

Keithley Instruments
28775 Aurora Road
Cleveland, Ohio 44139
1-800-833-9200
tek.com/keithley

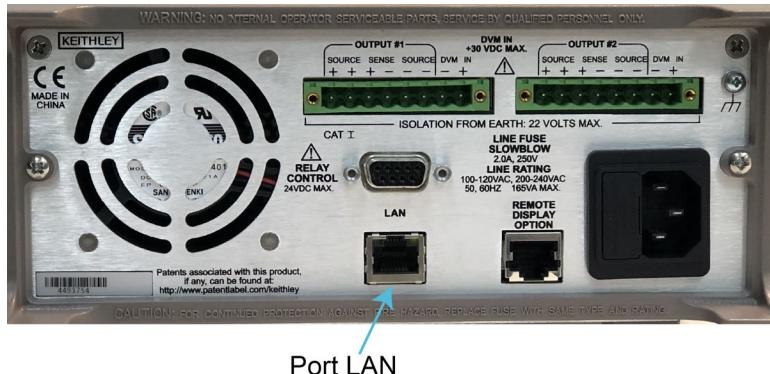
Instructions relatives aux communications et à la mise à niveau du firmware

Présentation

Ce document explique comment utiliser le simulateur de batterie/chargeur, modèle 2306-LAN, comment le connecter au réseau local (LAN) et comment mettre à niveau le firmware.

Le modèle 2306-LAN est un instrument pris en charge par le protocole TCP/IP. Un port LAN prend en charge la connectivité complète sur un réseau 10 Mbit/s ou 100 Mbit/s. Le modèle 2306-LAN détecte automatiquement la vitesse du réseau.

Figure 1 : Emplacement de la connexion du modèle 2306-LAN



REMARQUE

Contactez votre administrateur réseau pour confirmer vos besoins spécifiques en matière de réseau avant de configurer une connexion LAN.

En cas de problème de configuration LAN, reportez-vous à la section [Dépannage LAN](#) (page 14).



Configuration de la communication LAN sur l'instrument

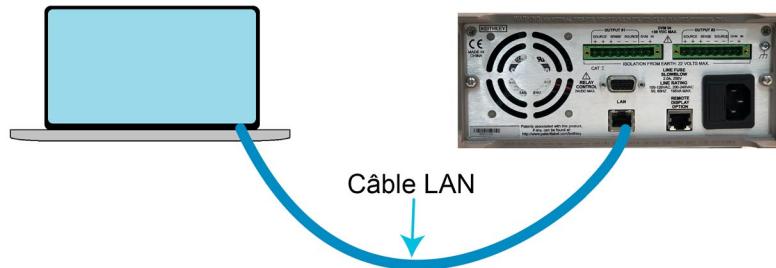
Les informations suivantes décrivent comment configurer les communications LAN de façon manuelle ou automatique.

Consultez le *Guide des résultats rapides du simulateur de batterie/chargeur modèle 2302/2302-PJ/2306/2306-PJ/23-6-VS* (numéro de document : 2306-903-01) pour d'autres informations sur la configuration et le *Manuel d'instructions du simulateur de batterie/chargeur, modèle 2302/2302-PJ/2306/2306-PJ/23-6-VS* (numéro de document : 2306-901-01) pour d'autres instructions d'utilisation sur tek.com/keithley.

Connexion du câble LAN

Connectez votre ordinateur au modèle 2306-LAN à l'aide d'un câble LAN. Le port LAN est situé sur le panneau arrière.

Figure 2 : Connexion du câble au modèle 2306-LAN



Chaque périphérique d'un réseau local (d'entreprise ou privé) nécessite une adresse IP unique. Contactez le service informatique de votre entreprise pour savoir comment obtenir une adresse IP avant de connecter le modèle 2306-LAN à un réseau d'entreprise ou privé.

REMARQUE

Contactez le service informatique de votre entreprise pour obtenir une autorisation avant de connecter le modèle 2306-LAN à un réseau d'entreprise.

