et suppression des déclencheurs de l'écran (page 3-27)
<code>display.waitkey()</code>	Capture des codes de pression des touches

* `smuX` peut être `smua` pour le canal A ou `smub` pour le canal B

Fonctions d'affichage

Vous pouvez configurer l'écran du panneau avant pour qu'il affiche les unités de mesure, le nombre de chiffres et les messages texte personnalisés pour vos applications.

Ecran d'affichage

Le panneau avant affiche les valeurs de source et de mesure ou les messages définis par l'utilisateur. Les options de l'écran d'affichage comprennent :

- **Ecrans source/mesure et de conformité** : affichent les relevés de source et de mesure et les valeurs de conformité du SMU.
- **Ecran utilisateur** : affiche les messages et les invites définis par l'utilisateur.

Configurez le type de mesure/source et de conformité affiché en définissant l'attribut `display.screen`. L'exemple de programmation suivant illustre comment afficher les valeurs de mesure/source et de conformité, ainsi que les lectures de mesure du SMU A :

```
display.screen = display.SMUA
```

Fonctions de mesure

Lorsqu'un écran de source et de mesure est sélectionné, la valeur mesurée peut être affichée en volts, ampères, ohms ou watts. Configurez le type de relevé mesuré affiché en définissant l'attribut `display.smuX.measure.func`. L'exemple de programmation suivant illustre comment afficher les mesures en ohms sur le SMU A :

```
display.smua.measure.func = display.MEASURE_OHMS
```

Fonctions de limite

Sur les écrans d'affichage avec un seul SMU, la valeur limite affichée peut refléter la valeur limite principale (limite de courant ou de tension, le cas échéant) ou la valeur limite de puissance (qui affiche la limite de puissance). Configurez le type de fonction de limite affichée en définissant l'attribut `display.smuX.limit.func`. L'exemple de programmation suivant illustre comment afficher le paramètre de limite de puissance sur le SMU A :

```
display.smua.limit.func = display.LIMIT_P
```

Résolution de l'écran

La résolution de l'écran pour les lectures mesurées peut être réglée sur 4½, 5½ ou 6½. Configurez le type de résolution affichée en définissant l'attribut `display.smuaX.digits`. L'exemple de programmation suivant illustre comment définir une résolution à 5,5 chiffres pour les relevés de mesures sur le SMU A :

```
display.smua.digits = display.DIGITS_5_5
```

Mise en attente et suppression des déclencheurs de l'écran

Pour configurer l'instrument afin qu'il attende la pression de la touche TRIG sur le panneau avant, envoyez la fonction `display.trigger.wait()`. Pour effacer le détecteur d'événements de déclenchement, envoyez la fonction `display.trigger.clear()`.

Messages de l'écran

Vous pouvez définir des messages texte à afficher sur le panneau avant de l'instrument. La plupart des fonctions et attributs d'affichage qui sont associés à l'affichage des messages sélectionnent automatiquement l'écran de l'utilisateur. L'attribut de l'écran d'affichage est expliqué dans la section [Ecran d'affichage](#) (page 3-26).

Par exemple, pendant qu'un test est en cours, le message suivant peut apparaître sur le panneau avant du 2600B :

```
Test in Process  
Do Not Disturb
```

La ligne supérieure de l'écran peut contenir jusqu'à 20 caractères (espaces compris). La ligne inférieure peut afficher simultanément jusqu'à 32 caractères (espaces compris).

REMARQUE

Les fonctions d'affichage `display.clear()`, `display.setcursor()` et `display.settext()` sont des commandes superposées et non bloquantes. Le script n'attend pas que l'une de ces commandes soit terminée.

Ces fonctions non bloquantes ne mettent pas immédiatement à jour l'affichage. Pour des raisons de performances, elles remplissent un fichier en arrière-plan et mettent à jour l'affichage dès que le temps de traitement est disponible.

Les fonctions de réinitialisation `reset()` et `smua.reset()` ne modifient pas le message d'affichage défini ni sa configuration. Les fonctions de réinitialisation restaurent le mode d'affichage précédent de la source et de la mesure. Pour afficher à nouveau le message défini par l'utilisateur, appuyez sur DISPLAY jusqu'à ce que l'écran User (Utilisateur) s'affiche.

Nettoyage de l'écran

Lors de l'envoi d'une commande pour afficher un message, le message utilisateur précédemment défini n'est pas effacé. Le nouveau message commence à la fin de l'ancien message sur cette ligne. Prenez l'habitude d'effacer systématiquement l'affichage avant de définir un nouveau message.

Après l'affichage d'une invite de saisie, le message reste affiché même après que l'opérateur a effectué l'action prescrite. La fonction `clear()` doit être envoyée pour effacer l'affichage. Pour effacer les deux lignes de l'écran sans affecter aucun des indicateurs, envoyez la fonction suivante :

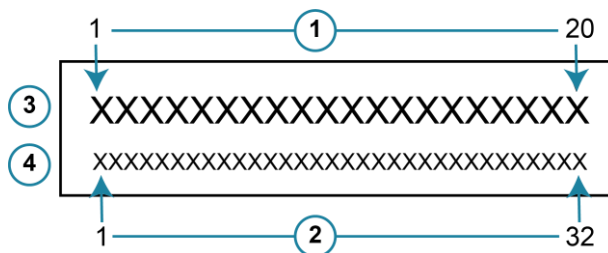
```
display.clear()
```

Position du curseur

Lors de l'affichage d'un message, la position du curseur détermine le point de départ du message. À la mise sous tension, le curseur est positionné à la ligne 1, colonne 1 (voir la figure suivante). Un message défini par l'utilisateur s'affiche sur la ligne supérieure (ligne 1) à l'emplacement du curseur.

Le texte de la ligne supérieure ne s'enroule pas automatiquement sur la ligne inférieure de l'écran. Tout texte qui ne tient pas sur la ligne actuelle est tronqué. Si le texte est tronqué, le curseur est laissé à la fin de la ligne.

Figure 15 : Format des lignes et des colonnes pour l'affichage des messages



1	Colonnes de la ligne 1
2	Colonnes de la ligne 2
3	Ligne 1
4	Ligne 2
X	Caractère d'affichage

La fonction permettant de définir la position du curseur dispose des options suivantes :

```
display.setcursor(row, column)
display.setcursor(row, column, style)
```

où :

<i>row</i>	1 ou 2
<i>column</i>	1 ou 20 (ligne 1) 1 ou 32 (ligne 2)
<i>style</i>	0 (invisible) 1 (clignotant)

Si la valeur est 0, le curseur n'est pas visible. Si la valeur est 1, un caractère d'affichage clignote pour indiquer la position du curseur.

La fonction `display.getcursor()` renvoie la position actuelle du curseur. Vous pouvez l'utiliser de la manière suivante :

```
row, column, style = display.getcursor()
row, column = display.getcursor()
row = display.getcursor()
```

L'exemple de programmation suivant illustre comment positionner le curseur sur la ligne 2, colonne 1, puis lit la position du curseur :

```
display.setcursor(2, 1)
row, column = display.getcursor()
print(row, column)
```

Sortie :

```
2.00000e+00 1.00000e+00
```

Affichage des messages texte

Pour définir et afficher un message, utilisez la fonction `display.settext(text)` où *text* est la chaîne de texte à afficher. Le message commence à la position actuelle du curseur. L'exemple de programmation suivant illustre comment afficher `Test in Process` sur la ligne supérieure et `Do Not Disturb` sur la ligne inférieure :

```
display.clear()
display.setcursor(1, 1, 0)
display.settext("Test in Process")
display.setcursor(2, 6, 0)
display.settext("Do Not Disturb")
```

Codes de caractères

Les codes spéciaux suivants peuvent être intégrés dans la chaîne `text` pour configurer et personnaliser le message :

- `$N` : commence le texte sur la ligne suivante (nouvelle ligne). Si le curseur est déjà à la ligne 2, le texte est ignoré après la réception « `$N` ».
- `$R` : définit le texte en mode normal.
- `$B` : fait clignoter le texte.
- `$D` : définit le texte sur l'intensité atténuée.
- `$F` : définit le texte avec un arrière-plan clignotant.
- `$$` : séquence d'échappement pour afficher un seul « `$` ».

En plus de l'affichage des caractères alphanumériques, vous pouvez afficher d'autres caractères spéciaux. Reportez-vous au *Series 2600B Reference Manual*, "Display character codes" (*Manuel de référence de la série 2600B*, « Afficher des codes de caractères »), pour obtenir une liste des caractères spéciaux et de leurs codes correspondants.

L'exemple de programmation suivant comment afficher le symbole grec oméga (Ω) :

```
display.clear()
c = string.char(18)
display.settext(c)
```

L'exemple de programmation suivant illustre comment utiliser les codes de caractères `$N` et `$B` pour afficher `Test in Process` (Test en cours) sur la ligne supérieure et `Do Not Disturb` (Ne pas déranger) sur la ligne inférieure :

```
display.clear()
display.settext("Test in Process $N$BDo Not Disturb")
```

L'exemple de programmation suivant illustre comment utiliser le code de caractère `$$` pour afficher le message `You owe me $8` (Vous me devez 8 \$) sur la ligne supérieure :

```
display.clear()
display.setcursor(1, 1)
display.settext("You owe me $$8")
```

Si le caractère supplémentaire `$` n'est pas inclus, `$8` est interprété comme un code de caractère non défini et est ignoré. Le message `You owe me` apparaît.

REMARQUE

Soyez prudent lorsque vous intégrez des codes de caractères dans la chaîne de texte. Il est facile d'oublier que le caractère qui suit \$ fait partie du code. Par exemple, si vous voulez afficher `Hello` sur la ligne supérieure et `Nate` sur la ligne inférieure, envoyez la commande suivante :

```
display.settext("Hello$Nate")
```

La commande ci-dessus affiche `Hello` sur la ligne supérieure et `ate` sur la ligne inférieure. La syntaxe correcte de la commande est la suivante :

```
display.settext("Hello$NNate")
```

Renvoi d'un message texte

La fonction `display.gettext()` renvoie le message affiché (*text*) et intègre les options suivantes :

```
text = display.gettext()
text = display.gettext(embellished)
text = display.gettext(embellished, row)
text = display.gettext(embellished, row, columnStart)
text = display.gettext(embellished, row, columnStart, columnEnd)
```

où :

<i>embellished</i>	Renvoie le texte sous la forme d'une simple chaîne de caractères (<i>false</i>) ou inclut les codes de caractères (<i>true</i>)
<i>row</i>	Ligne dont le texte doit être lu (1 ou 2) ; sans indication, le texte des deux lignes est lu.
<i>columnStart</i>	Colonne de départ pour la lecture du texte
<i>columnEnd</i>	Colonne de fin pour la lecture du texte

L'envoi de la commande sans le paramètre *row* renvoie les deux lignes d'affichage. Le code de caractère \$N est inclus pour indiquer où se termine la ligne supérieure et où commence la ligne inférieure. Le code de caractère \$N est renvoyé même si *embellished* est défini sur *false*.

Si *embellished* est défini sur *true*, tous les autres codes de caractères utilisés pour la création de chaque ligne de message sont renvoyés avec le message. Si *embellished* est défini sur *false*, seul le message est renvoyé.

En envoyant la commande sans le paramètre *columnStart*, la colonne 1 est utilisée par défaut. Si vous envoyez la commande sans l'argument *columnEnd*, la dernière colonne est utilisée par défaut (colonne 20 pour la ligne 1, colonne 32 pour la ligne 2).

Invite d'entrée

Vous pouvez utiliser l'affichage des messages avec les commandes du panneau avant pour rendre un script utilisateur interactif. Dans un script interactif, des invites de saisie sont affichées afin que l'opérateur puisse effectuer une action prescrite à l'aide des commandes du panneau avant. Pendant l'affichage d'une invite de saisie, le test se met en pause et attend que l'opérateur effectue l'action prescrite.

Menu

Vous pouvez afficher un menu défini par l'utilisateur. Le menu se compose du nom du menu sur la ligne supérieure et d'une liste sélectionnable d'options de menu sur la ligne inférieure. Pour définir un menu, utilisez la fonction `display.menu(menu, items)`, où :

menu Nom du menu ; utilisez une chaîne de 20 caractères au maximum (espaces compris).
items Chaîne composée d'un ou plusieurs options de menu ; chaque option doit être séparée par un espace blanc.

Lorsque la fonction `display.menu()` est envoyée, l'exécution du script attend que l'opérateur sélectionne l'une des options du menu. Tournez la molette de navigation pour placer le curseur clignotant sur une option de menu. Les options qui ne tiennent pas dans la zone d'affichage sont affichées en tournant la molette de navigation vers la droite. Lorsque le curseur se trouve sur l'option de menu, appuyez sur la molette de navigation (ou la touche **ENTER**) pour la sélectionner.

Appuyer sur la touche EXIT (LOCAL) n'interrompt pas le script pendant que le menu est affiché, mais renvoie la valeur `nil`. Le script peut être interrompu en appelant la fonction `exit()` lorsque `nil` est retourné.

L'exemple de programmation suivant illustre comment présenter à l'opérateur le choix entre deux options de menu : `Test1` ou `Test2`. Si l'option `Test1` est sélectionnée, le message `Running Test1` apparaît. Si l'option `Test2` est sélectionnée, le message `Running Test2` apparaît.

```
display.clear()
menu = display.menu("Sample Menu", "Test1 Test2")
if menu == "Test1" then
    display.settext("Running Test1")
else
    display.settext("Running Test2")
end
```

Invite de la valeur de réglage

Vous pouvez utiliser les fonctions `display.inputvalue()` et `display.prompt()` pour créer un champ de saisie modifiable sur l'écran de l'utilisateur à la position actuelle du curseur.

La fonction `display.inputvalue()` utilise l'écran de l'utilisateur à la position actuelle du curseur. Une fois la commande terminée, l'écran de l'utilisateur revient à son état précédent. La fonction `display.prompt()` crée un nouvel écran d'édition et n'utilise pas l'écran utilisateur.

Chacune de ces fonctions peut être utilisée de la manière suivante :

```
display.inputvalue(format)
display.inputvalue(format, default)
display.inputvalue(format, default, min)
display.inputvalue(format, default, min, max)
display.prompt(format, units, help)
display.prompt(format, units, help, default)
display.prompt(format, units, help, default, min)
display.prompt(format, units, help, default, min, max)
```

où :

<i>format</i>	<p>Chaîne qui crée un champ de saisie modifiable sur l'écran de l'utilisateur à la position actuelle du curseur (exemples : +0.00 00, +00, 0.00000E+0)</p> <p>Champ de la valeur :</p> <p>+ = à inclure pour la saisie de valeurs positives/négatives ; l'omission du + empêche la saisie de valeurs négatives.</p> <p>0 = définit la position des chiffres de la valeur (jusqu'à six zéros (0)).</p> <p>Champ de l'exposant (facultatif) :</p> <p>E = à inclure pour la saisie de l'exposant</p> <p>+ = à inclure pour la saisie de l'exposant négatif/positif ; l'omission du + empêche la saisie de valeurs négatives.</p> <p>0 = définit la position des chiffres de l'exposant.</p>
<i>default</i>	Option permettant de définir une valeur par défaut pour le paramètre, qui est affichée lorsque la commande est envoyée.
<i>min</i>	<p>Option permettant de spécifier des limites minimales pour le champ de saisie</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Si le signe « + » n'est pas utilisé pour le champ de valeur, la limite minimale ne peut pas être fixée sur une valeur inférieure à zéro ■ En utilisant le signe « + », la limite minimale peut être fixée sur une valeur inférieure à zéro (par exemple, -2)
<i>max</i>	Option permettant de spécifier des limites maximales pour le champ de saisie
<i>units</i>	<p>Chaîne de texte permettant d'identifier les unités de la valeur (8 caractères maximum), par exemple :</p> <p>le texte des unités est « V » pour les volts et « A » pour les ampères</p>
<i>help</i>	Chaîne de texte informatif à afficher sur la ligne inférieure (32 caractères maximum)

Les fonctions `display.inputvalue()` et `display.prompt()` affichent toutes deux le champ de saisie modifiable, mais la fonction `display.inputvalue()` n'inclut pas les chaînes de texte pour *units* et *help*.

Après l'exécution d'une des fonctions ci-dessus, la commande se met en pause et attend que l'opérateur saisisse le niveau de la source. Le programme se poursuit après que l'opérateur a saisi la valeur en appuyant sur la molette de navigation ou sur la touche ENTER.

L'exemple de programmation suivant illustre comment demander à l'opérateur d'entrer une valeur de tension source pour SMU A :

```
display.clear()
value = display.prompt("0.00", "V", "Enter source voltage")
display.screen = display.SMUA
smua.source.levelv = value
```

Le script se met en pause après avoir affiché le message d'invite et attend que l'opérateur saisisse le niveau de tension. L'affichage bascule alors sur l'affichage de la mesure de la source de SMU A et règle le niveau de la source sur `value`.

REMARQUE

Si l'opérateur appuie sur EXIT(LOCAL) au lieu d'entrer une valeur source, `value` est définie sur `nil`.

La deuxième ligne du code ci-dessus peut être remplacée par l'autre fonction du champ de saisie :

```
value = display.inputvalue("0.00")
```

La seule différence est que l'invite d'affichage ne comprend pas le code des unités « V » ni le message `Enter source value`.

Indicateurs

Pour déterminer quels indicateurs d'affichage du panneau avant sont allumés, utilisez la fonction `display.getannunciators()`. Par exemple, envoyez les commandes suivantes.

```
annun = display.getannunciators()
print(annun)
```

L'équivalent binaire 16 bits de la valeur retournée est un bitmap. Chaque bit correspond à un indicateur. Si le bit correspond à 1, l'indicateur est allumé. Si le bit correspond à 0, l'indicateur est éteint.

Le tableau suivant identifie la position du bit pour chaque indicateur. Il comprend également la valeur pondérée de chaque bit. La valeur renvoyée est la somme de toutes les valeurs pondérées des bits qui sont activés.

Identification des bits des indicateurs

Bit	B16	B15	B14	B13	B12	B11	B10	B9
Annonciateur	REL	REAR	SRQ	LSTN	TALK	REM	ERR	EDIT
Valeur pondérée*	32768	16384	8192	4096	2048	1024	512	256
Valeur binaire	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

Bit	B8	B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1
Annonciateur	SMPL	STAR	TRIG	ARM	AUTO	4 W	MATH	FILT
Valeur pondérée*	128	64	32	16	8	4	2	1
Valeur binaire	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1	0/1

* Les valeurs pondérées sont destinées aux bits réglés sur 1. Les bits réglés sur 0 sont sans valeur.

Tous les indicateurs présentés dans le tableau ci-dessus ne sont pas utilisables par le 2600B.

Par exemple, supposons que la valeur du bitmap retourné est 34061. L'équivalent binaire de cette valeur est :

```
1000010100001101
```

Pour le nombre binaire ci-dessus, les bits suivants sont réglés sur 1 : 16, 11, 9, 4, 3 et 1. À l'aide du tableau, les indicateurs suivants sont allumés : REL, REM, EDIT, AUTO, 4W et FILT.

Verrouillage local

Vous pouvez utiliser la touche EXIT (LOCAL) située sur le panneau avant pour annuler l'opération à distance et reprendre le contrôle à partir du panneau avant. Toutefois, cette touche peut être verrouillée pour éviter qu'un test ne soit interrompu. Lorsqu'elle est verrouillée, cette touche bascule en mode NO-OP (aucune opération). Configurez l'attribut suivant pour verrouiller ou déverrouiller la touche EXIT (LOCAL) :

```
display.locallockout = lockout
```

Lorsque *lockout* est réglé sur l'une des valeurs suivantes :

0 ou `display.UNLOCK`

1 ou `display.LOCK`

Par exemple, pour verrouiller la touche EXIT (LOCAL) :

```
display.locallockout = display.LOCK
```

Menu de chargement de tests

Le menu LOAD TEST (CHARGER TEST) énumère les tests (USER, FACTORY et SCRIPTS) (UTILISATEUR, USINE et SCRIPTS) exécutables à partir du panneau avant.

Les tests usine sont préchargés et enregistrés en mémoire non volatile à l'usine. Ils sont disponibles dans le sous-menu FACTORY TESTS (TESTS USINE).

Si vous chargez des scripts nommés dans l'environnement d'exécution, ils peuvent être sélectionnés dans le menu SCRIPTS du panneau avant.

Tests utilisateur

Les tests utilisateur peuvent être ajoutés ou supprimés à partir du sous-menu USER TESTS (TESTS UTILISATEUR).

Ajout d'entrées au menu USER TESTS (TESTS UTILISATEUR)

Vous pouvez utiliser la fonction suivante de deux manières différentes pour ajouter une entrée dans le menu USER TESTS (TESTS UTILISATEUR) :

```
display.loadmenu.add(displayname, code)  
display.loadmenu.add(displayname, code, memory)
```

où :

<i>displayname</i>	Chaîne de nom qui est ajoutée au menu USER TESTS (TESTS UTILISATEUR).
<i>code</i>	Code qui est exécuté à partir du menu USER TESTS (TESTS UTILISATEUR) lorsque vous appuyez sur le bouton RUN (EXÉCUTER). Il peut inclure tout code Lua valide.
<i>memory</i>	Valeur qui spécifie si les paramètres <i>code</i> et <i>displayname</i> sont sauvegardés dans la mémoire non volatile. Réglez l'une des valeurs suivantes : 0 ou <code>display.DONT_SAVE</code> 1 ou <code>display.SAVE</code> (il s'agit du paramètre par défaut)

Les scripts, fonctions et variables utilisés dans le *code* ne sont pas enregistrés lorsque la fonction `display.SAVE` est utilisée. Les fonctions et les variables doivent être enregistrées avec le script. Si le script n'est pas enregistré dans la mémoire non volatile, il est perdu lorsque le 2600B est mis hors tension. Reportez-vous à l'exemple 1 ci-après.

Exemple 1 :

Supposons qu'un script avec une fonction nommée `DUT1` a été chargé sur le 2600B et que ce script n'a pas été enregistré dans la mémoire non volatile.

Supposons maintenant que vous voulez ajouter un test nommé `Test` au menu USER TESTS (TESTS UTILISATEUR). Vous voulez que le test exécute la fonction nommée `DUT1` et actionne l'avertisseur sonore. L'exemple de programmation suivant illustre la manière d'ajouter `Test` au menu, de définir le *code*, puis de sauvegarder les paramètres *displayname* et *code* dans la mémoire non volatile :

```
display.loadmenu.add("Test", "DUT1() beeper.beep(2, 500)", display.SAVE)
```

Lorsque `Test` est exécuté à partir du menu USER TESTS (TESTS UTILISATEUR) du panneau avant, la fonction nommée `DUT1` s'exécute et l'avertisseur retentit pendant deux secondes.

Supposons maintenant que vous éteigniez puis rallumiez le 2600B. Comme le script n'a pas été enregistré dans la mémoire non volatile, la fonction nommée `DUT1` est perdue. Lorsque `Test` est à nouveau exécuté à partir du panneau avant, l'avertisseur émet des bips, mais `DUT1` ne s'exécute pas car il est absent de l'environnement d'exécution.

Exemple 2 :

La commande suivante ajoute une entrée appelée `Part1` au sous-menu USER TESTS (TESTS UTILISATEUR) du panneau avant pour le code `testpart([[Part1]], 5.0)` et l'enregistre dans la mémoire non volatile :

```
display.loadmenu.add("Part1", "testpart([[Part1]], 5.0)", display.SAVE)
```

Suppression d'entrées du menu USER TESTS (TESTS UTILISATEUR)

Vous pouvez utiliser la fonction suivante pour supprimer une entrée du menu USER TESTS (TESTS UTILISATEUR) du panneau avant :

```
display.loadmenu.delete(displayname)
```

où :

displayname Nom à supprimer du menu.

L'exemple de programmation suivant supprime l'entrée nommée `Part1` du menu USER TESTS (TESTS UTILISATEUR) du panneau avant :

```
display.loadmenu.delete("Part1")
```

Exécution d'un test à partir du panneau avant

Pour exécuter un test utilisateur, usine ou script depuis le panneau avant, procédez comme suit :

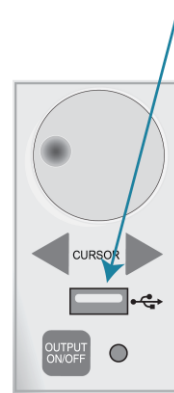
1. Appuyez sur la touche **LOAD** pour afficher le menu LOAD TEST (CHARGER TEST).
2. Sélectionnez l'option de menu **USER** (UTILISATEUR), **FACTORY** (USINE) ou **SCRIPTS**.
3. Positionnez le curseur clignotant sur le test à exécuter et appuyez sur **ENTER** ou sur la molette de navigation.
4. Appuyez sur la touche **RUN** pour exécuter le test.

Connexion du lecteur flash USB

Le 2600B prend en charge les clés USB conformes aux normes USB 2.0, USB 1.0 et USB 1.1. Vous pouvez enregistrer des données sur le lecteur flash USB à partir du panneau avant, ou vous pouvez créer un script pour enregistrer des données sur le lecteur Flash USB.

Pour connecter le lecteur flash USB, branchez-le sur le port USB situé sur le panneau avant de l'instrument, comme indiqué sur la figure ci-dessous.

Figure 16 : Port USB



Utilisation de l'interface Web

Si vous êtes connecté au 2600B à l'aide de communications LAN, vous pouvez utiliser un navigateur Internet pour vous connecter à l'instrument via l'interface Web du 2600B.

L'interface Web LXI vous permet de modifier les paramètres et de contrôler votre instrument via l'interface Web. L'interface Web comprend :

- Un panneau avant virtuel que vous pouvez utiliser pour contrôler l'instrument.
- TSB Embedded, un outil de gestion de script qui peut également être utilisé pour envoyer des commandes individuelles à l'instrument.
- L'état de l'instrument, le modèle, le numéro de série, la révision du firmware et le dernier message LXI.
- Un bouton d'identification pour vous aider à localiser l'instrument.
- La possibilité de télécharger des données à partir de mémoires tampons de lecture spécifiques dans un fichier `.csv`.
- Des options administratives, des informations sur le réseau local et des informations sur l'interface utilisateur

L'interface Web réside dans le firmware de l'instrument. Les modifications que vous effectuez via l'interface Web sont immédiatement répercutées dans l'instrument.

Vous pouvez également mettre à niveau l'instrument à partir de l'interface Web. Reportez-vous à la section [Mise à niveau du firmware](#) (page 5-4) pour en savoir plus.

REMARQUE

Pour configurer les connexions LAN, reportez-vous au *Series 2600B Reference Manual*, "LAN communications" (*Manuel de référence de la série 2600B*, « Communications LAN »).

Comment accéder à l'interface Web

Vous pouvez accéder à l'interface Web en saisissant l'adresse IP de l'instrument dans la ligne d'adresse d'un navigateur Internet.

Pour obtenir l'adresse IP de l'instrument, procédez comme suit :

1. Sur le panneau avant, appuyez sur la touche **MENU**.
2. Sélectionnez **LAN > STATUS** (LAN > ÉTAT).
3. À l'aide de la molette de navigation, sélectionnez **IP-ADDRESS** (ADRESSE IP).
4. Appuyez sur la touche **ENTER** pour afficher le réglage actif.
5. Appuyez une fois sur la touche **EXIT (LOCAL)** pour revenir au menu STATUS (ÉTAT).

REMARQUE

Pour trouver l'adresse IP du 2600B à partir d'un ordinateur, utilisez LXI Discovery Tool, un utilitaire disponible dans l'onglet Resources (Ressources) du [site Web du consortium LXI \(lxistandard.org\)](http://lxistandard.org).

Pour accéder à l'interface Web, procédez comme suit :

1. Ouvrez un navigateur Web sur l'ordinateur hôte.
2. Saisissez l'adresse IP de l'instrument dans la zone d'adresse du navigateur Web. Par exemple, si l'adresse IP de l'instrument est 192.168.1.101, saisissez 192.168.1.101 dans la zone d'adresse du navigateur.
3. Appuyez sur **Entrée** sur le clavier de l'ordinateur pour ouvrir l'interface Web de l'instrument.

REMARQUE

Si l'interface Web ne s'ouvre pas dans le navigateur, reportez-vous à la section Suggestions de dépannage LAN.

Page de bienvenue de l'interface Web

La page de bienvenue fournit des informations sur l'instrument. Elle précise :

- Le numéro de modèle de l'instrument, le fabricant, le numéro de révision du firmware et le numéro de série de l'instrument.
- Les informations sur LXI.
- Les informations sur la connexion LAN.
- Le numéro de socket brut TCP et le numéro de port Telnet.
- Les chaînes d'adresse de l'instrument.
- Les dates d'étalonnage.
- Le bouton d'identification qui permet de trouver l'instrument si vous en avez plusieurs.

Figure 17. Page de bienvenue de l'interface Web

LXI Web Interface - Welcome Page	
Instrument Model:	2612B SYSTEM SourceMeter®
Manufacturer:	Keithley Instruments
Firmware Revision:	3.4.0
Serial Number:	01000000
Description:	Keithley Instruments SMU 2612B: 01000000
LXI Extended Functions:	
LXI Version:	1.4 LXI Core 2011
MAC Address:	98-9D-71-1C-8F-3D
TCP/IP Address:	192.168.0.1
Gateway:	0.0.0.0
Subnetmask:	255.255.0.0
Lan Connection:	100Mbps, Full Duplex
Host Name (FQDN):	192.168.0.1: 192.168.0.10000000000000000000000000000000
DNS Servers:	
Ports:	DST: 5030 Raw Socket: 5025 Telnet: 23 VXI-11 Core: 1024
Instrument Address String:	ASRL[board]: INSTR GPIB[board]: 26-INSTR TCP[board]: 192.168.0.1: 5025 TCP[board]: 192.168.0.1: 5025 USB[board]: 0x1940: 0x0000: 0x0000: 0x0000
Smu A Calibration Date:	Mon Feb 22 18:27:12 2016
Smu B Calibration Date:	Mon Feb 22 18:27:12 2016
Smu A Calibration Due:	
Smu B Calibration Due:	

Utilisation du bouton d'identification pour identifier l'instrument

Si vous avez une banque d'instruments, vous pouvez sélectionner le bouton d'identification pour déterminer avec quel instrument vous communiquez.

Le bouton d'identification se trouve sous le menu sur chaque page de l'interface Web.

Pour identifier l'instrument :

1. Sélectionnez **ID**. Le bouton devient vert et le message « LAN Status Indicator » (Indicateur d'état du réseau local) apparaît sur le panneau avant de l'instrument.
2. Sélectionnez à nouveau **ID** pour que le bouton retrouve sa couleur d'origine et que l'écran du panneau avant revienne à son état précédent.

Modification de la configuration IP via l'interface Web

Vous pouvez modifier les réglages LAN via l'interface Web de l'instrument. Les réglages LAN que vous pouvez modifier comprennent l'adresse IP, le masque de sous-réseau, la passerelle et l'adresse DNS.

Si vous modifiez l'adresse IP à partir de l'interface Web, cette dernière tente une redirection vers l'adresse IP configurée sur l'instrument. Dans certains cas, cette action peut échouer. Cela se produit généralement si vous passez d'une attribution d'adresse IP utilisant une adresse statique à une attribution d'adresse IP utilisant un serveur DHCP. Le cas échéant, vous devez revenir à l'utilisation du panneau avant pour définir l'adresse IP ou utiliser un outil de détection automatique pour déterminer la nouvelle adresse IP.

Vous pouvez utiliser le nom d'hôte au lieu de l'adresse IP pour vous connecter à l'instrument.

REMARQUE

Vous pouvez également modifier la configuration IP via le panneau avant ou avec les commandes TSP. Reportez-vous à la section "LAN communications" (« Communications LAN ») du *Series 2600B Reference Manual (Manuel de référence de la série 2600B)* pour obtenir des informations sur la configuration à partir du panneau avant. Reportez-vous à la description des commandes `lan.config.*` dans la section "TSP command reference" (« Référence des commandes TSP ») du *Series 2600B Reference Manual (Manuel de référence de la série 2600B)* pour en savoir plus sur l'utilisation des commandes TSP pour configurer les réglages LAN.

Pour modifier la configuration IP à l'aide de l'interface Web, procédez comme suit :

1. Accédez à l'interface Web comme décrit dans la section [Comment accéder à l'interface Web](#) (page 3-39).
2. Sélectionnez **IP Configuration** (Configuration IP).
3. Sélectionnez **Modify** (Modifier). La page Modify IP Configuration (Modifier la configuration IP) apparaît.
4. Modifiez les valeurs.
5. Cliquez sur **Submit** (Envoyer). L'instrument reconfigure ses réglages, ce qui peut prendre quelques instants.

REMARQUE

Vous pouvez perdre votre connexion avec l'interface Web après avoir cliqué sur **Submit** (Envoyer). Ceci est normal. Si cela se produit, recherchez l'adresse IP appropriée et rouvrez l'interface Web de l'instrument pour continuer.

Configuration du mot de passe de l'instrument

Vous pouvez modifier le mot de passe de l'instrument à partir de l'interface Web. Le mot de passe de l'instrument est utilisé pour accéder à l'instrument à partir de n'importe quelle interface à distance.

Lorsque l'utilisation d'un mot de passe est activée par la commande `localnode.passwordmode`, vous devez fournir un mot de passe pour modifier la configuration ou pour contrôler un instrument via une interface de commande à distance.

REMARQUE

Lorsqu'un mot de passe est défini pour l'interface Web et que `localnode.passwordmode` est défini sur une option nécessitant un mot de passe, vous ne pouvez pas effectuer de modifications à l'aide des options de l'interface Web : le panneau avant virtuel, la mise à niveau Flash et TSB Embedded.

Le mot de passe par défaut est "" (aucun mot de passe).

Vous ne pouvez pas récupérer un mot de passe perdu à partir d'une interface de commande. Vous pouvez réinitialiser le mot de passe à partir du panneau avant. Sélectionnez **MENU**, puis **RESET-PASSWORD** (RÉINITIALISER MOT DE PASSE).

Pour plus d'informations sur les commandes TSP, reportez-vous à `localnode.passwordmode` dans le *Series 2600B Reference Manual* (Manuel de référence de la série 2600B).

Pour modifier le mot de passe, procédez comme suit :

1. Sélectionnez **Set Password** (Configurer mot de passe).
2. Dans le champ **Current Password** (Mot de passe actuel), saisissez le mot de passe actuellement utilisé.
3. Dans les champs **New Password** (Nouveau mot de passe) et **Confirm New Password** (Nouveau mot de passe), saisissez le nouveau mot de passe.
4. Sélectionnez **Submit** (Envoyer).

Utilisation du panneau avant virtuel

La page Virtual Front Panel (Panneau avant virtuel) permet de contrôler l'instrument depuis un ordinateur comme si vous utilisiez le panneau avant de l'instrument. Vous pouvez faire fonctionner l'instrument en sélectionnant les options avec une souris.

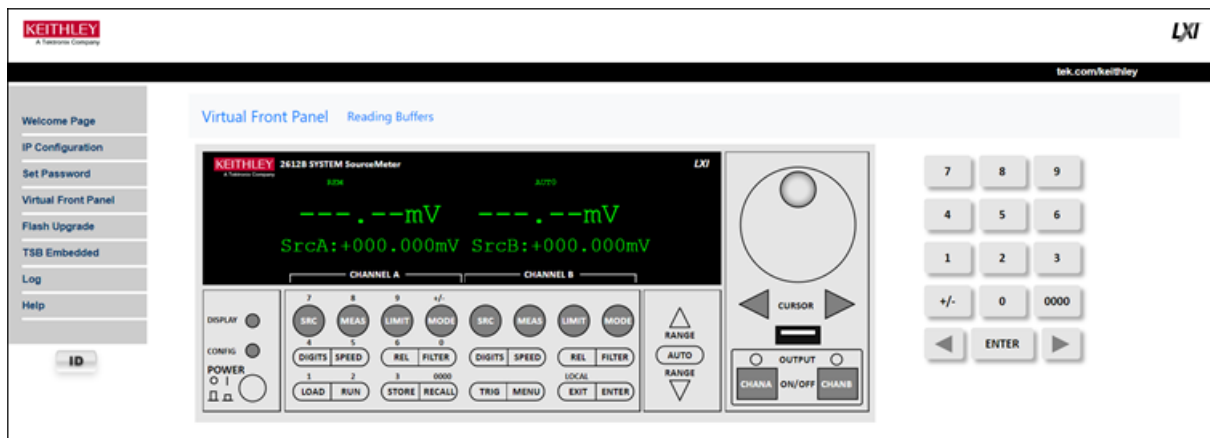
Le panneau avant virtuel fonctionne de la même manière que le panneau avant réel, sauf que vous ne pouvez pas allumer ou éteindre l'instrument avec l'interrupteur d'alimentation.

Pour plus d'informations sur les commandes du panneau avant, reportez-vous à la section [Description de l'instrument](#) (page 3-1).

Pour utiliser le panneau avant virtuel, vous pouvez passer par n'importe quel navigateur Web standard.

Vous pouvez accéder au panneau avant virtuel à partir de plusieurs interfaces et chaque interface peut effectuer des modifications. Vous devrez peut-être actualiser le navigateur pour voir les modifications apportées par une autre interface.

Figure 18 : Panneau avant virtuel



Visualisation des données de la mémoire tampon à l'aide de l'interface Web

Vous pouvez visualiser les données dans les mémoires tampons de lecture sur la page Reading Buffers (Mémoires tampons de lecture) de l'interface Web du panneau avant virtuel.

Pour visualiser les données, en haut du panneau avant virtuel, sélectionnez **Reading Buffers** (Mémoires tampons de lecture). Sur la page Reading Buffers (Mémoires tampons de lecture), sélectionnez une mémoire tampon de lecture dans la liste Reading Buffer (Mémoire tampon de lecture). Les données apparaissent dans le tableau.

Le numéro de lecture et les valeurs de mesure de la lecture sont affichés dans un premier temps. Vous pouvez afficher des données supplémentaires à l'aide des filtres situés à droite du tableau. Vous pouvez choisir :

- **Mesure** : permet d'inclure ou d'exclure les informations de mesure.
- **Source** : permet d'inclure ou d'exclure les informations de la source.
- **Autre** : permet d'inclure ou d'exclure l'état, les détails relatifs à l'état et les informations sur l'horodatage. Pour plus de détails sur la valeur Status (Etat), reportez-vous à la section "Buffer status" (« Etat de la mémoire tampon ») dans le *Series 2600B Reference Manual (Manuel de référence de la série 2600B)*.

La figure suivante présente un exemple de page Reading Buffers (Mémoires tampons de lecture) sur laquelle les fonctions de mesure et de source sont affichées.

Figure 19 : Page Reading Buffers (Mémoires tampons de lecture) de l'interface Web

Virtual Front Panel Reading Buffers

Buffer : smua.nvbuffer1

Reading Buffer	Reading Number	Reading	Measure Function	Source Function
smua.nvbuffer1	1	0.000986814	Voltage	Voltage
smua.nvbuffer2	2	0.00098753	Voltage	Voltage
smub.nvbuffer1	3	0.000985861	Voltage	Voltage
smub.nvbuffer2	4	0.000985384	Voltage	Voltage
	5	0.000984907	Voltage	Voltage
	6	0.000985622	Voltage	Voltage
	7	0.000985622	Voltage	Voltage
	8	0.000986814	Voltage	Voltage
	9	0.000984669	Voltage	Voltage
	10	0.000985384	Voltage	Voltage
	11	0.000985384	Voltage	Voltage
	12	0.000985861	Voltage	Voltage
	13	0.000985861	Voltage	Voltage
	14	0.00098443	Voltage	Voltage
	15	0.000985861	Voltage	Voltage
	16	0.000984907	Voltage	Voltage
	17	0.000984907	Voltage	Voltage
	18	0.000985861	Voltage	Voltage
	19	0.000985384	Voltage	Voltage

Save

Measurement

- ☒ Functions
- ☐ Ranges

Source

- ☒ Functions
- ☐ Ranges
- ☐ Values
- ☐ Output States

Other

- ☐ Status
- ☐ Status Details
- ☐ Timestamp

Téléchargement des données de la mémoire tampon de lecture à l'aide de l'interface Web

Vous pouvez télécharger les données des mémoires tampons de lecture dans un fichier .csv à partir de la page Reading Buffers (Mémoires tampons de lecture) de l'interface Web.

Les données figurant dans le tableau de la page Reading Buffers (Mémoires tampons de lecture) sont téléchargées.