Lorsque le modèle 2306-LAN est expédié, la configuration IP est réglée sur « Manuel » et les valeurs suivantes sont définies :

Adresse IP de l'instrument : 192.168.0.2

Passerelle : 192.168.0.1

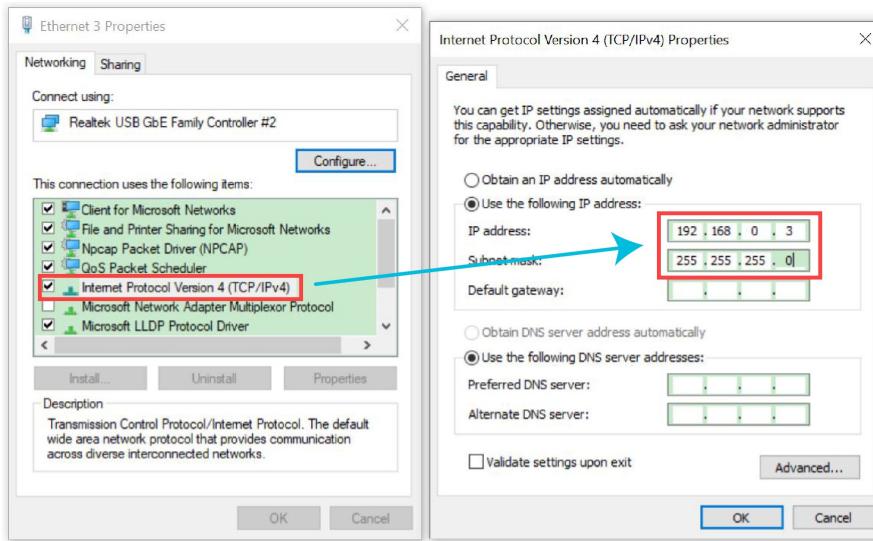
Masque de sous-réseau : 255.255.255.0

Ces valeurs persistent lors d'un cycle d'alimentation, sauf si elles sont modifiées ou si le bouton LAN RESET est sélectionné. Si le bouton LAN RESET est sélectionné, le mode TCP/IP est défini sur « Manuel ». Pour plus d'informations sur le bouton de LAN RESET, reportez-vous à la section [Vérification des réglages de communication](#) (page 3).

Configurez votre ordinateur et l'adresse IP de l'instrument sur le même réseau, comme sur l'image suivante.

- Définissez l'adresse IP de l'ordinateur : 192.168.0.3
- Définissez l'adresse IP de l'instrument (il s'agit de l'adresse par défaut de l'instrument) : 192.168.0.2

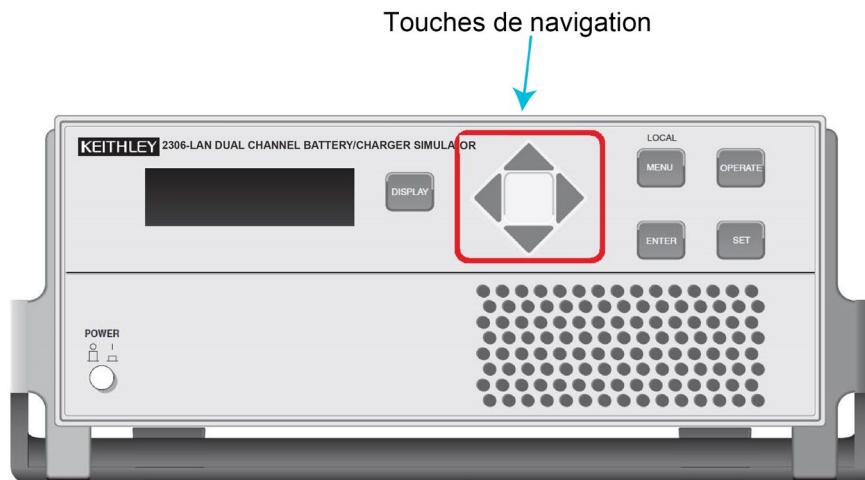
Figure 3 : Configuration de l'ordinateur avec le modèle 2306-LAN



Vérification des réglages de communication

Avant de configurer le réseau local, vous pouvez vérifier les réglages de communication sur l'instrument sans apporter de modifications. Utilisez les touches de navigation comme indiqué dans la figure suivante pour naviguer dans les options de menu.

Figure 4 : Panneau avant du modèle 2306-LAN



Pour vérifier les réglages de communication sur l'instrument à partir du panneau avant :

1. Appuyez sur **MENU** pour ouvrir le menu, et utilisez les touches **▲** (haut) et **▼** (bas) pour naviguer dans les options du menu principal.
2. Naviguez jusqu'à ce que l'option **VIEW OR CHANGE: LAN** apparaisse à l'écran.
3. Appuyez sur **ENTER** pour accéder au menu LAN. Utilisez les touches **▲** (haut) et **▼** (bas) pour naviguer dans les options de menu LAN.
 - **METHOD** (méthode DHCP)
 - **IP-ADDRESS**
 - **GATEWAY**
 - **SUBNET-MASK**
 - **LAN RESET** (vous pouvez réinitialiser le réseau local ici, au besoin)
 - **PORT**
 - **MAC_ADDRESS** (ne peut être modifiée)
4. Appuyez sur **ENTER** pour accéder au menu et examiner les réglages de l'interface.
5. Appuyez à nouveau sur **ENTER** pour enregistrer les modifications ou appuyez sur **MENU** pour quitter le menu sans effectuer de modifications.

Réglage manuel de la configuration LAN

Les informations suivantes détaillent comment régler la configuration IP, l'adresse IP, la passerelle, le masque de sous-réseau, le port et la configuration LAN du modèle 2306-LAN à partir du panneau avant.

REMARQUE

Contactez le service informatique de votre entreprise pour obtenir une adresse IP valide pour l'instrument lorsque celui-ci est placé sur un réseau d'entreprise.

L'adresse IP de l'instrument comporte des zéros non significatifs, mais pas l'adresse IP de l'ordinateur.

Pour configurer manuellement l'instrument à partir du panneau avant :

REMARQUE

Appuyez sur **MENU** pour quitter le menu sans apporter de modification. Appuyez sur **ENTER** pour enregistrer et revenir au menu principal.

1. Appuyez sur **MENU** pour ouvrir le menu. Utilisez les touches **▲** (haut) et **▼** (bas) pour accéder à **VIEW OR CHANGE: LAN**.
2. Appuyez sur **ENTER** pour accéder au menu LAN. Utilisez les touches **▲** (haut) et **▼** (bas) pour naviguer dans les options de menu LAN.

3. Pour configurer la méthode DHCP de configuration IP, accédez au menu **METHOD**, puis appuyez sur **ENTER**. Utilisez les touches **▲** (haut) et **▼** (bas) pour afficher les options **MANUAL** ou **AUTO** et pour modifier la configuration IP.
4. Pour configurer l'adresse IP, accédez à **IP-ADDRESS**, puis appuyez sur **ENTER**. Utilisez les boutons **▲** et **▼** et **◀** et **▶** pour saisir une adresse IP valide. L'adresse IP par défaut est 192 168 000 002.
5. Pour configurer la passerelle, accédez à **GATEWAY**, puis appuyez sur **ENTER**. Utilisez les boutons **▲** et **▼** et **◀** et **▶** pour saisir une adresse de passerelle valide. La passerelle par défaut est 192.168.000.001.
6. Pour configurer le masque de sous-réseau, accédez à **SUBNET-MASK**, puis appuyez sur **ENTER**. Utilisez les boutons **▲** et **▼** et **◀** et **▶** pour saisir un masque de sous-réseau valide. Le masque de sous-réseau par défaut est 255.255.255.000.
7. Pour configurer le port, accédez à **PORT**, puis appuyez sur **ENTER**. Utilisez les boutons **▲** et **▼** et **◀** et **▶** pour saisir un numéro de port valide. Le port par défaut est 5025. Plage (0 à 65535).
8. Pour réinitialiser la configuration LAN, accédez à **LAN RESET**, puis appuyez sur **ENTER**. Sélectionnez **YES** pour réinitialiser toutes les configurations LAN (sélectionnez **CANCEL** pour conserver la configuration LAN actuelle).
9. Appuyez sur **ENTER** pour que la configuration LAN soit prise en compte et pour revenir au menu principal.

Configuration LAN via un ordinateur

Vous devez télécharger l'outil de configuration du modèle 2306-LAN sur la [page Web Assistance produit et téléchargements](#). Cet outil fournit l'interface nécessaire pour configurer l'adresse IP, le masque de réseau, la passerelle et le port du modèle 2306-LAN à partir d'un ordinateur. Une fois que le fichier exécutable de l'outil de configuration a été téléchargé sur votre ordinateur, lisez la suite pour savoir comment installer et utiliser l'outil.