Pour télécharger les données de la mémoire tampon, procédez comme suit :

1. Dans l'interface Web, sélectionnez **Virtual Front Panel** (Panneau avant virtuel).
2. Sélectionnez **Reading Buffers** (Mémoires tampons de lecture).
3. Dans la liste Reading Buffer (Mémoire tampon de lecture), sélectionnez la mémoire tampon de lecture qui contient les données que vous voulez télécharger.
4. Dans les options disponibles à droite, filtrez la liste Reading Buffer (Mémoire tampon de lecture) pour afficher les données que vous souhaitez télécharger.
5. Sélectionnez **Save** (Enregistrer). Le fichier est téléchargé sur votre ordinateur.
6. Suivez les instructions de votre navigateur pour ouvrir le fichier. En général, le fichier s'ouvre dans Microsoft Excel.

Utilisation de TSB Embedded

TSB Embedded est un outil de gestion de script disponible via l'interface Web de l'instrument. Vous pouvez utiliser TSB Embedded pour créer, modifier et enregistrer des scripts de test, et pour envoyer des commandes individuelles. TSB Embedded offre certaines des fonctionnalités de Test Script Builder (TSB). TSB est un logiciel qui simplifie la création de scripts de test pour Keithley Instruments. Ces scripts sont compatibles avec TSP® (Test Script Processor).

Pour plus d'informations sur l'utilisation de TSB Embedded pour la gestion des scripts, reportez-vous à la section "Working with TSB Embedded" (« Utilisation de TSB Embedded ») dans le *Series 2600B Reference Manual* (Manuel de référence de la série 2600B).

Envoi de commandes individuelles à l'aide de l'interface Web

Pour envoyer des commandes individuelles à l'aide de l'interface Web :

1. Sélectionnez **TSB Embedded**.
2. Saisissez la commande dans le champ **Console**.
3. Sélectionnez **Enter** (Entrée) pour envoyer la commande à l'instrument. La commande s'affiche dans le champ Output (Sortie). En cas de réponse, elle apparaît après la commande.
4. Pour vider le champ Output (Sortie), faites un clic droit et sélectionnez **Clear** (Annuler).

Examen des événements dans le journal des événements LXI

L'option Log (Journal) ouvre le journal des événements LXI. Le journal des événements enregistre tous les événements LXI que l'instrument génère et reçoit. Le journal comprend les informations suivantes :

- La colonne EventID (ID de l'événement) qui indique l'identifiant de l'événement qui a généré le message d'événement.
- La colonne PTP Timestamp (Horodatage du PTP) qui affiche les secondes et les fractions de secondes (nano) où l'événement s'est produit.
- La colonne Data (Données) qui affiche le texte du message de l'événement.

Pour effacer le journal des événements et mettre à jour les informations à l'écran, sélectionnez **Refresh** (Actualiser).

Consignation des événements déclencheurs du réseau local dans le journal des événements

Vous pouvez utiliser le journal des événements pour enregistrer tous les déclencheurs LXI générés et reçus par le 2600B. Vous pouvez consulter le journal des événements via une interface de commande ou l'interface Web intégrée. La figure suivante présente l'affichage du journal des événements LXI à partir de l'option Log (Journal) de l'interface Web intégrée.

Figure 20 : Journal des événements LXI

LXI Event Log 09:51:42.000 25 Apr 2021

Receive Time	EventID	From	PTP Timestamp		HW Detect	Sequence	Domain	Flags	Data
			Seconds	FractionalSeconds					
09:51:22.000 25 Apr 2021	LAN0	localhost	0	0.000000000	LXI	1619341530	1	16	0x00
09:51:23.000 25 Apr 2021	LAN0	localhost	0	0.000000000	LXI	1619341531	2	16	0x00
09:51:24.000 25 Apr 2021	LAN0	localhost	0	0.000000000	LXI	1619341532	3	16	0x00
09:51:25.000 25 Apr 2021	LAN0	localhost	0	0.000000000	LXI	1619341533	4	16	0x00
09:51:26.000 25 Apr 2021	LAN0	localhost	0	0.000000000	LXI	1619341534	5	16	0x00
09:51:27.000 25 Apr 2021	LAN0	localhost	0	0.000000000	LXI	1619341535	6	16	0x00
09:51:28.000 25 Apr 2021	LAN0	localhost	0	0.000000000	LXI	1619341536	7	16	0x00
09:51:30.000 25 Apr 2021	LAN0	localhost	0	0.000000000	LXI	1619341537	8	16	0x00
09:51:31.000 25 Apr 2021	LAN0	localhost	0	0.000000000	LXI	1619341538	9	16	0x00
09:51:32.000 25 Apr 2021	LAN0	localhost	0	0.000000000	LXI	1619341539	10	16	0x00
09:51:33.000 25 Apr 2021	LAN0	localhost	0	0.000000000	LXI	1619341540	11	16	0x00
09:51:40.000 25 Apr 2021	LAN0	localhost	0	0.000000000	LXI	1619341546	17	16	0x00
09:51:41.000 25 Apr 2021	LAN0	localhost	0	0.000000000	LXI	1619341547	18	16	0x00

Refresh

L'horodatage, l'identifiant de l'événement, l'adresse IP et le nom de domaine identifient les paquets de déclenchement LXI entrants et sortants. Le tableau suivant fournit des descriptions détaillées des colonnes du journal des événements.

Descriptions du journal des événements

Titre de la colonne	Description	Exemple
Receive Time (Heure de réception)	Affiche la date et l'heure auxquelles le déclenchement du réseau local s'est produit en UTC, format 24 heures.	11:46:44.000 11 Mar 2020
Event ID (ID de l'événement)	Identifie le paramètre <code>lan.trigger[N]</code> qui génère un événement	LAN0 = <code>lan.trigger[1]</code> LAN1 = <code>lan.trigger[2]</code> LAN2 = <code>lan.trigger[3]</code> LAN3 = <code>lan.trigger[4]</code> LAN4 = <code>lan.trigger[5]</code> LAN5 = <code>lan.trigger[6]</code> LAN6 = <code>lan.trigger[7]</code> LAN7 = <code>lan.trigger[8]</code>
From (De)	Affiche l'adresse IP du périphérique qui génère le déclenchement du réseau local.	localhost 192.168.5.20

Descriptions du journal des événements

Titre de la colonne	Description	Exemple
Timestamp (Horodatage)	Horodatage qui identifie l'heure à laquelle l'événement s'est produit. L'horodatage utilise les éléments suivants : <ul style="list-style-type: none"> ■ Horodatage PTP ■ Secondes ■ Secondes fractionnées ; le 2600B ne prend pas en charge la norme IEEE Std 1588 ; les valeurs de ce champ sont toujours de 0 (zéro) 	
HWDetect (Détection matérielle)	Identifie un paquet de déclenchement LXI valide	LXI
Sequence (Séquence)	Chaque instrument gère des compteurs de séquences indépendants : <ul style="list-style-type: none"> ■ Un pour chaque combinaison d'interface réseau de multidiffusion UDP et de port de destination de multidiffusion UDP. ■ Un pour chaque connexion TCP 	
Domain (Domaine)	Affiche le numéro de domaine LXI ; la valeur par défaut est de 0 (zéro).	0
Flags (Marqueurs)	Contient des données sur le paquet de déclenchement LXI. Les valeurs sont : <ul style="list-style-type: none"> ■ 1 - Erreur ■ 2 - Retransmission ■ 4 - Matériel ■ 8 - Accusés de réception ■ 16 - Bit sans état 	16
Data (Données)	Les valeurs de ce paramètre sont toujours de 0 (zéro).	

Accès au journal des événements à partir de l'interface de commande

Vous pouvez accéder au journal des événements à partir de n'importe quelle interface de commande à distance. Le journal des événements doit être activé pour pouvoir visualiser les événements de déclenchement LXI. Pour activer le journal des événements, envoyez :

```
eventlog.enable = 1
```

Pour visualiser le journal des événements à partir d'une interface distante, envoyez :

```
print(eventlog.all())
```

Cette commande produit une ou plusieurs chaînes de caractères semblables aux suivantes :

```
14:14:02.000 17 Jun 2019, LAN0, 10.80.64.191, LXI, 0, 1560780842, not available, 0, 0x10,0x00
```

La chaîne affiche les mêmes informations que l'interface Web. Les champs sont séparés par des virgules. Les champs sont affichés dans l'ordre suivant :

- Received time (UTC time) (Heure de réception, format UTC)
- Event ID (ID de l'événement)
- From (Sender) (De, expéditeur)
- HWDetect (Détection matérielle) / version
- Domain (Domaine)
- Sequence number (Numéro de séquence)
- Timestamp (PTP time) (Horodatage, format PTP)
- Epoch (from 1588) (Époque, à partir de 1588)
- Flags (Marqueurs)
- Data (Données)

Pour obtenir des descriptions détaillées, reportez-vous au tableau de la section [Consignation des événements déclencheurs du réseau local dans le journal des événements](#) (page 3-46).

Pour générer le trafic consigné dans les journaux, envoyez le code :

```
local id = 1
lan.trigger[id].ipaddress = lan.status.ipaddress
lan.trigger[id].connect()
for domain = 1, 255 do
    print(domain)
    lan.lxidomain = domain
    lan.trigger[id].assert()
    delay(1)
end
```

Help (Aide)

La page d'aide de l'interface Web réunit des informations de base sur l'interface Web, un glossaire et un lien vers les licences pour le panneau avant virtuel, l'outil de mise à niveau du firmware et TSB Embedded.

Dans cette section :

Fonctionnement de base.....	4-1
Capacités de source et de mesure.....	4-2
Limites.....	4-3
Fonctionnement en mode d'absorption.....	4-6
Connexions de test sur l'équipement testé	4-7
Procédure de source et de mesure pour le panneau avant ...	4-32
Sélection du mode de détection	4-35
Modes de désactivation de sortie.....	4-36

Fonctionnement de base

AVERTISSEMENT

Pour les modèles 2611B, 2612B, 2614B, 2634B, 2635B et 2636B, des tensions dangereuses peuvent être présentes sur toutes les bornes de sortie et de protection. Pour éviter toute décharge électrique pouvant provoquer des dommages corporels ou la mort, ne jamais brancher ou débrancher d'éléments sur l'instrument 2600B lorsque celui-ci est alimenté. Désactiver l'équipement depuis le panneau avant ou débrancher le cordon d'alimentation secteur de l'arrière de l'instrument 2600B avant de manipuler les câbles. La mise en veille de l'équipement ne garantit pas la mise hors tension des sorties en cas de défaut matériel ou logiciel.

Capacités de source et de mesure

Depuis le panneau avant, vous pouvez configurer l'instrument pour qu'il effectue les opérations de source et de mesure suivantes :

- **Tension de la source** : mesure et affichage du courant, de la tension, de la résistance ou de la puissance
- **Courant de la source** : mesure et affichage de la tension, du courant, de la résistance ou de la puissance
- **Résistance de la mesure** : affichage de la résistance calculée à partir de la tension et du courant de la mesure (peut spécifier la valeur de la tension ou du courant de la source)
- **Puissance de la mesure** : affichage de la puissance calculée à partir de la tension et du courant de la mesure (peut spécifier la valeur de la tension ou du courant de la source)
- **Mesure uniquement (V ou I)** : affichage de la mesure de la tension ou du courant

Tension et intensité

Le tableau suivant répertorie les limites de source et de mesure pour les fonctions de tension et de courant. L'intégralité des opérations est expliquée dans la section "Operating boundaries" (« Limites de fonctionnement ») du *Series 2600B Reference Manual* (*Manuel de référence de la série 2600B*).

Capacités de source et de mesure

2601B, 2602B, 2604B			2611B, 2612B, 2614B			2634B, 2635B, 2636B		
Plage	Source	Mesure	Plage	Source	Mesure	Plage	Source	Mesure
100 mV	±101 mV	±102 mV	200 mV	±202 mV	±204 mV	200 mV	±202 mV	±204 mV
1 V	±1,01 V	±1,02 V	2 V	±2,02 V	±2,04 V	2 V	±2,02 V	±2,04 V
6 V	±6,06 V	±6,12 V	20 V	±20,2 V	±20,4 V	20 V	±20,2 V	±20,4 V
40 V	±40,4 V	±40,8 V	200 V ²	±202 V	±204 V	200 V ⁴	±202 V	±204 V
100 nA	±101 nA	±102 nA	100 nA	±101 nA	±102 nA	100 pA	N/D	±102 pA
1 µA	±1,01 µA	±1,02 µA	1 µA	±1,01 µA	±1,02 µA	1 nA	±1,01 nA	±1,02 nA
10 µA	±10,1 µA	±10,2 µA	10 µA	±10,1 µA	±10,2 µA	10 nA	±10,1 nA	±10,2 nA
100 µA	±101 µA	±102 µA	100 µA	±101 µA	±102 µA	100 nA	±101 nA	±102 nA
1 mA	±1,01 mA	±1,02 mA	1 mA	±1,01 mA	±1,02 mA	1 µA	±1,01 µA	±1,02 µA
10 mA	±10,1 mA	±10,2 mA	10 mA	±10,1 mA	±10,2 mA	10 µA	±10,1 µA	±10,2 µA
100 mA	±101 mA	±102 mA	100 mA	±101 mA	±102 mA	100 µA	±101 µA	±102 µA
1 A	±1,01 A	±1,02 A	1 A	±1,01 A	±1,02 A	1 mA	±1,01 mA	±1,02 mA
3 A	±3,03 A	±3,06 A	1,5 A	±1,515 A	±1,53 A	10 mA	±10,1 mA	±10,2 mA
10 A ¹	±10,1 A	±10 A	10 A ³	±10,1 A	±10,2 A	100 mA	±101 mA	±102 mA
						1 A	±1,01 A	±1,02 A
						1,5 A	±1,515 A	±1,53 A
						10 A ⁵	±10,1 A	±10 A
Puissance maximale = 40,4 W par canal			Puissance maximale = 30,603 W par canal			Puissance maximale = 30,603 W par canal		
¹ Plage de 10 A disponible uniquement en mode Impulsion.			² Plage source de 200 V disponible uniquement lorsque le verrouillage est activé. ³ Plage de 10 A disponible uniquement en mode Impulsion.			⁴ Plage source de 200 V disponible uniquement lorsque le verrouillage est activé. ⁵ Plage de 10 A disponible uniquement en mode Impulsion.		

Limites

Lorsque la source est une tension, vous pouvez régler l'instrument pour limiter le courant ou la puissance. À l'inverse, lors de l'alimentation en courant, vous pouvez régler l'instrument pour limiter la tension ou la puissance. Lorsque les conditions sont stables, la sortie de l'instrument ne dépasse pas la limite. La limite maximale est identique aux valeurs maximales indiquées dans le tableau suivant.

Le circuit de limite restreint l'une ou l'autre polarité, quelle que soit la polarité de la source ou de la valeur limite. La précision de la limite opposée en polarité, par rapport à la source, est réduite, sauf si l'instrument est en [Fonctionnement en mode d'absorption](#) (page 4-6). Les limites maximales sont basées sur la plage source.

Le fonctionnement des limites de l'instrument change en fonction du mode de la source (courant ou tension), de la charge et des limites configurées (courant, tension et puissance). Il est important de distinguer les limites de courant et de tension de la limite de puissance. Comme leurs noms l'indiquent, la limite de courant restreint le courant d'une tension source, et la limite de tension restreint la tension d'un courant source. La limite de puissance restreint toutefois la puissance en réduisant la limite actuelle en vigueur (tension ou courant) selon les besoins pour empêcher le SMU de dépasser la limite de puissance spécifiée. Pour en savoir plus sur l'utilisation des limites, y compris sur les considérations de charge lors de la spécification d'une limite de courant (ou de tension) et d'une limite de puissance, reportez-vous à la section "Operating boundaries" (« Limites de fonctionnement ») du *Series 2600B Reference Manual* (*Manuel de référence de la série 2600B*).

Pour en savoir plus sur les limites, reportez-vous à la section "Limit principles" (« Principes de limitation ») du *Series 2600B Reference Manual* (*Manuel de référence de la série 2600B*).

REMARQUE

La seule exception à la limite à ne pas dépasser est la limite de tension lorsqu'elle est utilisée comme une source de courant. Pour éviter que des courants excessifs et potentiellement destructeurs ne circulent, la limite de tension génère ou absorbe jusqu'à 102 mA pour les plages de sources de courant inférieures ou égales à 100 mA. Pour les plages de 1 A et plus, le courant maximum autorisé correspond au réglage de la source de courant.

Limites maximales

2601B, 2602B, 2604B		2611B, 2612B, 2614B		2634B, 2635B, 2636B	
Plage source	Limite maximale	Plage source	Limite maximale	Plage source	Limite maximale
100 mV	3 A	200 mV	1,5 A	200 mV	1,5 A
1 V	3 A	2 V	1,5 A	2 V	1,5 A
6 V	3 A	20 V	1,5 A	20 V	1,5 A
40 V	1 A	200 V	100 mA	200 V	100 mA
100 nA	40 V	100 nA	200 V	1 nA	200 V
1 µA	40 V	1 µA	200 V	10 nA	200 V
10 µA	40 V	10 µA	200 V	100 nA	200 V
100 µA	40 V	100 µA	200 V	1 µA	200 V
1 mA	40 V	1 mA	200 V	10 µA	200 V
10 mA	40 V	10 mA	200 V	100 µA	200 V
100 mA	40 V	100 mA	200 V	1 mA	200 V
1 A	40 V	1 A	20 V	10 mA	200 V
3 A	6 V	1,5 A	20 V	100 mA	200 V
				1 A	20 V
				1,5 A	20 V

Réglage de la limite à partir du panneau avant

Pour définir la limite d'un instrument à un canal (2601B, 2611B ou 2635B) ou le mode d'affichage à un canal d'un instrument à deux canaux (2602B, 2604B, 2612B, 2614B, 2634B, ou 2636B) :

1. Appuyez sur la touche **LIMIT**. En appuyant sur la touche LIMIT en mode de modification des limites, l'affichage bascule entre la limite de la fonction complémentaire et l'affichage de la limite de puissance.
2. Appuyez sur la molette de navigation et réglez la limite sur la nouvelle valeur.
3. Appuyez sur la touche **ENTER** ou sur la molette de navigation pour valider la modification.
4. Appuyez sur la touche **EXIT (LOCAL)** pour revenir à l'écran principal.

Pour définir la limite d'un instrument à deux voies (2602B, 2604B, 2612B, 2614B, 2634B, Ou 2636B) en mode deux voies :

1. Appuyez sur la touche **LIMIT**.
2. Sélectionnez **CURRENT** (COURANT), **VOLTAGE** (TENSION) ou **POWER** (PUISSANCE) selon vos besoins. Appuyez sur la touche **ENTER** ou sur la molette de navigation.
3. Appuyez sur la molette de navigation et réglez la limite sur la nouvelle valeur.
4. Appuyez sur la touche **ENTER** ou sur la molette de navigation pour valider la modification.
5. Appuyez sur la touche **EXIT (LOCAL)** pour revenir à l'écran principal.

Réglage de la limite à partir d'une interface à distance

Le tableau ci-après récapitule les commandes de base qui permettent de programmer une limite. Pour une description plus complète de ces commandes, reportez-vous à la section "TSP command reference" (« Référence des commandes TSP ») du *Series 2600B Reference Manual (Manuel de référence de la série 2600B)*.

Commandes de la limite

Commande*	Description
<code>smuX.source.limiti = limit</code>	Réglez la limite de courant.
<code>smuX.source.limitv = limit</code>	Réglez la limite de tension.
<code>smuX.source.limitp = limit</code>	Réglez la limite de puissance.
<code>compliance = smuX.source.compliance</code>	Testez si dans la limite (<code>true</code> = dans la limite ; <code>false</code> = hors limite).

* `smuX` peut être `smua` pour le canal A ou `smub` pour le canal B.

Pour définir la limite, envoyez la commande avec la valeur limite comme paramètre. L'exemple de programmation suivant illustre comment définir la limite de courant, de tension et de puissance sur 50 mA, 4 V et 1 W respectivement :

```
smua.source.limiti = 50e-3  
smua.source.limitv = 4  
smua.source.limitp = 1
```

L'exemple de programmation suivant illustre la manière d'imprimer l'état de la limite :

```
print(smua.source.compliance)
```

Le renvoi de la valeur `true` indique :

- Si l'instrument est configuré comme une source de courant, la limite de tension a été atteinte
- Si l'instrument est configuré comme une source de tension, la limite de courant a été atteinte.

Fonctionnement en mode d'absorption

MISE EN GARDE

Avant de connecter le 2600B à un périphérique d'alimentation (d'autres sources de tension, des batteries, des condensateurs, des cellules solaires ou d'autres instruments 2600B, par exemple), étudiez et configurez soigneusement l'état de désactivation de sortie, la fonction de la source et les limites de conformité appropriées. Configurez les paramètres recommandés de l'instrument avant de raccorder le périphérique. Si vous ne tenez pas compte de l'état de désactivation de sortie, de la source et des limites de conformité, vous risquez d'endommager l'instrument ou l'équipement testé (DUT).

Lorsqu'il fonctionne comme un absorbeur (la tension et le courant ont une polarité opposée), l'instrument dissipe la puissance au lieu d'en fournir. Une source externe (par exemple, une batterie) ou un périphérique de stockage d'énergie (comme un condensateur) peut forcer le fonctionnement dans la région d'absorption. Par exemple, si une batterie de 12 V est connectée à la source de tension (HI à la borne + de la batterie) fonctionnant en +10 V, l'absorption se produit dans le deuxième quadrant (source +V et mesure -I).

Lorsque l'instrument fonctionne comme un absorbeur, des inexactitudes de limite sont introduites. L'activation du mode d'absorption réduit le manque de précision de la limite de la source observée lors du fonctionnement dans les quadrants II et IV. Les quadrants I et III montrent ce manque de précision de la limite de la source.

Les limites de fonctionnement en mode d'absorption sont illustrées dans la section "Continuous power operating boundaries" (« Limites de fonctionnement du courant continu ») du *Series 2600B Reference Manual* (Manuel de référence de la série 2600B).

MISE EN GARDE

Lorsque vous utilisez la source de courant pour l'absorption, réglez toujours la conformité de la tension à un niveau supérieur à celui de la tension externe. Le non-respect de cette consigne peut entraîner un débit de courant excessif dans l'instrument et des mesures incorrectes. Reportez-vous à la section [Limites](#) (page 4-3) pour en savoir plus sur les limites de conformité.

Réglage du mode d'absorption à l'aide du panneau avant

Pour activer ou désactiver le mode d'absorption à partir du panneau avant, procédez comme suit :

1. Appuyez sur la touche **CONFIG**, puis sur la touche **SRC**.
2. Sélectionnez **V-SOURCE** (SOURCE V).
3. Sélectionnez **SINK-MODE** (MODE D'ABSORPTION).
4. Sélectionnez **ENABLE** (ACTIVER) ou **DISABLE** (DÉSACTIVER).
5. Appuyez sur la touche **ENTER**. Le mode d'absorption est activé ou désactivé, selon le cas.
6. Appuyez deux fois sur la touche **EXIT (LOCAL)** pour revenir à l'écran principal.

Réglage du mode d'absorption à partir d'une interface à distance

Pour activer le mode d'absorption à partir d'une interface à distance, envoyez :

```
smua.source.sink = smua.ENABLE
```

Pour désactiver le mode d'absorption, envoyez :

```
smua.source.sink = smua.DISABLE
```

Connexions de test sur l'équipement testé

AVERTISSEMENT

Le système de test peut présenter des tensions dangereuses. Pour éviter tout risque de blessure ou de mort, débranchez l'alimentation de l'instrument ou du système de test et déchargez tout composant de stockage d'énergie (par exemple, les condensateurs ou les câbles) avant de modifier un branchement qui pourrait induire un contact avec un conducteur non isolé.

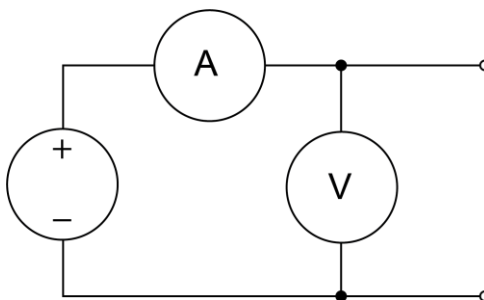
REMARQUE

Sur certains appareils testés (DUT) sensibles ou faciles à endommager, la séquence de mise sous et hors tension de l'instrument peut appliquer des signaux transitoires à l'appareil testé qui peuvent l'affecter ou l'endommager. Au cours du test de ce type de DUT, n'effectuez pas de connexions finales avant que l'instrument n'ait terminé sa séquence de mise sous tension et se trouve dans un état de fonctionnement connu. Lorsque vous testez ce type de DUT, déconnectez-le de l'instrument avant de le mettre sous tension.

Pour éviter tout contact humain avec un conducteur sous tension, les connexions au DUT doivent être entièrement isolées et les connexions finales au DUT ne doivent utiliser que des connecteurs intégrant une fiche sécurisée ne permettant aucun contact avec le corps.

Les configurations fondamentales de source et de mesure du 2600B sont présentées dans les figures suivantes. Lorsque la source est une tension, vous pouvez mesurer le courant ou la tension, comme illustré sur la figure suivante.

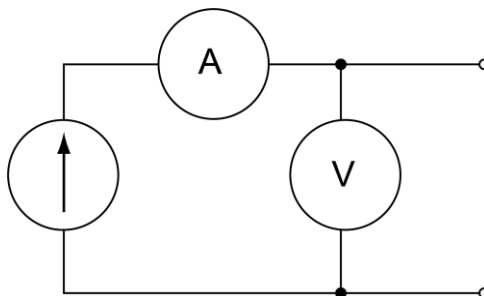
Figure 21 : Configurations de source et de mesure fondamentales : Source V



A	Compteur de courant
+ -	Source de tension
V	Voltmètre

Lors de l'alimentation en courant, vous pouvez mesurer la tension ou le courant, comme illustré sur la figure suivante.

Figure 22 : Configuration de source et de mesure fondamentales : Source I



A	Compteur de courant
↑	Source de courant
V	Voltmètre

Reportez-vous à la section “Circuit configurations” (« Configurations du circuit ») du *Series 2600B Reference Manual (Manuel de référence de la série 2600B)* pour en savoir plus.

Connecteurs d'entrée/sortie

Le modèle 2600B utilise des connecteurs de bornier à vis ou triaxiaux pour les connexions d'entrée et de sortie aux appareils testés (DUT). Les modèles 2601B, 2602B, 2604B, 2611B, 2612B et 2614B utilisent des connecteurs de bornier à vis. Les modèles 2634B, 2635B et 2636B utilisent des connecteurs triaxiaux.

Un connecteur de bornier à vis peut être retiré du panneau arrière en desserrant les deux vis captives de fixation et en le tirant hors du panneau arrière. Chaque vis de l'ensemble de câbles du connecteur de bornier (utilisé avec le connecteur du SMU) peut accueillir des conducteurs de 0,2 mm (24 AWG²) à 2,5 mm (12 AWG²).

Séquence de connexion de base :

1. Une fois la sortie désactivée et le connecteur désinstallé du panneau arrière du 2600B, connectez les câbles entre le connecteur et le DUT.
2. Réinstallez le connecteur sur le panneau arrière.
3. Si vous utilisez un connecteur de bornier à vis, resserrez les deux vis captives.

AVERTISSEMENT

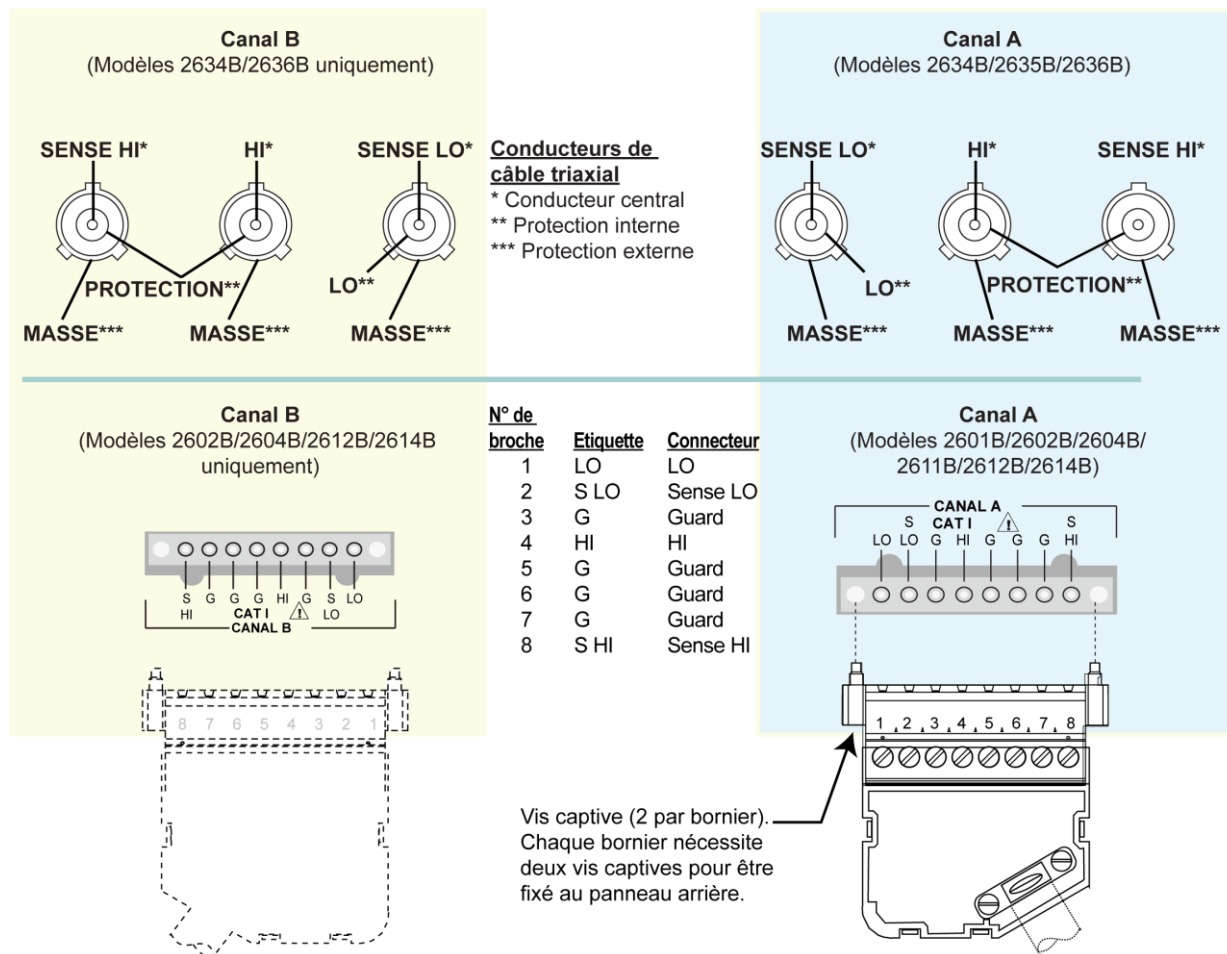
Des tensions dangereuses peuvent être présentes sur les bornes de sortie ou de sécurité. Pour éviter toute décharge électrique qui pourrait provoquer des dommages corporels ou la mort, ne jamais brancher ou débrancher d'éléments à l'instrument 2600B lorsque la sortie est alimentée. Mettre l'équipement hors tension depuis la face avant ou débrancher le cordon d'alimentation secteur de l'arrière du 2600B avant de manipuler les câbles reliés aux sorties. La mise en veille de l'équipement ne garantit pas que les sorties ne soient pas sous tension en cas de défaut matériel ou logiciel.

La tension maximale flottante (en mode commun) d'une unité de source et de mesure (SMU) est 250 V. Dépasser cette valeur pourrait endommager l'instrument et créer un risque d'électrocution. Pour plus d'informations sur la tension maximale flottante des SMU, reportez-vous à la section [Alimenter un SMU avec une tension flottante](#) (page 4-30).

Les connecteurs d'entrée/sortie du modèle 2600B sont prévus pour un raccordement aux circuits de la catégorie de mesure I uniquement, avec tensions transitoires inférieures à $1\,500\,V_{CRETE}$. Ne pas brancher les bornes de l'instrument 2600B à des circuits de CAT II, CAT III ou CAT IV. Le raccordement des connecteurs d'entrée/sortie à des circuits de catégorie supérieure à CAT I peut endommager l'équipement et exposer l'opérateur à ces tensions dangereuses.

Pour éviter toute décharge électrique et/ou tout dommage sur le 2600B, lors du raccordement à une source dont l'intensité est supérieure à celle du 2600B, il faut installer un fusible fourni par l'utilisateur, dont l'intensité nominale ne dépasse pas 20 A SLO-BLO. Il doit être posé en ligne avec les connecteurs d'entrée/sortie du 2600B.

Figure 23 : Connecteurs d'entrée/sortie



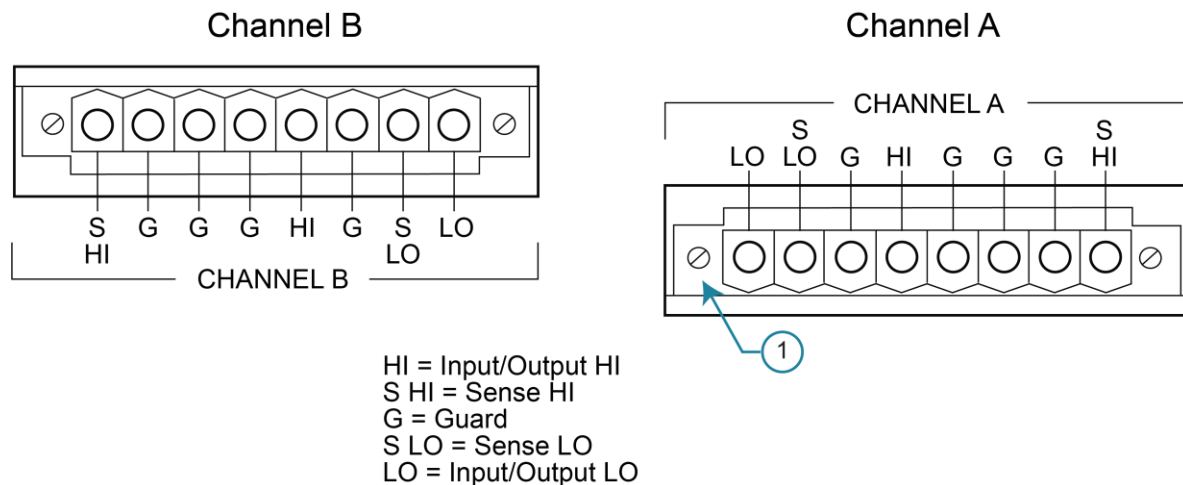
Entrée/sortie LO et masse du châssis

Comme indiqué dans les figures suivantes, les entrées/sorties LO du SMU sont disponibles au niveau des borniers du panneau arrière. Les entrées/sorties LO ne sont pas connectées entre les canaux et sont isolées électriquement de la masse du châssis.

REMARQUE

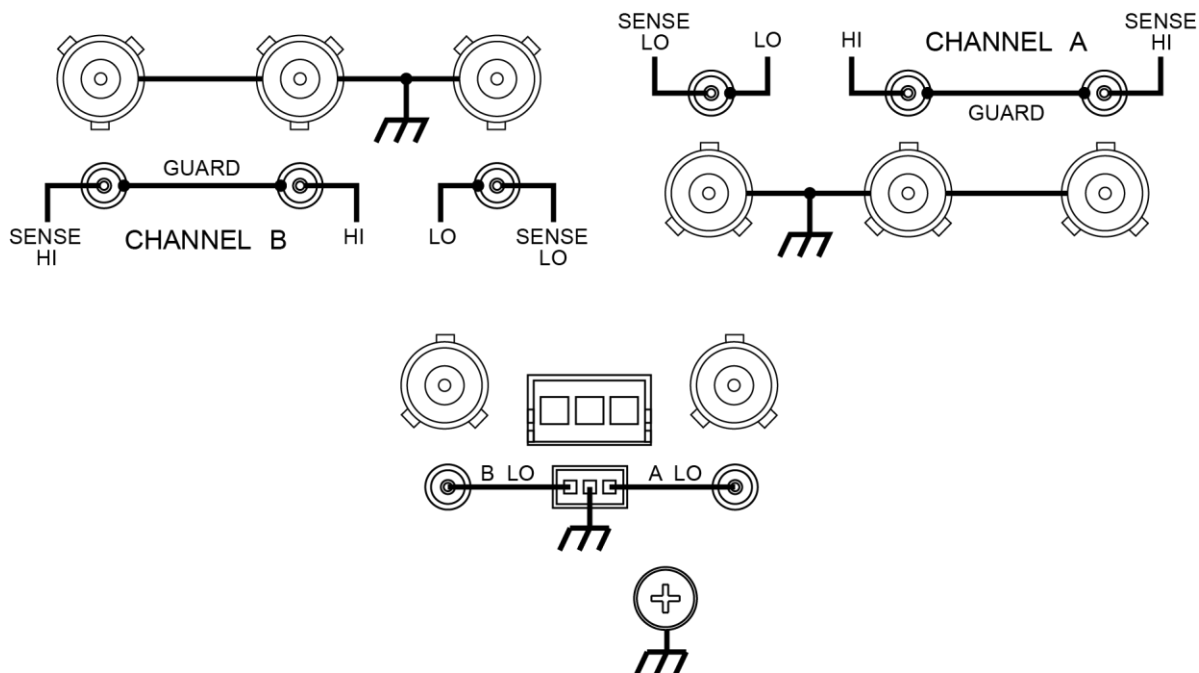
Le châssis ne doit jamais être utilisé comme point de masse pour les connexions de signal. Les hautes fréquences (supérieures à 1 Mhz) sur le châssis du 2600B peuvent entraîner un bruit plus élevé. Le châssis ne doit être utilisé que comme un blindage de sécurité. Utilisez la vis du châssis pour relier le 2600B au châssis. Sur les modèles 2634B, 2635B et 2636B, effectuez le raccordement à la masse sur le module de mise à la terre, et non pas sur la vis du châssis.

Figure 24 : Bornes d'entrées/sorties LO et de masse du châssis des modèles 2602B, 2604B, 2612B et 2614B (2601B et 2611B similaires)



1 Vis captive. Chaque bornier nécessite deux vis captives pour être fixé au panneau arrière.

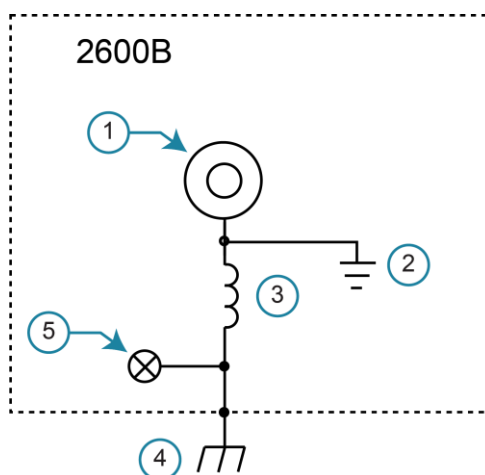
Figure 25 : Bornes d'entrée/sortie et de masse du châssis des modèles 2634B et 2636B (modèle 2635B similaire)



Les modèles 2601B, 2602B, 2604B, 2611B, 2612B et 2614B comportent une prise banane de mise à la masse du châssis à faible bruit qui peut être utilisée comme point commun de mise à la terre du signal des connecteurs d'entrée et de sortie LO. Cette prise banane de mise à la masse du signal à faible bruit est connectée au châssis par l'intermédiaire d'une résistance à fréquence variable (FVR).

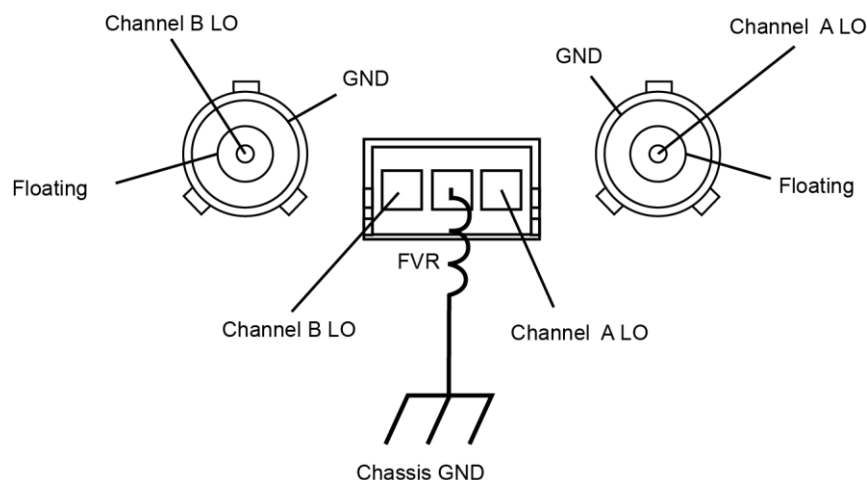
La FVR est illustrée sur la figure ci-dessous. Elle permet d'isoler le SMU des hautes fréquences qui peuvent être présentes sur le châssis du 2600B. Lorsque les fréquences sur le châssis augmentent, la résistance de la FVR augmente également pour en amortir les effets. Avec un courant continu à 60 Hz, la FVR est un court-circuit virtuel (0 ohm).