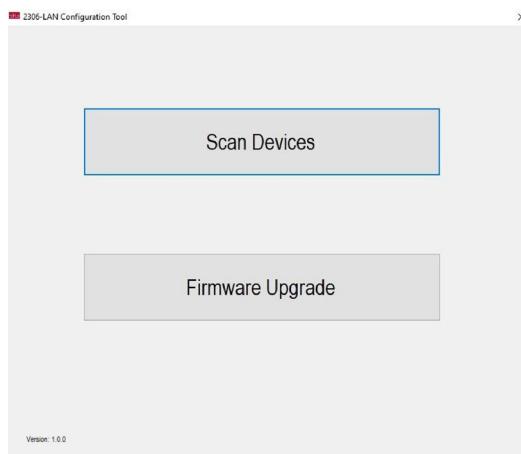
Pour obtenir des informations sur la mise à niveau du firmware, reportez-vous à la section [Instructions de mise à niveau du firmware](#) (page 12).

REMARQUE

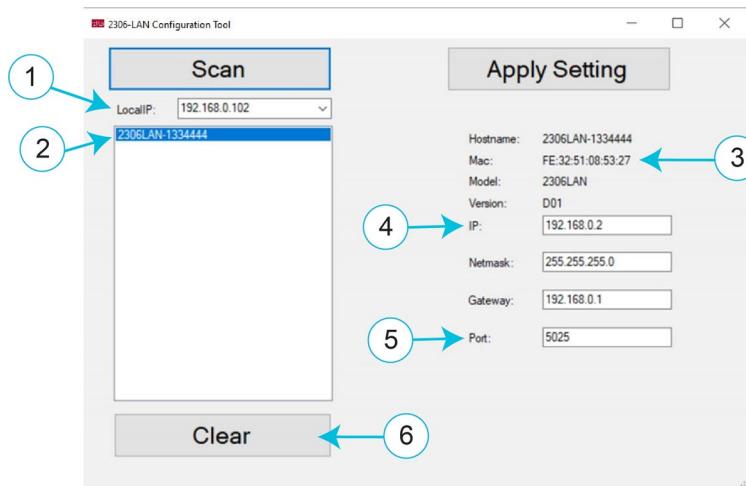
N'utilisez pas cette procédure de configuration pour les modèles 2302, 2303, 2306 ou 2308 des instruments de la série 2300.

Pour utiliser l'outil de configuration LAN :

1. Double-cliquez sur le fichier 2306-LAN Configuration Tool.exe.
2. Cliquez sur **Scan Devices**.

Figure 5 : Analyser les périphériques

3. Cliquez sur **Scan** (reportez-vous à la figure suivante). Toutes les données IP de l'instrument s'affichent automatiquement (l'adresse IP par défaut est 192.168.0.2). La figure et le tableau suivants identifient les réglages de l'outil de configuration du modèle 2306-LAN.

Figure 6 : Outil de configuration du modèle 2306-LAN

Réglage de configuration LAN	Description
1	Adresse IP locale de votre ordinateur
2	Numéro de série de l'instrument
3	Adresse MAC de l'instrument
4	Adresse IP de l'instrument
5	Port (5025 est la valeur par défaut)
6	Cliquez sur Clear pour effacer toutes les valeurs affichées

4. Modifiez l'adresse IP, le masque de sous-réseau, la passerelle et le port, au besoin (le port par défaut est 5025).
5. Sélectionnez **Apply Setting**.

Le tableau suivant indique la plage d'adresses IP pouvant être utilisées sur l'instrument 2306-LAN.

Classe	Plage IP (configurée sur l'appareil)
A	1.0.0.0 à 126.255.255.255
B	128.0.0.0 à 191.255.255.255
C	192.0.0.0 à 223.255.255.255

AUTO-MDIX

REMARQUE

Le modèle 2306-LAN ne prend pas en charge la fonction MDIX (crossover d'interface dépendant du support) automatique. C'est toutefois possible avec une carte réseau AUTO-MDIX. Il est recommandé d'utiliser des câbles droits pour connecter le modèle 2306-LAN aux commutateurs ou routeurs, et des câbles croisés pour connecter le modèle 2306-LAN aux postes de travail ou aux serveurs. Par ailleurs, si le modèle 2306-LAN est connecté à un ordinateur personnel, à un routeur, à un commutateur Ethernet ou à d'autres dispositifs contenant une carte réseau AUTO-MDIX activée, vous pouvez utiliser les deux types de câbles.

Protocoles d'interface LAN

Vous pouvez utiliser l'un des protocoles LAN suivants pour communiquer avec l'instrument 2306-LAN.