Figure 26 : Prise banane de mise à la masse du châssis à faible bruit et vis du châssis des modèles 2601B, 2602B, 2604B, 2611B, 2612B et 2614B



1	Prise banane de mise à la masse du châssis à faible bruit
2	Masse du signal local, qui est la prise banane de mise à la masse du châssis à faible bruit
3	Résistance à fréquence variable (FVR)
4	Châssis métallique du 2600B
5	Borne à vis du châssis ; raccordée au châssis métallique du 2600B

Figure 27 : Modèles 2634B et 2636B (modèle 2635B similaire)



⚠ AVERTISSEMENT

Lors de la connexion aux sorties du SMU des modèles 2611B, 2612B, 2614B, 2634B, 2635B et 2636B à l'aide de câbles qui ne sont pas adaptés à des tensions supérieures à 42 V, comme le 2600-ALG-2, vous devez désactiver la sortie haute tension en utilisant la fonction INTERLOCK (VERROUILLAGE), telle que définie dans la section [Dispositif de verrouillage](#) (page 4-26). Il est fortement recommandé d'isoler les connexions externes vers l'instrument pour écarter les risques d'électrocution et de blessures graves de l'utilisateur. Il est également recommandé de connecter la borne de connexion LO à la masse du signal ou à une autre référence de signal connue, afin de ne pas la laisser flottante.

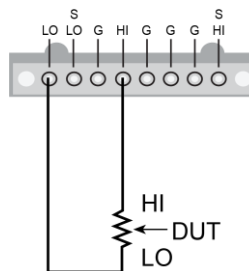
Connexions de détection locale à 2 fils

Vous pouvez utiliser les mesures de détection locale à 2 fils, illustrées dans la figure suivante, dans les cas de source et de mesure suivants :

- Alimentation et mesure du courant.
- Alimentation et mesure de la tension dans des circuits de test à haute impédance (supérieure à 1 k Ω).

Si vous utilisez des connexions de détection locale à 2 fils, veuillez à configurer correctement la [sélection du mode de détection](#) du 2600B (page 4-35).

Figure 28 : Connexions de résistance à deux fils



Connexions de détection à distance à 4 fils

Lors de l'alimentation et de la mesure d'une tension dans un circuit de test à faible impédance, des erreurs peuvent être associées à la résistance des cordons. La source de tension et la précision de la mesure sont optimisées par l'utilisation de connexions de détection à distance à 4 fils. Lors de l'alimentation de la tension, la détection à distance à 4 fils garantit que la tension programmée est livrée à l'équipement testé. Lors de la mesure de la tension, seule la chute de tension aux bornes de l'équipement testé est mesurée.

Par défaut, les instruments 2600B sont configurés pour utiliser la détection de tension (locale) à 2 fils. Si vous choisissez d'utiliser la détection de tension (à distance) à 4 fils, il est essentiel d'établir et de maintenir les connexions Kelvin appropriées entre les fils de force et de détection correspondants pour garantir le bon fonctionnement de l'instrument et effectuer des mesures de tension précises. Sense HI doit être connecté à Force HI, et Sense LO doit être connecté à Force LO.

En cas de tension fournie par une détection à distance, l'instrument s'appuie sur la tension détectée par les lignes de détection pour assurer le contrôle en boucle fermée de sa tension de sortie et pour limiter correctement la tension aux bornes de l'appareil testé. Si une ligne de détection est déconnectée de sa ligne de force correspondante, une tension erronée est détectée. La tension de sortie peut être ajustée à un niveau radicalement différent du niveau de tension programmé (potentiellement jusqu'à un niveau dangereux, selon le modèle). En outre, la tension aux bornes du dispositif peut dépasser la tension limite programmée de la source, ce qui peut endommager le périphérique ou le dispositif de test.

Dans les deux cas, la tension n'est pas mesurée correctement si un fil de détection est déconnecté de son fil de force correspondant.

AVERTISSEMENT

Même si la protection contre les surtensions est réglée sur la valeur la plus basse (2 V), ne touchez jamais d'éléments connectés aux bornes du 2600B lorsque l'instrument est sous tension. Supposez toujours qu'une tension dangereuse (supérieure à 30 V_{RMS}) est présente lorsque l'instrument est sous tension. Pour éviter d'endommager l'appareil testé ou les circuits externes, ne réglez pas la source de tension sur des niveaux supérieurs à la valeur définie pour la protection contre les surtensions.

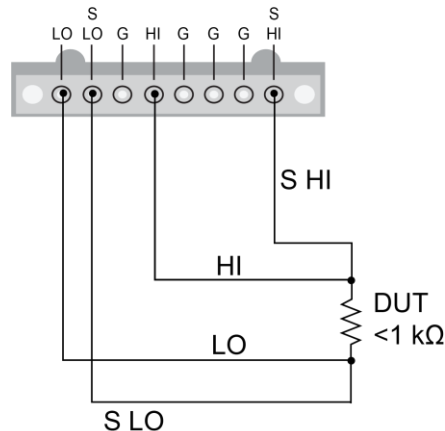
Pour les modèles 2601B, 2602B, 2611B, 2612B, 2635B et 2636B, vous pouvez utiliser le contrôle des contacts pour vérifier que les fils de détection sont connectés avant d'activer la détection à distance ou la sortie. Reportez-vous à la section [Mesures de vérification des contacts](#) (page 4-16).

Utilisez la détection à distance à 4 fils dans les cas de source et de mesure suivants :

- Alimentation ou mesure de la tension dans les circuits de test à faible impédance ($<1 \text{ k}\Omega$).
- Application de la limite de conformité de la tension directement au niveau de l'équipement testé.

Lorsque vous utilisez des connexions de détection locale à 4 fils, assurez-vous de configurer correctement la [Sélection du mode de détection](#) (page 4-35).

Figure 29 : Connexions à quatre fils (détection à distance)



Connexions de vérification des contacts

La fonction de vérification des contacts empêche les erreurs de mesure dues à une résistance excessive dans la source ou dans les fils de détection. Pour plus d'informations sur le fonctionnement, reportez-vous à la section [Mesures de vérification des contacts](#) (page 4-16).

La vérification des contacts nécessite des connexions de source et de détection. Reportez-vous à la section [Connexions de détection à distance à 4 fils](#) (page 4-15) pour consulter le schéma de raccordement.

Mesures de vérification des contacts

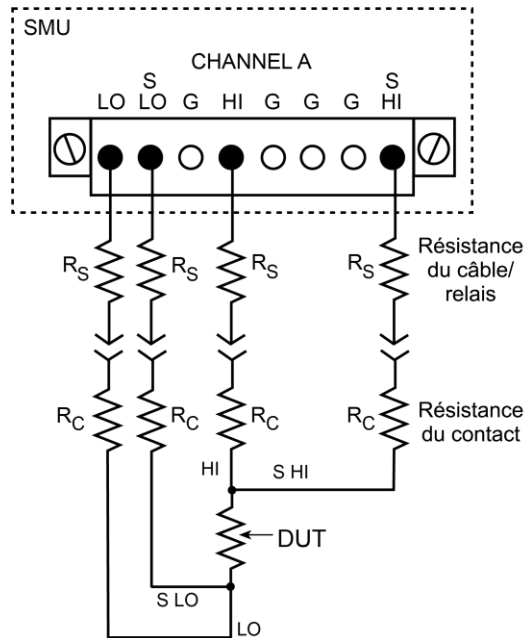
REMARQUE

Les modèles 2604B, 2614B et 2634B n'effectuent pas de mesures de vérification des contacts.

La fonction de vérification des contacts évite les erreurs pouvant provenir d'une résistance excessive dans les fils de force ou de la détection lors des mesures détectées à distance (en Kelvin). Les sources potentielles de cette résistance comprennent un mauvais contact au niveau de l'équipement testé (DUT), des contacts de relais défectueux sur une carte de commutation et des fils trop longs ou trop fins. Pour vérifier les contacts, la limite de courant doit être d'au moins 1 mA (ce qui permet de faire circuler suffisamment de courant lors de l'exécution du test), et l'instrument de source et de mesure (SMU) ne doit pas être en mode de désactivation de la sortie de haute impédance.

La fonction de vérification des contacts détecte également l'ouverture d'un circuit qui pourrait se produire si une sonde à quatre points était mal placée ou mal alignée. Cette relation est représentée schématiquement dans la figure ci-dessous, où R_C est la résistance du contact mécanique au niveau de l'appareil testé, et R_S est la résistance en série des relais et des câbles.

Figure 30 : Mesures de vérification des contacts



Lorsque la source est désactivée, que la fonction `smuX.source.offmode` est définie sur `smuX.OUTPUT_ZERO` et que la limite de courant effective est inférieure à 1 mA, les opérations de vérification des contacts renvoient le code d'erreur 5066, `source.offlimiti too low for contact check`. En mode de désactivation nulle, `smuX.source.offlimiti` est ignoré et la limite de courant effective dépend de la source du canal lorsqu'il est désactivé. Si le canal fournit :

- Tension : La limite actuelle est déterminée par la fonction `smuX.source.limiti`.
- Courant : La limite actuelle est déterminée par la plus grande valeur de `smuX.source.leveli` ou par les 10 % de `smuX.source.rangei`.

Commandes de vérification des contacts

Le tableau suivant récapitule les commandes de vérification des contacts. Pour une description plus complète de ces commandes, reportez-vous à la section “TSP command reference” (« Référence des commandes TSP ») du *Series 2600B Reference Manual (Manuel de référence de la série 2600B)*.

Commandes de vérification des contacts de base

Commande	Description
<code>flag = smuX.contact.check()</code>	Déterminez si la résistance du contact est inférieure au seuil.
<code>rhi, rlo = smuX.contact.r()</code>	Mesurez la résistance de contact agrégée.
<code>smuX.contact.speed = speedSetting</code>	Réglez <i>speedSetting</i> sur l'un des paramètres suivants : <ul style="list-style-type: none"> ■ 0 ou <code>smuX.CONTACT_FAST</code> ■ 1 ou <code>smuX.CONTACT_MEDIUM</code> ■ 2 ou <code>smuX.CONTACT_SLOW</code>
<code>smuX.contact.threshold = rvalue</code>	Définissez le seuil de résistance de la fonction de vérification des contacts.

Exemple de programmation de la vérification des contacts

L'exemple de programmation suivant illustre la configuration et la séquence de commande pour une mesure typique de vérification des contacts. Ces commandes permettent de régler la vitesse de vérification des contacts sur rapide et le seuil sur 100 Ω . Elles sont suivies par une mesure de vérification des contacts par rapport au seuil. En cas d'échec, une mesure plus précise de la vérification des contacts est effectuée et le test est interrompu. Sinon, la sortie est activée et le test se poursuit.

```
-- Rétablir les paramètres par défaut
smua.reset()
-- Régler la vitesse de vérification des contacts sur rapide.
smua.contact.speed = smua.CONTACT_FAST
-- Régler le seuil de vérification des contacts sur 100 ohms.
smua.contact.threshold = 100
-- Vérifier les contacts par rapport au seuil.
if not smua.contact.check() then
    -- Régler la vitesse sur lent.
    smua.contact.speed = smua.CONTACT_SLOW
    -- Obtenir des lectures de la résistance agrégée.
    rhi, rlo = smua.contact.r()
    -- Renvoyer les résistances de contact à l'hôte.
    print(rhi, rlo)
    -- Terminer l'exécution.
    exit()
end
-- Activer la sortie et continuer.
smua.source.output = smua.OUTPUT_ON
```

Protection et blindage

Vous pouvez optimiser les performances et la sécurité de la source et de la mesure en utilisant efficacement les dispositifs de protection et de blindage (blindages contre le bruit et de sécurité).

Blindage de sécurité

AVERTISSEMENT

Un blindage de sécurité doit être utilisé en présence de tensions dangereuses ($>30 V_{\text{EFFICACE}}$, $42 V_{\text{CRETE}}$) sur le circuit de test. Pour éviter toute décharge électrique qui pourrait provoquer des dommages corporels ou la mort, ne jamais utiliser l'instrument 2600B dans un circuit de test qui pourrait contenir des tensions dangereuses sans un blindage de sécurité correctement posé et configuré.

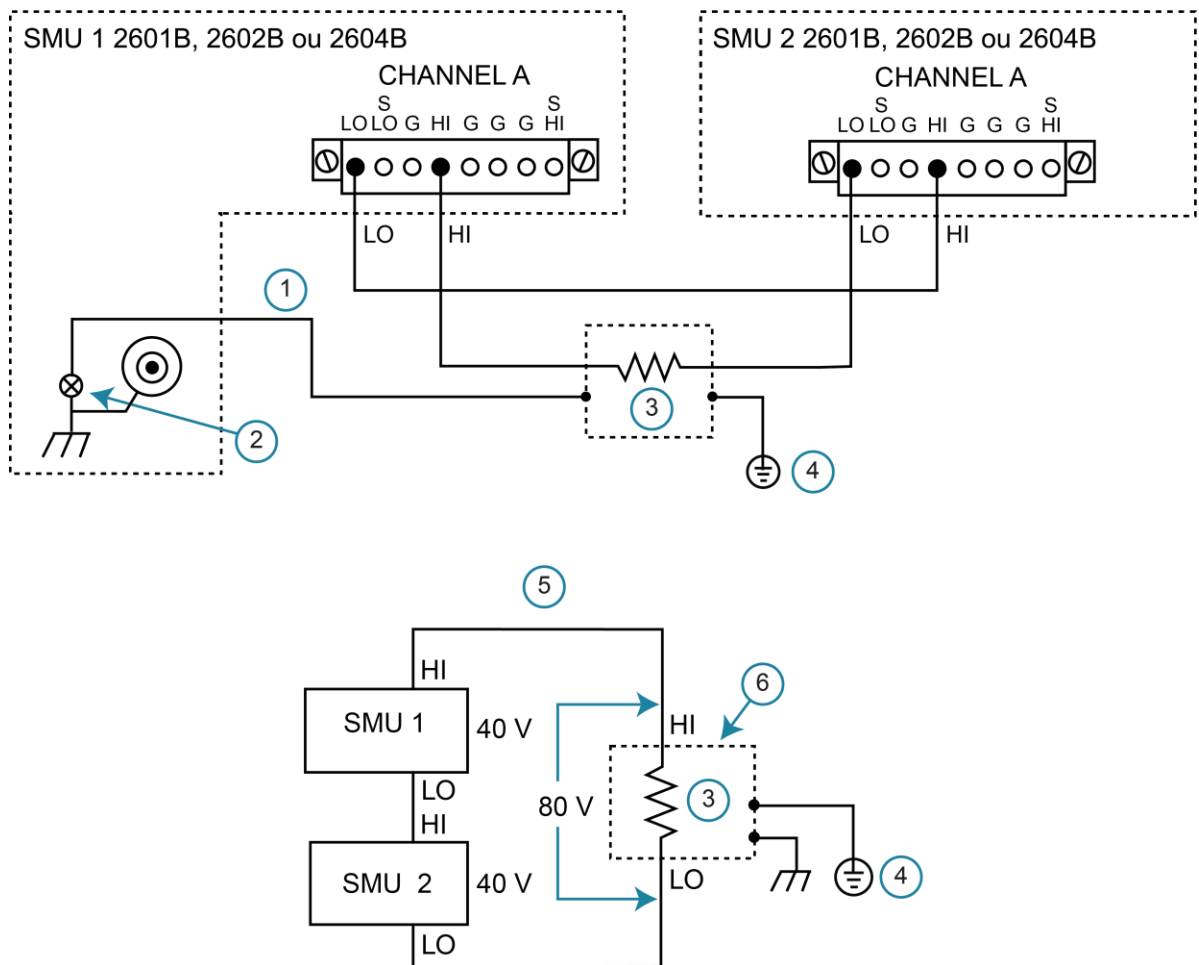
Le blindage de sécurité peut être métallique ou non conducteur et doit entourer complètement le circuit de test de l'appareil testé (DUT). Un blindage de sécurité métallique doit être connecté à une mise à la terre de protection connue (mise à la terre de sécurité). Reportez-vous à la section [Équipement de test](#) (page 4-28) pour obtenir des informations de sécurité importantes sur l'utilisation d'un boîtier métallique ou non conducteur.

Protection de sécurité et tensions dangereuses

Pour les modèles 2601B, 2602B et 2604B, la tension de sortie maximale d'un canal est de 40 V, ce qui est considéré comme un niveau non dangereux. Cependant, l'utilisation de deux sources de tension 2601B, 2602B ou 2604B dans une configuration en série ou [l'alimentation d'un SMU avec une tension flottante](#) (page 4-30) peut entraîner une tension du circuit de test supérieure à 42 V. Par exemple, les unités de source et de mesure (SMU) de deux instruments 2601B, 2602B ou 2604B peuvent être connectées en série pour appliquer 80 V à un appareil testé (DUT) (voir la figure suivante). Pour plus d'informations sur l'utilisation de plusieurs instruments System SourceMeter®, reportez-vous à la section "TSP advanced features" (« Caractéristiques avancées du TSP ») du *Series 2600B Reference Manual* (Manuel de référence de la série 2600B).

Utilisez un fil n° 18 AWG ou plus épais pour les connexions à la terre de sécurité et au châssis.

Figure 31 : Protection de sécurité contre les tensions dangereuses combinant deux canaux 2601B, 2602B ou 2604B



1 Châssis

2 Vis du châssis

3 Appareil testé (DUT)

4 Mise à la terre de protection (mise à la terre de sécurité)

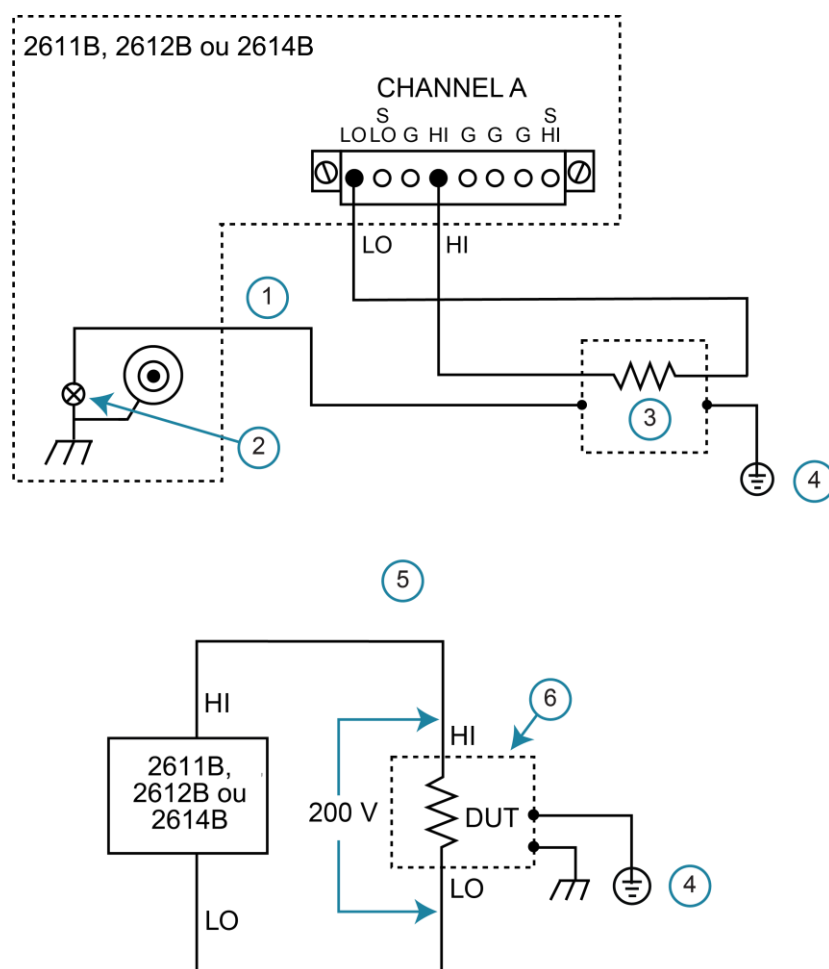
5 Schéma équivalent

6 Blindage métallique de sécurité

Pour les modèles 2611B, 2612B, 2614B, 2634B, 2635B et 2636B, la tension de sortie maximale pour un canal est de 220 V, ce qui est considéré comme dangereux et nécessite un blindage de sécurité. Les figures suivantes illustrent les connexions de test pour ces modèles.