Numéro de	Protocole
1024	VXI-11
5025	Socket brut

REMARQUE

Vous ne pouvez utiliser qu'une seule interface distante à la fois. Bien qu'il soit possible d'ouvrir plusieurs connexions Ethernet sur l'instrument, vous ne pouvez n'en utiliser qu'une seule à la fois pour le contrôler.

VXI-11 : similaire à un câble GPIB, prend en charge les limites de message et les demandes de service (SRQ). Un pilote VXI-11 ou le logiciel VISA est requis.

Raw socket : connexion Ethernet de base qui communique d'une manière similaire au protocole RS-232 sans limites de message explicites. L'instrument termine toujours les messages par un saut de ligne. Cependant, les données binaires pouvant inclure des octets qui ressemblent à des caractères de saut de ligne, il peut être difficile de faire la distinction entre les deux.

Exemples de programmation C#

Pour plus de détails, reportez-vous aux sections [Protocole VXI-11 et langage de programmation C#](#) (page 8) et [Protocole Raw socket et langage de programmation C#](#) (page 9).

Protocole VXI-11 et langage de programmation C#

Lorsque vous utilisez le protocole VXI-11 pour communiquer avec un instrument 2306-LAN, utilisez le langage de programmation C# (C-Sharp) en suivant l'exemple ci-dessous (dans l'ordre indiqué) pour programmer votre instrument.

1. Ouvrez la ressource.
2. Configurez la ressource.
3. Envoyez une commande ou des données de lecture.

```
using System;
using System.Collections.Generic;
using System.Linq;
using System.Text;
using System.Threading.Tasks;
using Ivi.Visa;
namespace Idn
{
    class Program
    {

        static void Main(string[] args)
        {
            var system_dmm = (Ivi.Visa. IMessageBasedSession)
                Ivi.Visa.GlobalResourceManager.
                Open ("TCPIP0::192.168.0.2::inst0::INSTR");
            // Set timeout value to 60 seconds
            system_dmm.TimeoutMilliseconds = 60000;
            system_dmm.SendEndEnabled = true;
            system_dmm.TerminationCharacterEnabled = true;
            //return character
            system_dmm.TerminationCharacter = 0xa;

            //system_dmm.FormattedIO.WriteLine("*rst");
            //system_dmm.FormattedIO.WriteLine("*cls");
            system_dmm.FormattedIO.WriteLine("*IDN?");
            Console.WriteLine("\nInstrumnet ID: {0}\n",
                system_dmm.FormattedIO.ReadLine());
            Console.WriteLine("\nSet and output Sour1 volt to 1V ,and Sour2 volt to 2V\n");
            system_dmm.FormattedIO.WriteLine(":sour:volt 1::output on;:sour2:volt 2;
                :output2 on");
            system_dmm.FormattedIO.WriteLine("read?;");
            Console.WriteLine("\nSour1 volt value: {0} ", system_dmm.FormattedIO.ReadLine());
            system_dmm.FormattedIO.WriteLine("read2?;");
            Console.WriteLine("Sour2 volt value: {0}\n", system_dmm.FormattedIO.ReadLine());

            System.Threading.Thread.Sleep(4000);
            system_dmm.FormattedIO.WriteLine(":output off;:output2 off");
            // Close the session
            system_dmm.Dispose();
        }
    }
}
```

Protocole Raw socket et langage de programmation C#

Lorsque vous utilisez le protocole VXI-11 pour communiquer avec un instrument 2306-LAN, utilisez le langage de programmation C# (C-Sharp) en suivant l'exemple ci-dessous (dans l'ordre indiqué) pour programmer votre instrument.

1. Définissez l'adresse IP.
2. Définissez le port.
3. Connectez l'instrument.
4. Envoyez une commande ou des données de lecture.

```
static void Main(string[] args)
{
    //define IP address variable
    IPAddress ip;
    //define end point
    IPEndPoint ipe;
    //define a socket
    Socket clientSocket;
    //instrument address ip: 192.168.0.2
    ip = IPAddress.Parse("192.168.0.2");
    // set instrument TCP port:5025
    ipe = new IPEndPoint(ip, 5025);
    clientSocket = new Socket(AddressFamily.InterNetwork, SocketType.Stream,
    ProtocolType.Tcp);
    //Connect to instrument through LAN
    clientSocket.Connect(ipe);
    //send message
    string idnCommand = ":SOUR:VOLT 5,:OUTP ON,:READ?";
    //send command
    set 5v, output on, read volt value
    //Command encodes to byte array
    byte[] sendBytes = Encoding.ASCII.GetBytes(idnCommand);
    //send command
    clientSocket.Send(sendBytes);

    //windows console output
    Console.WriteLine("Send: " + idnCommand);

    //receive message
    string recStr = "";
    //define receiving array . length 4096 bytes
    byte[] recBytes = new byte[4096];
    //receive command response
    int bytes = clientSocket.Receive(recBytes, recBytes.Length, 0);
    //encoding to strings
    recStr = Encoding.ASCII.GetString(recBytes, 0, bytes);
    //console output strings
    Console.WriteLine("2306-LAN feedback: " + recStr);
    clientSocket.Close();
    //pause
    Console.Read();
}
```

Exemple de programme NI-VISA

REMARQUE

NI-VISA est l'implémentation par National Instruments (NI™) de la norme VISA. La couche I/O Keithley (KIOL) contient une version sous licence du moteur d'exécution NI-VISA contenant uniquement les fichiers binaires (DLL) permettant aux pilotes NI-VISA de fonctionner.

Si vous avez déjà installé un logiciel NI (tel que LabVIEW™ ou LabWindows™), vous disposez d'une licence valide qui peut être utilisée avec les pilotes et le logiciel d'application Keithley.

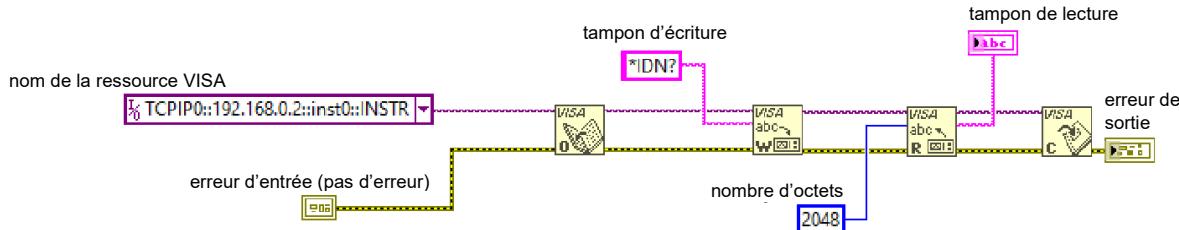
Si vous n'avez pas installé le logiciel NI, vous avez besoin de la couche I/O Keithley pour installer les pilotes.

Exemple de protocole NI-VISA VXI-11

Dans l'exemple de programme, illustré dans la figure suivante, vous pouvez demander des informations sur le modèle de l'instrument via la commande *idn?.

Le nom de la ressource VISA doit être configuré, comme indiqué dans la figure suivante.

Figure 7 : Exemple de programmation NI-VISA du modèle 2306-LAN (VXI-11)



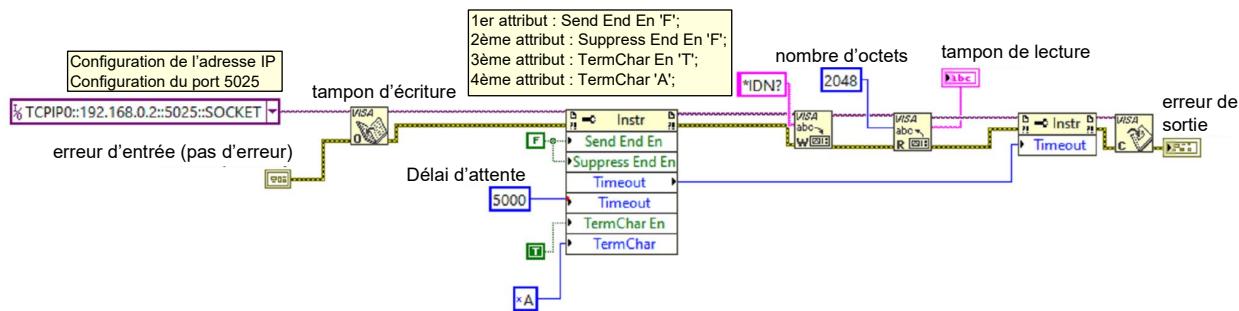
Exemple de protocole NI-VISA Raw socket

Dans l'exemple de programme, illustré dans la figure suivante, vous pouvez demander des informations sur le modèle de l'instrument via la commande *idn?.