Utilisez un fil n° 18 AWG ou plus épais pour les connexions à la terre de sécurité et au châssis.

Figure 32 : Blindage de sécurité des modèles 2611B, 2612B ou 2614B pour les connexions de circuits de test avec tension dangereuse



1 Châssis

2 Vis du châssis

3 Appareil testé (DUT)

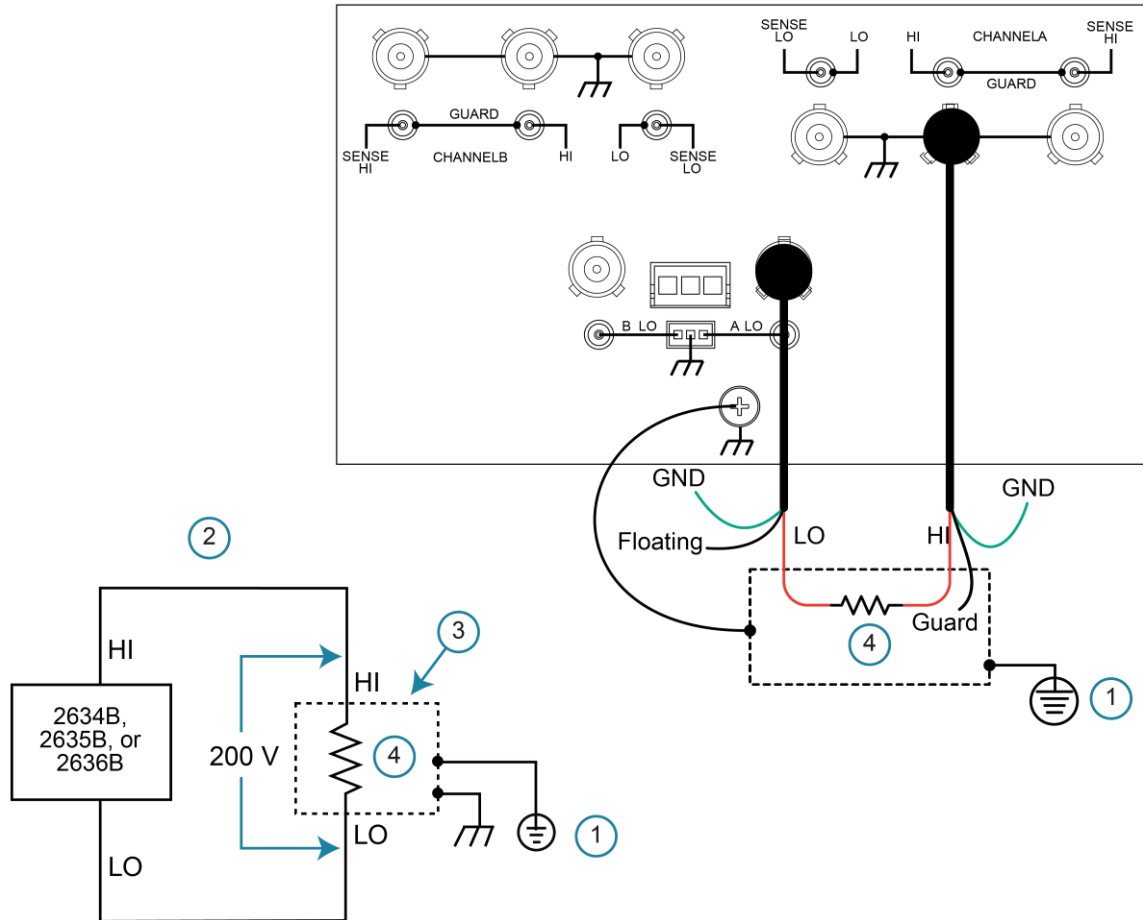
4 Mise à la terre de protection (mise à la terre de sécurité)

5 Schéma équivalent

6 Blindage métallique de sécurité

Figure 33 : Blindage de sécurité des modèles 2634B, 2635B ou 2636B pour les connexions de circuits de test avec tension dangereuse

2634B and 2636B (2635B similar)



1 Mise à la terre de protection (mise à la terre de sécurité)

2 Schéma équivalent

3 Blindage métallique de sécurité

4 Appareil testé (DUT)

Protection

Une protection est toujours activée et fournit une tension tamponnée de même niveau que la tension HI d'entrée/sortie. Le but de la protection est d'éliminer les effets du courant de fuite (et de la capacité) qui peuvent exister entre HI et LO. En l'absence de protection, les fuites et la capacité dans le circuit de test externe à haute impédance pourraient être suffisamment élevées pour nuire aux performances du 2600B.

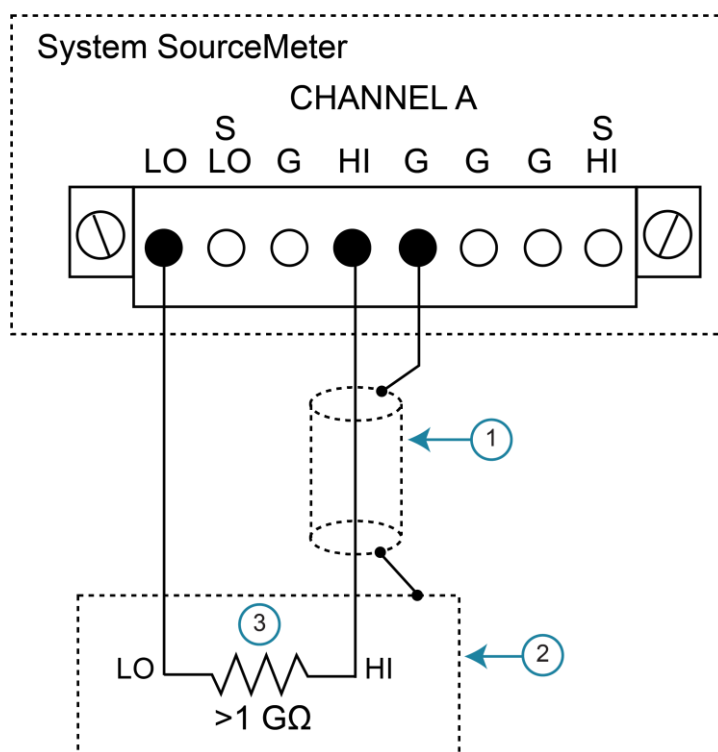
La protection est recommandée lorsque l'impédance du circuit de test est $>1\text{ G}\Omega$.

REMARQUE

Reportez-vous à la section "Guard" (« Protection ») du *Series 2600B Reference Manual* (*Manuel de référence de la série 2600B*) pour en savoir plus sur les principes de protection.

Le blindage de sécurité peut être le blindage d'un câble coaxial ou une feuille isolée qui entoure le conducteur.

Figure 34 : Connexions de protection



1 Blindage de sécurité

2 Blindage métallique de protection

3 Appareil testé (DUT)

Blindage contre le bruit

Utilisez un blindage contre le bruit (voir la figure suivante) pour éviter que des signaux indésirables ne pénètrent dans le circuit de test. Les signaux de faible niveau peuvent bénéficier d'un blindage efficace. Le blindage métallique contre le bruit entoure le circuit de test et doit être connecté à LO, comme indiqué.

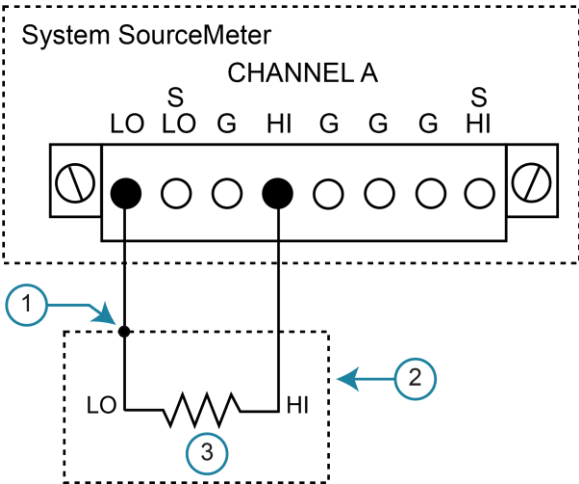
⚠ AVERTISSEMENT

Relier le boîtier de tous les équipements de test métalliques à la mise à la terre de protection (mise à la terre de sécurité). Consulter les informations spécifiques à votre équipement de test. Les équipements de test non conducteurs doivent être réglés sur une tension nominale double de la capacité maximale de l'équipement de test du système.

⚠ AVERTISSEMENT

Les branchements à la borne LO sur le 2600B ne sont pas nécessairement à 0 V. Il se peut que des tensions dangereuses existent entre la borne LO et la masse du châssis. Veiller à ce que les précautions relatives à la haute tension soient respectées sur l'ensemble du système de test. Sinon, limiter les niveaux dangereux en ajoutant une protection externe afin de limiter la tension entre la borne LO et le châssis. Le non-respect de l'utilisation des précautions relatives à la haute tension sur l'ensemble du système de test ou le non-respect de limitation des niveaux dangereux pourrait entraîner de graves dommages corporels ou la mort par électrocution.

Figure 35 : Blindage contre le bruit des modèles 2602B, 2604B, 2612B et 2614B



1 Blindage contre le bruit relié à la borne LO

2 Blindage contre le bruit

3 Appareil testé (DUT)

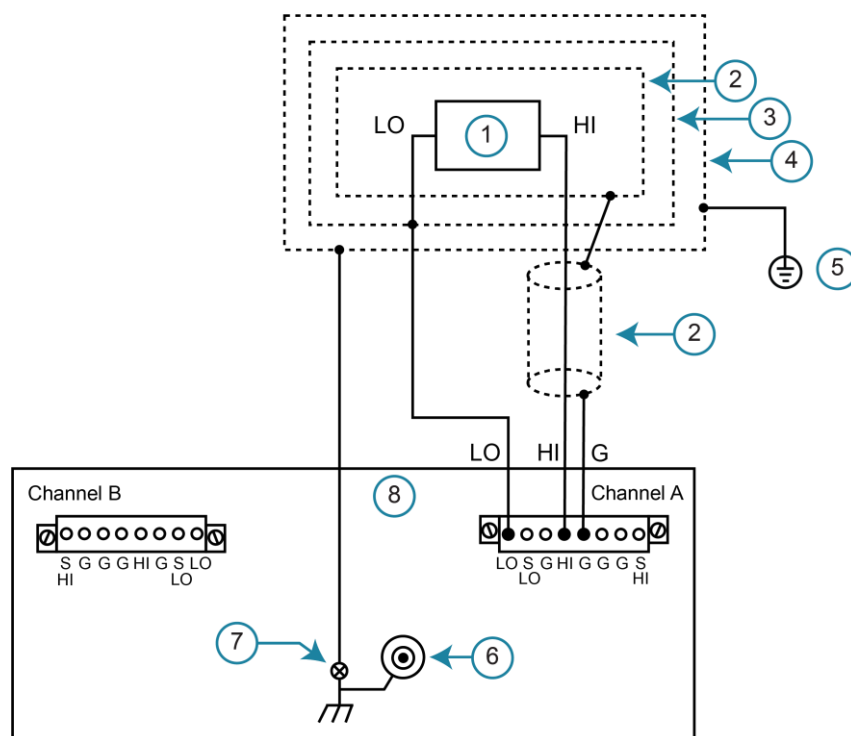
Utilisation conjointe d'un blindage et d'une protection

Les figures suivantes montrent les connexions d'un système de test qui utilise un blindage contre le bruit, un blindage de sécurité et des protections. Les blindages de sécurité sont connectés à la protection pilotée (portant l'étiquette G ou GUARD selon les modèles) du SMU. Le blindage contre le bruit est relié à LO. Le blindage de sécurité est relié au châssis et à la mise à la terre de protection (terre de sécurité).

⚠ AVERTISSEMENT

Relier le boîtier de tous les équipements de test métalliques à la mise à la terre de protection (mise à la terre de sécurité). Consulter les informations spécifiques à votre équipement de test. Les équipements de test non conducteurs doivent être réglés sur une tension nominale double de la capacité maximale de l'équipement de test du système.

Figure 36 : Connexions pour le blindage contre le bruit, le blindage de sécurité et la protection



1	Circuit de test
2	Blindage métallique de protection
3	Blindage métallique contre le bruit
4	Blindage métallique de sécurité
5	Mise à la terre de protection (mise à la terre de sécurité)
6	Prise banane de mise à la terre du châssis à faible bruit
7	Vis du châssis
8	Châssis

Dispositif de verrouillage

Le verrouillage est disponible sur les modèles 2611B, 2612B, 2614B, 2634B, 2635B et 2636B uniquement.

Le port d'E/S numériques fournit la ligne de verrouillage à utiliser avec un commutateur de dispositif de test. Dans le cadre d'une utilisation appropriée, la sortie de l'instrument s'éteint lorsque le couvercle du dispositif de test est ouvert. Reportez-vous [Connexions de test sur l'équipement testé](#) (page 4-7) pour obtenir des informations importantes sur la sécurité lors de l'utilisation d'un dispositif de test. Respectez les pratiques de sécurité et d'électricité standard en vérifiant le bon fonctionnement de tous les composants liés à la sécurité du système, y compris le verrouillage.

AVERTISSEMENT

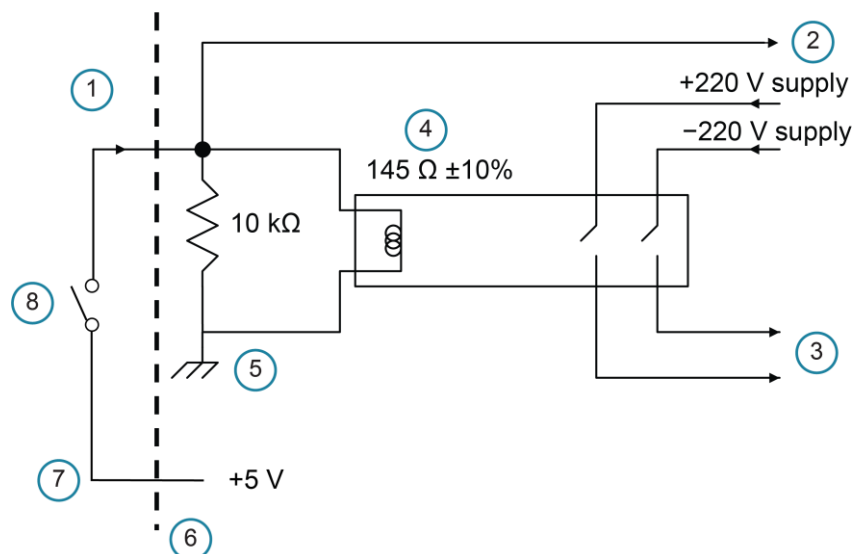
Le circuit de verrouillage doit être activé de manière positive pour que la sortie haute tension soit activée. Le verrouillage facilite le fonctionnement sûr de l'équipement dans un système de test. Le contournement du verrouillage pourrait exposer l'opérateur à des tensions dangereuses qui pourraient entraîner des dommages corporels, voire la mort.

Fonctionnement du dispositif de verrouillage

Sur la plage de source de 200 V, la sortie des modèles 2611B, 2612B, 2614B, 2634B, 2635B et 2636B ne peut être activée que lorsqu'une tension de plus de 5 V est appliquée à la ligne de verrouillage (comme illustré). Si le couvercle du dispositif de test s'ouvre, le commutateur s'ouvre également et la ligne de verrouillage est désactivée, ce qui désactive la sortie de l'instrument. La sortie n'est pas automatiquement activée lorsque la ligne de verrouillage est élevée. La sortie ne peut pas être réactivée tant que la ligne de verrouillage n'est pas élevée.

Un signal supérieur à 3,4 V à 24 mA (à un maximum absolu de 6 V) doit être appliqué de manière externe à la broche 23 pour garantir un fonctionnement à 200 V. Ce signal est ramené à la masse du châssis avec une résistance de 10 kΩ. Le fonctionnement à 200 V est bloqué lorsque le signal INTERLOCK (VERROUILLAGE) est inférieur à 0,4 V (un minimum absolu de -0,4 V).

Figure 37 : Utilisation du verrouillage des modèles 2611B, 2612B, 2614B, 2634B, 2635B et 2636B



1	Broche INTERLOCK (sur le connecteur DIGITAL I/O ou INTERLOCK) broche 24
2	Lecture par firmware
3	Phase de sortie
4	Résistance de la bobine
5	Masse du châssis
6	Panneau arrière
7	Broche 23
8	Interrupteur de fermeture permettant un fonctionnement à 200 V

Équipement de test

Vous pouvez utiliser un dispositif de test pour abriter un périphérique ou un circuit de test. Le dispositif de test peut être une enceinte métallique ou non conductrice et est généralement équipé d'un couvercle et d'un commutateur de verrouillage. Dans le cadre d'une utilisation appropriée, la sortie du 2600B s'éteint lorsque le couvercle du dispositif de test est ouvert. Le circuit de test est monté à l'intérieur du dispositif de test. En présence de tensions dangereuses ($>30 V_{EFFICACE}$, $42 V_{CRETE}$), le dispositif de test doit répondre aux exigences de sécurité suivantes.

AVERTISSEMENT

Pour offrir une protection contre les risques d'électrocution, il faut prévoir un boîtier autour de toutes les pièces alimentées.

La matière des boîtiers non conducteurs doit présenter une résistance adaptée aux risques d'ignition, de tension et de température du circuit de test. Relier le boîtier de tous les équipements de test métalliques à la mise à la terre de protection (mise à la terre de sécurité). Consulter les informations spécifiques à votre équipement de test. Les équipements de test non conducteurs doivent être réglés sur une tension nominale double de la capacité maximale de l'équipement de test du système.

Pour les boîtiers métalliques, le châssis de l'équipement de test doit être correctement raccordé à la protection à la terre (mise à la terre de sécurité). Un câble de mise à la terre (n°16 AWG ou plus) doit être fixé solidement à l'équipement de test au niveau d'une borne à vis conçue pour la mise à la terre de sécurité. L'autre extrémité du fil de masse doit être fixé à une protection à la terre connue (mise à la terre de sécurité).

Matériau de construction : un dispositif de test métallique doit être relié à une protection à la terre (mise à la terre de sécurité) connue, comme décrit dans l'avertissement ci-dessus. La matière du dispositif de test non conducteur doit être adaptée aux risques d'ignition, à la tension et la température du circuit de test. Les exigences de construction d'un boîtier non conducteur sont également décrites dans l'avertissement ci-dessus.

Isolation du circuit de test : le couvercle fermé, le dispositif de test doit entourer complètement le circuit de test. Un dispositif de test métallique doit être isolé électriquement du circuit de test. Les connecteurs d'entrée et de sortie montés sur un dispositif de test métallique doivent être isolés du dispositif de test. À l'intérieur, des entretoises en Téflon™ sont généralement utilisées pour isoler la carte de circuit imprimé interne ou la plaque de protection du circuit de test d'un dispositif de test métallique.

Commutateur de verrouillage : le dispositif de test doit être équipé d'un commutateur de verrouillage normalement ouvert. Le commutateur de verrouillage doit être installé de telle sorte que le commutateur s'ouvre et se ferme en même temps que le couvercle du dispositif de test.

Le port d'E/S numériques du modèle 2600B fournit une ligne d'activation de sortie ou une ligne de verrouillage (selon le numéro du modèle). Dans le cadre d'une utilisation appropriée avec un dispositif de test, la sortie du 2600B est coupée lorsque le couvercle du dispositif de test est ouvert. Les modèles 2601B, 2602B et 2604B sont dotés d'une ligne d'activation de sortie (OE). Les modèles 2611B, 2612B, 2614B, 2634B, 2635B et 2636B disposent d'un verrouillage.

AVERTISSEMENT

Le port d'E/S numériques des modèles 2601B, 2602B ou 2604B ne convient pas à la vérification des circuits de sécurité et ne doit pas être utilisé pour vérifier un verrouillage de sécurité. La broche de verrouillage du port d'E/S numériques pour les modèles 2611B, 2612B, 2614B, 2634B, 2635B ou 2636B peut être utilisée pour vérifier un verrouillage de sécurité.

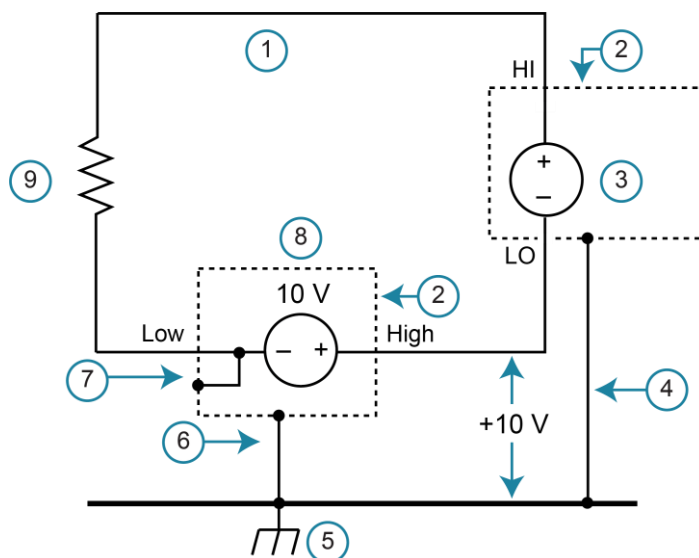
Pour plus d'informations sur le port d'E/S numériques, reportez-vous à la section "Digital I/O" (« E/S numériques ») du *Series 2600B Reference Manual* (*Manuel de référence de la série 2600B*).

Alimenter un SMU avec une tension flottante

L'utilisation d'une source externe dans le système de test peut exiger qu'une unité de source et de mesure (SMU) du modèle 2600B soit alimentée par une tension flottante hors de la mise à la terre du châssis. Un exemple de ce système de test comprenant une source de tension externe est présenté ci-dessous. Notez que la borne négative de la sortie de la source de tension externe est connectée à la terre du châssis.

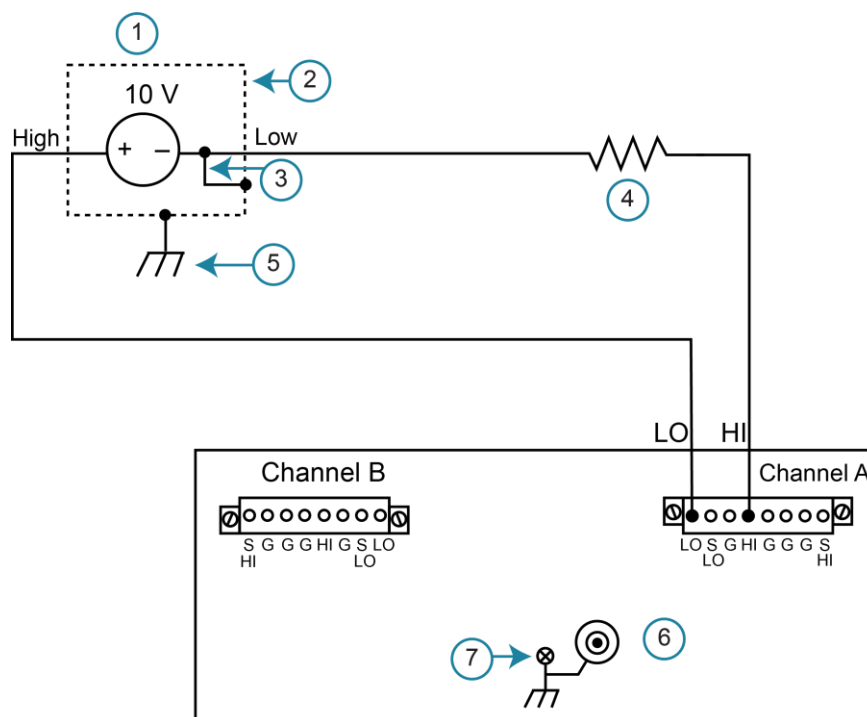
Pour le circuit de test illustré ci-dessous, l'instrument 2600B doit être alimenté par une tension flottante hors de la mise à la terre du châssis. Comme illustré, la borne LO de l'instrument 2600B est alimentée par une tension flottante de +10 V au-dessus de la mise à la terre du châssis. Si la borne LO du 2600B était connectée à la mise à la terre du châssis, la source de tension externe serait en court-circuit avec la masse du châssis.

Figure 38 : Schéma de l'alimentation par une tension flottante de la série 2600B



1	Borne LO du 2600B non connectée à la masse du châssis (alimentation par tension flottante)
2	Châssis
3	Source de tension du SMU
4	Châssis du 2600B connecté à la masse du châssis via le cordon d'alimentation
5	Mise à la terre du châssis
6	Châssis source connecté à la terre du châssis via le cordon d'alimentation
7	Borne négative de la sortie connectée au châssis
8	Source externe
9	DUT

Les connexions du 2600B pour la configuration d'alimentation par une tension flottante sont illustrées dans la figure suivante. Cette figure montre les modèles 2602B, 2604B, 2612B ou 2614B. Les modèles 2601B et 2611B sont similaires.

Figure 39 : Connexions du SMU des modèles 2601B, 2602B, 2604B, 2611B, 2612B ou 2614B

1 Source externe

2 Châssis

3 Borne négative de la sortie connectée au châssis

4 DUT

5 Châssis source connecté à la terre du châssis via le cordon d'alimentation

6 Prise banane de mise à la terre du châssis à faible bruit

7 Vis du châssis

AVERTISSEMENT

Toutes les connexions de mesure doivent être considérées comme dangereuses.

La tension maximale flottante (en mode commun) d'une unité de source et de mesure (SMU) est de ± 250 V. Dépasser cette valeur pourrait endommager l'instrument et créer un risque d'électrocution.

L'utilisation d'une source externe pour alimenter un SMU avec une tension flottante pourrait créer un risque d'électrocution sur le circuit de test. Un risque d'électrocution existe lorsqu'une tension supérieure à $42 V_{CRETE}$ est présente sur le circuit de test. Des câbles ou des isolants de la tension nominale appropriée doivent être fournis pour tous les raccords afin d'éviter tout accès à des pièces sous tension.

Lorsqu'une tension supérieure à 42 V est présente, le circuit de test doit être isolé de la tension utilisée ou entouré par un blindage métallique de sécurité, relié à une mise à la terre de protection connue (mise à la terre de sécurité) et à la masse du châssis (voir la section [Blindage de sécurité](#) (page 4-19)).

Procédure de source et de mesure pour le panneau avant

Utilisez la procédure suivante pour effectuer les opérations de source et de mesure de base du SMU de l'instrument 2600B à l'aide du panneau avant. La procédure suivante suppose que le 2600B est déjà connecté à l'appareil testé (DUT), comme expliqué dans la section [Connexions de test sur l'équipement testé](#) (page 4-7).

AVERTISSEMENT

Des tensions dangereuses peuvent être présentes sur toutes les bornes de sortie ou de sécurité. Pour éviter toute décharge électrique pouvant provoquer des dommages corporels ou la mort, ne jamais brancher ou débrancher d'éléments sur l'instrument 2600B lorsque celui-ci est alimenté. Désactiver l'équipement depuis le panneau avant ou débrancher le cordon d'alimentation secteur situé à l'arrière de l'instrument 2600B avant de manipuler les câbles. La mise en veille de l'équipement ne garantit pas la mise hors tension des sorties en cas de défaut matériel ou logiciel.

Étape 1 : sélectionner et régler le niveau de la source

Pour sélectionner la source et modifier la valeur de la source :

1. Appuyez sur la touche **SRC** (SOURCE) si nécessaire pour sélectionner la source de tension ou de courant, comme indiqué par les unités dans le champ source sur l'écran. Le chiffre clignotant (curseur) indique la valeur actuellement sélectionnée pour modification.
2. Déplacez le curseur sur le chiffre à modifier, puis appuyez sur la molette de navigation pour accéder au mode EDIT (EDITION).
3. Utilisez les touches **RANGE** (PLAGE) pour sélectionner une plage qui corresponde à la valeur que vous souhaitez définir. Pour une précision optimale, utilisez la plage de source la plus basse possible.
4. Entrez la valeur de la source.
5. Appuyez sur la touche **ENTER** ou sur la molette de navigation pour valider la modification.

Étape 2 : définir la limite de conformité

Pour modifier la valeur de la limite de conformité :

1. Si l'instrument possède deux canaux (2602B, 2604B, 2612B, 2614B, 2634B ou 2636B) et est en mode d'affichage à deux canaux, effectuez les opérations suivantes (étapes a, b et c). Sinon, passez à l'étape suivante.
 - a. Appuyez sur la touche **CONFIG** (CONFIGURER).
 - b. Appuyez sur la touche **LIMIT** (LIMITE), puis sélectionnez **CURRENT** (COURANT) ou **VOLTAGE** (TENSION).
 - c. Appuyez sur la touche **ENTER** ou sur la molette de navigation.
2. Si l'instrument n'a qu'un seul canal (2601B, 2611B ou 2635B), ou s'il s'agit d'un instrument à deux canaux en mode d'affichage à canal unique, appuyez sur la touche **LIMIT** (LIMITE).
3. Déplacez le curseur sur le chiffre à modifier, puis appuyez sur la molette de navigation pour accéder au mode EDIT. L'indicateur EDIT s'allume.
4. Saisissez la valeur limite, puis appuyez sur la touche **ENTER** ou sur la molette de navigation pour valider la modification.

Étape 3 : sélectionner la fonction et la plage de mesure

Pour sélectionner la fonction et la plage de mesure :

1. Si l'instrument possède deux canaux (2602B, 2604B, 2612B, 2614B, 2634B ou 2636B), appuyez sur la touche **DISPLAY** (AFFICHAGE) pour le mettre en mode d'affichage à canal unique (si ce n'est pas déjà fait). Sinon, passez à l'étape suivante.
2. Sélectionnez la fonction de mesure en appuyant sur la touche **MEAS** (MESURE).
3. Définissez la plage de mesure à l'aide des touches **RANGE** (PLAGE) ou activez l'option de plage **AUTO** (AUTOMATIQUE). Lors du réglage de la plage, tenez compte des points suivants :
 - Lors de la mesure de la source (par exemple, lors de la fourniture et de la mesure de la tension (V)), vous ne pouvez pas sélectionner la plage de mesure à l'aide des touches **RANGE** (PLAGE). La plage de source sélectionnée détermine la plage de mesure.
 - Lorsque vous ne mesurez pas la source (par exemple lorsque vous fournissez V mais que vous mesurez I), vous pouvez sélectionner manuellement la plage de mesure ou l'instrument peut la définir automatiquement. Lorsque vous utilisez la définition manuelle de la plage, utilisez la plage la plus basse possible pour une précision optimale. Lorsque l'option de sélection de la plage automatique est activée, le 2600B sélectionne automatiquement la plage la plus sensible pour effectuer la mesure.

Étape 4 : Activation de la sortie

Activez la sortie en appuyant sur le commutateur **OUTPUT ON/OFF** (SORTIE ACTIVEE/DESACTIVEE). L'indicateur **OUTPUT** (SORTIE) s'allume.

Étape 5 : lire les mesures sur l'affichage.

Appuyer sur la touche **TRIG** (DECLenchement) si nécessaire pour déclencher l'instrument et commencer à effectuer des mesures. Les mesures sont affichées sur la ligne supérieure et les valeurs source et limite, sur la ligne inférieure.

Étape 6 : Désactivation de la sortie

Une fois le processus terminé, désactivez la sortie en appuyant sur le commutateur **OUTPUT ON/OFF** (SORTIE ACTIVEE/DESACTIVEE). L'indicateur **OUTPUT** (SORTIE) s'éteint.

Sélection du mode de détection

Vous pouvez régler le mode de détection pour qu'il utilise des [Connexions de détection locale à 2 fils](#) (page 4-14) ou des [Connexions de détection à distance à 4 fils](#) (page 4-15). Le paramètre de détection par défaut est défini sur local à 2 fils.

Sélection du mode de détection sur le panneau avant

Pour vérifier ou modifier le mode de détection de la tension à partir du panneau avant, procédez comme suit :

1. Appuyez sur la touche **CONFIG**.
2. Appuyez sur la touche **SRC** ou **MEAS**. Vous pouvez accéder au mode de détection du 2600B et le régler à partir des options de menu V-SOURCE ou V-MEAS.
3. Si vous avez appuyé sur la touche SRC : sélectionnez **V-SOURCE** (SOURCE V) > **SENSE-MODE** (MODE DETECTION), puis appuyez sur la touche **ENTER** ou sur la molette de navigation.
Si vous avez appuyé sur la touche MEAS : sélectionnez **V-MEAS** (MESURE V) > **SENSE-MODE** (MODE DÉTECTION), puis appuyez sur la touche **ENTER** ou sur la molette de navigation.
4. Sélectionnez **2-WIRE** (2 FILS) ou **4-WIRE** (4 FILS) selon vos besoins, puis appuyez sur la touche **ENTER** ou sur la molette de navigation.

Sélection du mode de détection dans l'interface à distance

Pour configurer le SMU du 2600B pour la détection à distance à 4 fils, utilisez la commande :

```
smua.sense = smua.SENSE_REMOTE
```

Le tableau suivant récapitule les commandes permettant de sélectionner le mode de détection. Reportez-vous à la section "TSP command reference" (« Référence des commandes TSP ») du *Series 2600B Reference Manual* (*Manuel de référence de la série 2600B*) pour en savoir plus sur l'utilisation de ces commandes.

Commandes de sélection du mode de détection

Commande*	Description
<code>smuX.source.output = smuX.OUTPUT_OFF</code>	Désactivez la sortie de l'instrument de source et de mesure (SMU).
<code>smuX.sense = smuX.SENSE_LOCAL</code>	Sélectionnez la détection locale (2 fils).
<code>smuX.sense = smuX.SENSE_REMOTE</code>	Sélectionnez la détection à distance (4 fils).

* `smuX` peut être `smua` pour le canal A ou `smub` pour le canal B.

Modes de désactivation de sortie

MISE EN GARDE

Avant de connecter le 2600B à un périphérique d'alimentation (d'autres sources de tension, des batteries, des condensateurs, des cellules solaires ou d'autres instruments 2600B, par exemple), étudiez et configurez soigneusement l'état de désactivation de sortie, la fonction de la source et les limites de conformité appropriées. Configurez les paramètres recommandés de l'instrument avant de raccorder le périphérique. Si vous ne tenez pas compte de l'état de désactivation de sortie, de la source et des limites de conformité, vous risquez d'endommager l'instrument ou l'équipement testé (DUT).

La mise hors tension de la sortie du 2600B peut ne pas isoler complètement l'instrument du circuit externe. Vous pouvez utiliser le mode de désactivation de sortie pour placer le 2600B dans un état non interactif pendant les périodes d'inactivité. Les modes de désactivation de sortie disponibles sont : normal, haute impédance et nul.

Mode de désactivation de sortie normal

Le mode de désactivation de sortie normal est le paramètre de désactivation de sortie par défaut. Lorsque l'unité de source et de mesure (SMU) est en mode de désactivation de sortie normal, vous pouvez sélectionner la fonction de désactivation de la sortie de courant ou de tension (voir la section [Fonction de désactivation de sortie](#) (page 4-38)). Vous pouvez également spécifier les limites de désactivation de sortie de courant et de tension ([Limites de désactivation de sortie \(conformité\)](#) (page 4-39)).

Lorsque la sortie est désactivée, la sortie passe à 0 V ou 0 A, selon la fonction de désactivation de sortie sélectionnée. La tension est la fonction de désactivation de sortie par défaut.

Mode de désactivation de sortie à haute impédance

Pour le mode de désactivation de sortie à haute impédance (HI-Z), le relais de sortie s'ouvre lorsque la sortie est désactivée. Cela déconnecte les circuits externes de l'entrée/sortie de l'unité de source et de mesure (SMU). Afin d'éviter une usure excessive du relais de sortie, n'utilisez pas ce mode de désactivation de sortie pour les tests où la sortie est fréquemment désactivée et activée.

Mode de désactivation de sortie nul

Lorsque le mode de sortie nul est sélectionné, la source programmée reste à l'écran, mais en interne, la source de tension est sélectionnée et réglée sur 0 V. Les mesures sont effectuées et affichées.

Lorsque la source sélectionnée est une tension, le paramètre de conformité actuel reste le même que la valeur d'activation de la sortie et la détection de conformité reste active.

Lorsque la source sélectionnée est le courant, le paramètre de conformité du courant correspond à la valeur de la source de courant programmée ou à 10 % de la pleine échelle de la plage de courant actuelle, la valeur la plus élevée étant retenue.

Vous pouvez utiliser le 2600B comme compteur de courant lorsqu'il est en mode de désactivation de sortie nul, car la sortie est de 0 V, mais l'appareil mesure néanmoins le courant.

Pour configurer le mode de désactivation de sortie à partir du panneau avant :

1. Appuyez sur la touche **CONFIG**.
2. Appuyez sur la commande **OUTPUT ON/OFF**.
3. Sélectionnez **OFF-STATE** (ÉTAT DÉACTIVÉ).
4. Sélectionnez **MODE**.
5. Sélectionnez le mode de désactivation de sortie : **HI-Z** (impédance élevée), **NORMAL** ou **ZERO** (NUL).
6. Appuyez sur la touche **EXIT** pour revenir à l'écran normal.

Pour sélectionner le mode de désactivation de sortie normal via une interface à distance :*

```
smua.source.offmode = smua.OUTPUT_NORMAL
```

Pour sélectionner le mode de désactivation de sortie à haute impédance via une interface à distance :*

```
smua.source.offmode = smua.OUTPUT_HIGH_Z
```

Pour sélectionner le mode de désactivation de sortie nul via une interface à distance :*

```
smua.source.offmode = smua.OUTPUT_ZERO
```

* smuX peut être smua pour le canal A ou smub pour le canal B.

Fonction de désactivation de sortie

Ce paramètre est utilisé uniquement lorsque la sortie est désactivée et que le 2600B est réglé sur le mode de désactivation de sortie normal (`smuX.source.offmode = smuX.OUTPUT_NORMAL`).

Vous pouvez régler la fonction de désactivation de sortie sur CURRENT (COURANT) ou VOLTAGE (TENSION) dans le menu CONFIG sur le panneau avant ou en utilisant l'attribut `smuX.source.offfunc` à partir d'une interface à distance. VOLTAGE (TENSION) est la fonction de désactivation de sortie par défaut.

Si la sortie est désactivée et que la fonction de désactivation de sortie sélectionnée est VOLTAGE (TENSION) (`smuX.source.offfunc = smuX.OUTPUT_DCVOLTS`) :

- L'unité de source et de mesure (SMU) utilise 0 V.
- La limite de courant est définie par l'attribut `smuX.source.offlimiti` (1 mA par défaut).

Si la sortie est désactivée et que la fonction de désactivation de sortie sélectionnée est CURRENT (COURANT) (`smuX.source.offfunc = smuX.OUTPUT_DCAMPS`) :

- Le SMU utilise 0 A.
- La limite de tension est définie par l'attribut `smuX.source.offlimitv` (40 V par défaut).

Lorsque la fonction de désactivation de sortie est réglée sur la tension ou le courant, le SMU peut générer ou absorber une très petite quantité d'énergie. Dans la plupart des cas, ce niveau de puissance de la source ou d'absorption est insignifiant.

Sélection de la fonction de désactivation de sortie

REMARQUE

Ce paramètre est utilisé uniquement lorsque la sortie est désactivée et que l'unité de source et de mesure est en mode de désactivation de sortie NORMAL.

Pour configurer la fonction de désactivation de sortie à partir du panneau avant :

1. Appuyez sur la touche **CONFIG**.
2. Appuyez sur la commande **OUTPUT ON/OFF** (ACTIVATION/DÉSACTIVATION DE LA SORTIE).
3. Sélectionnez **OFF-STATE** (ÉTAT DÉSACTIVÉ), puis **FUNCTION** (FONCTION).
4. Sélectionnez **CURRENT** (COURANT) ou **VOLTAGE** (TENSION).
5. Appuyez sur la touche **EXIT** pour revenir à l'écran normal.

Pour configurer la fonction de désactivation de sortie à distance, procédez comme suit :

Pour régler la sortie 0 V avec la limite de courant définie par l'attribut `smuX.source.offlimiti*`, choisissez :

```
smuX.source.offfunc = smuX.OUTPUT_DCVOLTS
```

Pour régler la sortie 0 A avec la limite de tension définie par l'attribut `smuX.source.offlimitv*`, choisissez :

```
smuX.source.offfunc = smuX.OUTPUT_DCAMPS
```

* `smuX` peut être `smua` pour le canal A ou `smub` pour le canal B.