La liste ci-dessous et la figure suivante indiquent également les éléments devant être configurés :

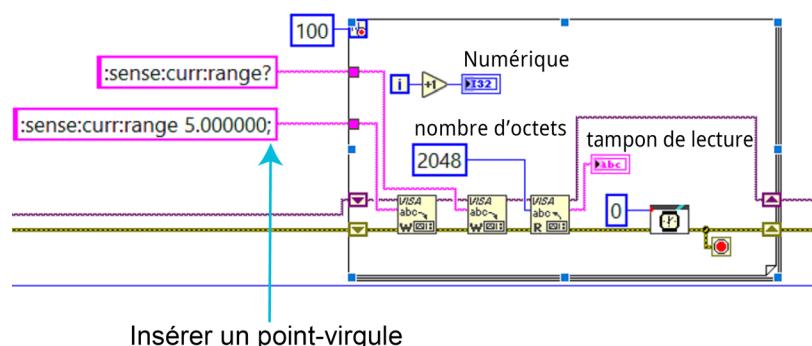
- TCPIPO
- Send End En
- Suppress End En
- TermChar En
- TermChar

Figure 8 : Exemple de programmation NI-VISA du modèle 2306-LAN



Utilisez un point-virgule (;) après chaque commande lorsque vous envoyez une commande par Ethernet avec NI-VISA (voir l'exemple de la figure suivante). L'utilisation du point-virgule permet de séparer les commandes afin qu'elles ne se combinent pas en une seule. Si les commandes sont combinées, elles ne s'exécutent pas correctement.

Figure 9 : Programmation NI-VISA du modèle 2306-LAN avec point-virgule



Instructions de mise à niveau du firmware

Téléchargez l'outil de configuration 2306-LAN à partir de la [page Web Assistance produit et téléchargements](#). Cet outil fournit l'interface nécessaire pour mettre à niveau le firmware et configurer l'adresse IP, le masque de réseau, la passerelle et le port du modèle 2306-LAN à partir d'un ordinateur. Une fois que le fichier exécutable de l'outil de configuration a été téléchargé sur votre ordinateur, lisez la suite pour savoir comment installer et utiliser l'outil.

Vous devrez également télécharger le firmware que vous souhaitez installer sur votre modèle 2306-LAN à partir de la [page Web Assistance produit et téléchargements](#).

Pour de plus amples information sur la configuration LAN, reportez-vous à la section [Configuration LAN via un ordinateur](#) (page 5).

REMARQUE

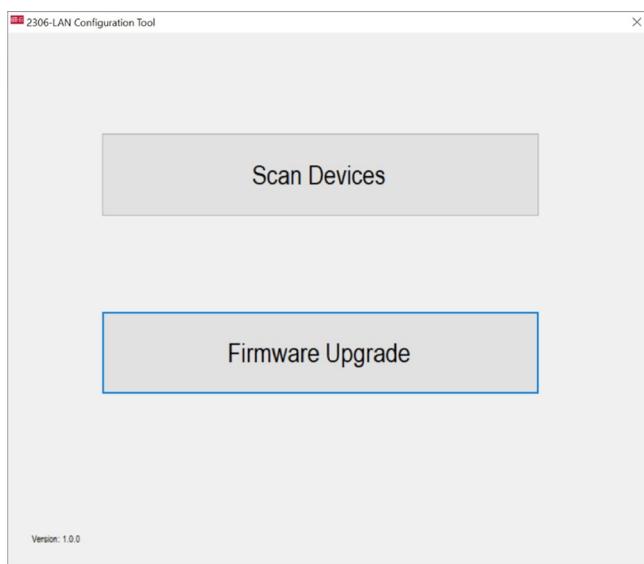
N'utilisez pas cette procédure de configuration pour les modèles 2302, 2303, 2306 ou 2308 des instruments de la série 2300.

Connectez votre ordinateur au port LAN situé sur le panneau arrière à l'aide d'un câble LAN. Définissez l'adresse IP de l'ordinateur (192.168.0.3) et le masque de sous-réseau (255.255.255.0), puis définissez l'adresse IP de l'instrument (192.168.0.2).