Limites de désactivation de sortie (conformité)

Vous pouvez définir des limites de désactivation de sortie (conformité) pour les fonctions de désactivation de sortie du courant et de la tension dans le menu CONFIG sur le panneau avant du 2600B ou en utilisant l'attribut `smuX.source.offlimitY` à partir d'une interface à distance. Les limites de désactivation de sortie ne s'appliquent que lorsque le mode de désactivation de sortie est réglé sur Normal.

Réglage des limites de désactivation de sortie

Le réglage de la limite de désactivation de sortie de CURRENT (COURANT)

(`smuX.source.offlimiti`) indique la limite de courant pour la source de tension ; le réglage de la limite de désactivation de sortie de VOLTAGE (TENSION) (`smuX.source.offlimitv`) indique la limite de tension pour la source de courant.

Pour configurer les limites de désactivation de sortie à partir du panneau avant :

1. Appuyez sur la touche **CONFIG**.
2. Appuyez sur la commande **OUTPUT ON/OFF** (ACTIVATION/DÉSACTIVATION DE LA SORTIE).
3. Sélectionnez **OFF-STATE** (ÉTAT DÉSACTIVÉ), puis **LIMIT** (LIMITE).
4. Sélectionnez **CURRENT** (COURANT) ou **VOLTAGE** (TENSION).
5. Définissez la valeur limite, puis appuyez sur la touche **ENTER** ou sur la molette de navigation.
6. Appuyez sur la touche **EXIT** pour revenir à l'écran normal.

Pour régler à distance la limite de courant en mode de désactivation de sortie NORMAL, choisissez :*

```
smuX.source.offlimiti = iValue
```

Pour régler à distance la limite de tension en mode de désactivation de sortie NORMAL *, choisissez :

```
smuX.source.offlimitv = vValue
```

* smuX peut être smua pour le canal A ou smub pour le canal B.

Référence rapide pour la programmation à distance des états de désactivation des sorties

Le tableau suivant référence les commandes pour la programmation des états de désactivation des sorties à partir d'une interface à distance.

Référence rapide pour la programmation de l'état de désactivation de sortie

Commande*	Description
<code>smuX.source.offmode = smua.OUTPUT_NORMAL</code>	Sélectionne le mode de désactivation de sortie normal.
<code>smuX.source.offmode = smua.OUTPUT_HIGH_Z</code>	Sélectionne le mode de désactivation de sortie à haute impédance.
<code>smuX.source.offmode = smua.OUTPUT_ZERO</code>	Sélectionne le mode de désactivation de sortie nul.
<code>smuX.source.offfunc = smua.OUTPUT_DCVOLTS</code>	Règle la sortie 0 V avec la limite de courant définie par l'attribut <code>smua.source.offlimiti</code> .
<code>smuX.source.offfunc = smua.OUTPUT_DCAMPS</code>	Règle la sortie 0 A avec la limite de tension définie par l'attribut <code>smua.source.offlimitv</code> .
<code>smuX.source.offlimiti = iValue</code>	Règle la limite de courant en mode de désactivation de sortie normal.
<code>smuX.source.offlimitv = vValue</code>	Règle la limite de tension en mode de désactivation de sortie normal.

* smuX peut être smua pour le canal A ou smub pour le canal B.

Dans cette section :

Introduction	5-1
Remplacement du fusible de ligne	5-1
Remplacement de fusible.....	5-2
Tests sur le panneau avant.....	5-3
Mise à niveau du firmware	5-4
Affichage du numéro de série	5-7

Introduction

Cette section décrit l'entretien courant de l'instrument réalisable par un opérateur.

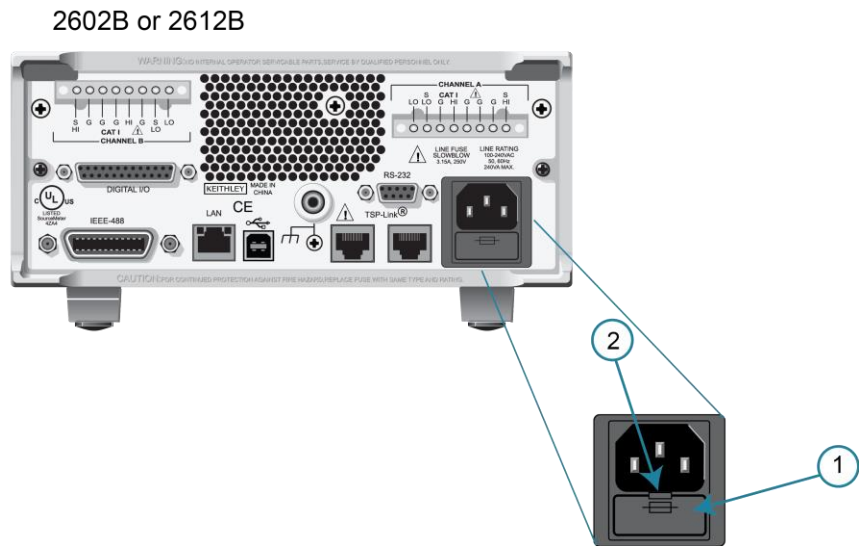
Remplacement du fusible de ligne

Un fusible situé sur le panneau arrière du 2600B protège l'entrée de la ligne d'alimentation de l'instrument. Consultez les instructions suivantes pour remplacer le fusible. Vous n'avez pas besoin de renvoyer votre instrument pour le faire réparer si le fusible est endommagé.

AVERTISSEMENT

Débrancher le cordon d'alimentation du panneau arrière et retirer tous les fils d'essai branchés sur l'instrument avant de remplacer le fusible de ligne. Le non-respect de cette consigne pourrait exposer l'opérateur à des tensions dangereuses qui pourraient entraîner des dommages corporels, voire la mort.

Figure 40 : Remplacement de fusible



REMARQUE

Le fusible de ligne se trouve à un emplacement similaire sur les autres modèles de la série 2600B.

⚠ AVERTISSEMENT

Pour éviter tout dommage matériel, corporel ou la mort, utilisez uniquement le bon type de fusible (voir le tableau Fusible de ligne ci-dessous).

Pour remplacer le fusible de ligne, procédez comme suit :

1. Mettez l'instrument hors tension et retirez le cordon d'alimentation.
2. Le tiroir à fusible (élément 1 de la figure précédente) se trouve sous la prise CA. Une petite languette se trouve sur le dessus du tiroir à fusible (élément 2). Utilisez un couteau à lame fine ou un tournevis pour écarter cette languette de la prise AC.
3. Ouvrez le tiroir à fusibles pour accéder au fusible (le tiroir à fusibles ne sort pas complètement du module d'alimentation).
4. Retirez le fusible du tiroir et remplacez-le par un autre du même type (le fusible est indiqué dans le tableau suivant).
5. Repoussez le tiroir à fusible dans le module

Si un fusible présente des dommages récurrents, c'est le signe d'un dysfonctionnement du circuit auquel il faut remédier. Renvoyez l'instrument à Keithley Instruments pour réparation.

Fusible de ligne

Tension de ligne	Caractéristiques nominales	Référence Keithley
100 V à 240 V	250 V, 3,15 A, action retardée 5 x 20 mm	FU-106-3.15

Tests sur le panneau avant

Les tests sur le panneau avant permettent de vérifier la fonctionnalité des touches du panneau avant et l'écran.

REMARQUE

Dans les procédures suivantes, mettez en surbrillance l'option de menu et appuyez sur la touche **ENTER** pour la sélectionner. Vous pouvez également sélectionner une option de menu en appuyant sur la molette de navigation.

Test des touches

Ce test vérifie la fonctionnalité de chaque touche du panneau avant.

Pour exécuter le test des touches :

1. Si l'instrument est en mode de fonctionnement à distance, appuyez une fois sur la touche **EXIT (LOCAL)** pour le basculer en mode de fonctionnement local.
2. Appuyez sur la touche **MENU**.
3. Parcourez les menus en tournant la molette de navigation. Appuyez sur la touche **ENTER** pour sélectionner les options de menu comme suit : **DISPLAY > TEST > DISPLAY-TESTS** (AFFICHER > TEST > TESTS AFFICHAGE).
4. Tournez la molette de navigation jusqu'à ce que l'option de menu **KEYS (TOUCHES)** soit mise en surbrillance.
5. Pour lancer le test, appuyez sur la touche **ENTER**. Lorsque vous appuyez sur une touche pendant que le test est actif, le libellé de cette touche s'affiche pour indiquer qu'elle fonctionne correctement. Lorsque vous relâchez la touche, le message `No keys pressed` (Aucune touche enfoncée) s'affiche.
6. Pour tester la touche **EXIT (LOCAL)**, appuyez une fois dessus.
7. Pour quitter le test, appuyez deux fois de suite sur la touche **EXIT (LOCAL)**. Vous quittez le test et l'instrument revient au menu **FRONT PANEL TESTS (TESTS DU PANNEAU AVANT)**.
8. Appuyez plusieurs fois sur la touche **EXIT (LOCAL)** pour quitter la structure du menu.

Test de l'écran

Ce test vous permet de vérifier que chaque pixel et indicateur de l'écran fluorescent fonctionne correctement.

Pour exécuter le test de l'écran :

1. Si l'instrument est en mode de fonctionnement à distance, appuyez une fois sur la touche **EXIT (LOCAL)** pour le basculer en mode de fonctionnement local.
2. Appuyez sur la touche **MENU**.
3. Parcourez les menus en tournant la molette de navigation, puis en appuyez sur la touche **ENTER** pour sélectionner les options comme suit : **DISPLAY > TEST > DISPLAY-TESTS (AFFICHER > TEST > TESTS AFFICHAGE)**.
4. Tournez la molette de navigation jusqu'à ce que l'option de menu **DISPLAY-PATTERNS (ÉCRAN)** soit mise en surbrillance.
5. Pour lancer le test de l'écran, appuyez sur la touche **ENTER**. Le test de l'écran comporte trois parties. Chaque fois que vous appuyez sur la touche **ENTER** ou sur la molette de navigation, vous passez à la séquence suivante du test. La séquence de test se présente comme suit :
 - Motif en damier et indicateurs allumés en fonctionnement normal
 - Motif en damier (pixels alternatifs activés) et tous les indicateurs numériques (non utilisés) sont allumés
 - Chaque chiffre et les indicateurs adjacents sont séquencés ; tous les pixels du chiffre sélectionné sont allumés.
6. Lorsque vous avez terminé, interrompez le test de l'écran en appuyant sur la touche **EXIT (LOCAL)**. L'instrument revient au menu **FRONT PANEL TESTS (TESTS DU PANNEAU AVANT)**. Continuez d'appuyer sur la touche **EXIT (LOCAL)** pour quitter la structure du menu.

Mise à niveau du firmware

Vous pouvez charger une version plus récente ou plus ancienne du firmware dans l'instrument. Cela prend cinq minutes environ.

Pour charger le firmware, vous pouvez utiliser un lecteur flash USB ou sélectionner un fichier sur un ordinateur.

Vous devez utiliser le lecteur flash USB à partir du panneau avant. Assurez-vous que le lecteur flash USB est vide, à l'exception du fichier du firmware.

Vous pouvez sélectionner le fichier sur l'ordinateur à partir de l'interface Web, de Test Script Builder ou de l'interface à distance.

Vous pouvez télécharger les fichiers du firmware à partir de la [page Web Assistance produit et téléchargements](https://www.tek.com/fr/support/product-support) (<https://www.tek.com/fr/support/product-support>), dans la catégorie « Logiciels ». Décompressez le fichier après l'avoir téléchargé. Le fichier du firmware a l'extension .x.

MISE EN GARDE

Déconnectez les bornes d'entrée et de sortie avant de mettre à niveau ou de rétrograder le logiciel.

Ne mettez pas l'instrument hors tension et ne retirez pas le lecteur Flash USB pendant qu'une mise à niveau ou une rétrogradation est en cours. Attendez que l'instrument termine la procédure et affiche l'écran d'ouverture. Si vous mettez à niveau un instrument sans panneau avant (NFP), les LED LAN et 1588 du panneau avant clignotent à l'unisson pendant la mise à niveau et s'arrêtent lorsque celle-ci est terminée.

Veillez à ne pas initialiser ni réinitialiser TSP-Link avant de commencer la mise à niveau.

Si vous chargez une version plus ancienne, consultez les notes de mise à jour et vérifiez que la version du firmware que vous chargez est compatible avec votre matériel.

Avant de commencer la mise à niveau, mettez l'instrument hors tension, attendez quelques secondes, puis mettez l'instrument sous tension.

Pour mettre à niveau ou rétrograder le firmware via le panneau avant, procédez comme suit :

1. Mettez l'instrument hors tension. Patientez quelques secondes.
2. Mettez l'instrument sous tension.
3. Copiez le fichier du firmware sur un lecteur flash USB.
4. Déconnectez les bornes d'entrée et de sortie de et vers l'instrument.
5. Si l'instrument est en mode de fonctionnement à distance, appuyez une fois sur la touche **EXIT (LOCAL)** pour le basculer en mode de fonctionnement local.
6. Introduisez la clé USB dans le port USB situé sur le panneau avant de l'instrument 2600B.
7. Sur le panneau avant, appuyez sur la touche **MENU**.
8. Tournez la molette de navigation pour accéder à l'option de menu **UPGRADE (METTRE À NIVEAU)**, puis appuyez sur la touche **ENTER**.
9. Tournez la molette de navigation pour sélectionner le fichier sur le lecteur flash USB qui contient la version appropriée du firmware.
10. Appuyez sur la touche **ENTER** et sélectionnez **Yes (Oui)**. L'état de la mise à niveau apparaît.

L'instrument redémarre automatiquement lorsque la mise à niveau est terminée.

Pour mettre à niveau ou rétrograder le firmware via l'interface Web, procédez comme suit :

1. Mettez l'instrument hors tension. Patientez quelques secondes.
2. Mettez l'instrument sous tension.
3. Ouvrez un navigateur Web sur l'ordinateur hôte.
4. Saisissez l'adresse IP de l'instrument dans la zone d'adresse du navigateur Web. Par exemple, si l'adresse IP de l'instrument est 192.168.1.101, saisissez 192.168.1.101 dans la zone d'adresse du navigateur.
5. Appuyez sur **Entrée** sur le clavier de l'ordinateur pour ouvrir l'interface Web de l'instrument.
6. Dans la zone de navigation gauche, sélectionnez **Flash Upgrade** (Mise à niveau flash).
7. Choisissez **Select File** (Sélectionner fichier). Une boîte de dialogue de sélection du fichier apparaît.
8. Sélectionnez le fichier du firmware.
9. Sélectionnez **Start** (Démarrer). La boîte de dialogue de progression s'affiche. Lorsque la mise à niveau commence, vous pouvez également voir la progression sur l'écran du panneau avant.

Une fois que l'instrument a redémarré automatiquement, il est prêt à être utilisé.

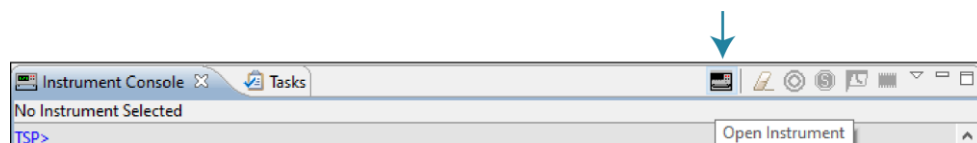
Utilisation de TSB pour mettre à niveau le firmware

Après avoir téléchargé le fichier flash depuis <https://www.tek.com/fr/products/keithley>, vous pouvez utiliser Test Script Builder (TSB) pour mettre à jour le firmware de votre 2600B.

Pour mettre à niveau le firmware avec Test Script Builder, procédez comme suit :

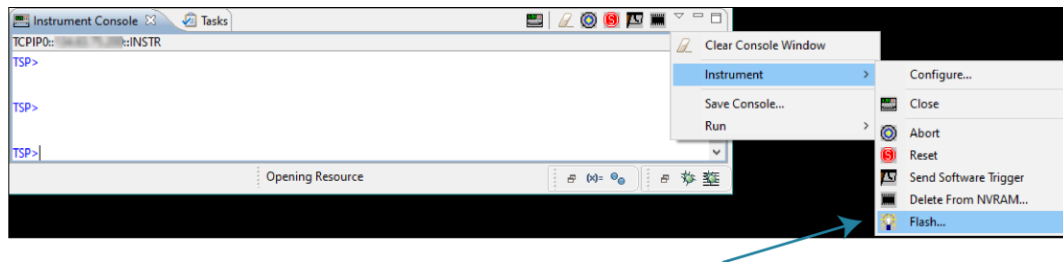
1. Démarrez Test Script Builder.
2. Dans la barre d'outils Instrument Console (Console de l'instrument), cliquez sur l'icône **Open Instrument** (Ouvrir l'instrument).

Figure 41 : Icône Open Instrument (Ouvrir l'instrument)



3. Sélectionnez votre instrument dans la boîte de dialogue **Select Instrument** (Sélectionner un instrument).
4. Dans la barre d'outils Instrument Console (Console de l'instrument), sélectionnez la flèche vers le bas, puis **Instrument > Flash**.

Figure 42 : Option de menu Flash



5. Pour **Select or enter a firmware image file** (Sélectionner ou saisir un fichier image de firmware), utilisez le navigateur pour sélectionner le nouveau firmware.
6. Pour **Select a replacement mode** (Sélectionner un mode de remplacement), sélectionnez **Upgrade** (Mettre à niveau) pour installer une nouvelle version du firmware ou **Downgrade** (Rétrograder) pour installer une version antérieure du firmware.
7. Attendez que la mise à niveau ou la rétrogradation soit terminée et que l'instrument affiche l'écran d'ouverture.

Affichage du numéro de série

Le numéro de série de l'instrument se trouve sur une étiquette située sur le panneau arrière de l'instrument. Le numéro de série est également accessible à partir du panneau avant en utilisant les touches et les menus du panneau avant.

Pour afficher le numéro de série sur le panneau avant, procédez comme suit :

1. Si le 2600B est en mode de fonctionnement à distance, appuyez une fois sur la touche **EXIT (LOCAL)** pour le basculer en mode de fonctionnement local.
2. Appuyez sur la touche **MENU**.
3. Utilisez la molette de navigation pour accéder à l'option de menu **SYSTEM-INFO** (INFO SYSTÈME).
4. Appuyez sur la touche **ENTER**. Le menu SYSTEM INFORMATION (INFORMATIONS SYSTÈME) apparaît.
5. Accédez à l'option de menu **SERIAL#** (N° SÉRIE).
6. Appuyez sur la touche **ENTER**. Le numéro de série du 2600B apparaît.

Étapes suivantes

Dans cette section :

Informations supplémentaires sur le 2600B 6-1

Informations supplémentaires sur le 2600B

Pour plus d'informations sur le 2600B, consultez le site Web de Keithley Instruments (<https://www.tek.com/fr/products/keithley>). Il contient les informations les plus récentes. Sur le site Web, vous pouvez accéder aux informations suivantes :

- *Series 2600B Reference Manual (Manuel de référence de la série 2600B)*, qui contient des informations complètes sur l'instrument, y compris des descriptions des commandes TSP.
- *The Low Level Measurements Handbook: Precision DC Current, Voltage, and Resistance Measurements (Manuel de mesures détaillé, sur les mesures de précision de courant CC, de tensions et résistance)*
- *Semiconductor Device Test Applications Guide (Guide des applications de test de composants à semiconducteurs)*
- Notes d'application
- Pilotes mis à jour
- Informations sur les produits connexes, y compris :
 - Instruments System SourceMeter® de la série 2600B
 - Systèmes de caractérisation de semiconducteurs 4200A-SCS
 - Instrument System SourceMeter haute puissance 2651A
 - Instrument System SourceMeter haute puissance 2657A
 - 2400 Series SMU SourceMeter Instruments

En outre, votre ingénieur d'application local peut vous aider à sélectionner, configurer et utiliser le produit. Consultez le site Web pour obtenir des coordonnées.

Les spécifications peuvent être modifiées sans préavis.
Toutes les marques et tous les noms commerciaux Keithley sont la propriété de Keithley Instruments.
Toutes les autres marques et tous les autres noms commerciaux sont la propriété de leurs sociétés respectives.

Keithley Instruments
Siège social • 28775 Aurora Road • Cleveland, Ohio 44139 • 440-248-0400 • 1-800-833-9200 • tek.com/keithley