Pour utiliser l'outil de configuration LAN :

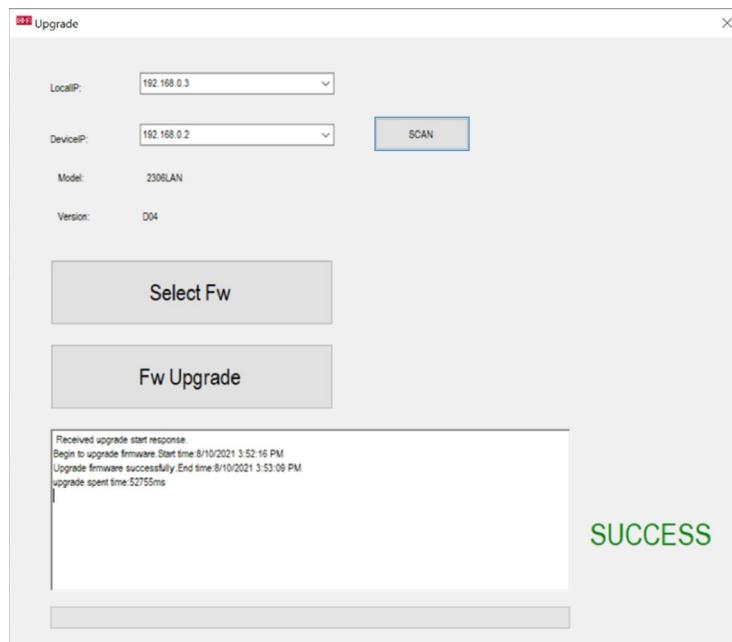
1. Double-cliquez sur le fichier 2306-LAN Configuration Tool.exe.
2. Cliquez sur **Firmware Upgrade** (voir la figure suivante).

Figure 10 : Mise à niveau du firmware du modèle 2306-LAN



3. Sélectionnez l'adresse IP locale pour l'adresse IP de votre ordinateur (**192.168.0.3**). Reportez-vous à la figure suivante.

Figure 11 : Mise à niveau du firmware LAN



4. Cliquez sur **Scan**. Les données IP de l'instrument s'affichent (l'adresse IP par défaut est 192.168.0.2).
5. Cliquez sur **Select Fw** pour choisir le fichier du firmware sauvegardé sur votre ordinateur.
6. Cliquez sur **Fw Upgrade** pour continuer.

Le message **SUCCESS** s'affichera lorsque la mise à niveau sera terminée.

Dépannage LAN

Si vous ne pouvez pas vous connecter à l'instrument, vérifiez les éléments suivants :

- Vérifiez que le câble du réseau soit connecté au port LAN sur le panneau arrière de l'instrument. Reportez-vous à la section [Présentation](#) (page 1) pour connaitre l'emplacement du port LAN.
- Vérifiez que le câble du réseau est connecté au bon port sur l'ordinateur. Le port LAN d'un ordinateur portable peut être désactivé lorsque l'ordinateur portable est placé sur une station d'accueil. Si c'est le cas, connectez-vous au port LAN de la station d'accueil.
- Vérifiez que les bonnes informations de configuration Ethernet de la carte ont été utilisées durant la procédure de configuration.
- Vérifiez que la carte réseau de l'ordinateur est activée.
- Vérifiez que l'adresse IP de l'instrument est compatible avec l'adresse IP de l'ordinateur.
- Vérifiez que l'adresse du masque de sous-réseau de l'instrument est identique à celle du masque de sous-réseau de l'ordinateur.
- Redémarrez votre ordinateur ainsi que l'instrument.

Si les actions ci-dessus ne permettent pas de corriger le problème, contactez votre administrateur système.

Assistance produit

Contactez l'assistance produit ([page Web Assistance produit et téléchargements](#)) en cas de question ou de problème. Vous pouvez également demander à Keithley Instruments de mettre à niveau votre firmware en usine en appelant votre bureau d'assistance local Keithley Instruments.

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 VCC. 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 1000 V, aucune partie conductrice du circuit ne doit être accessible.

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.

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).

Dans le manuel de l'utilisateur, le titre **DANGER** (WARNING) explique 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 **ATTENTION** (Caution) explique les risques d'endommagement de l'appareil. Les dommages provoqués peuvent annuler la garantie.

L'en-tête **ATTENTION** (Caution) avec le symbole  dans le manuel de l'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 mention contraire dans les documents spécifiques au produit, les instruments Keithley sont conçus pour fonctionner en intérieur uniquement, dans l'environnement suivant : altitude inférieure ou égale à 2 000 m (6 562 ft) ; température de 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.