

## Compteurs VerifEye<sup>MD</sup> de séries 7200/7300

Nos de cat. 73D48, 72D48 et 72N48

### Guide de l'utilisateur



N° 73D48



N° 72D48

**WEB VERSION**

## TABLE DES MATIÈRES

<b>1</b>	<b>Introduction .....</b>	<b>1</b>
1.1	Déballage du produit.....	1
1.2	Anatomie du compteur.....	2
<b>2</b>	<b>Planification de l'installation sur le terrain.....</b>	<b>3</b>
2.1	Tâches des gestionnaires de projet.....	3
2.1.1	Options de configuration et d'affichage des données.....	3
2.1.2	Information accessible depuis chacune des interfaces.....	3
2.2	Survol de la configuration du compteur.....	4
2.3	Survol de l'installation du compteur .....	4
2.4	Survol des étapes de vérification et de communication .....	4
2.5	Survol de la programmation et de l'écriture de scripts pour l'unité terminale.....	4
<b>3</b>	<b>Configuration du compteur .....</b>	<b>5</b>
3.1	Installation du logiciel Virtual Element Viewer Utilities (VEVU) .....	5
3.1.1	Options de connexion et de configuration au moyen du logiciel Virtual Element Viewer Utilities (VEVU).....	5
3.1.2	Connexion USB (alimentation et communication).....	6
3.1.3	Connexion à un réseau Ethernet.....	6
3.2	Survol du logiciel Virtual Element Viewer Utilities (VEVU) .....	9
3.2.1	Configuration des composants électriques.....	10
3.2.2	Configuration des communications RS-485.....	11
3.2.3	Configuration des communications Ethernet.....	12
3.2.4	Configuration des alarmes.....	13
3.2.5	Réglage de l'horloge à temps réel .....	14
3.2.6	Récupération de données d'intervalles.....	15
<b>4</b>	<b>Installation du compteur.....</b>	<b>16</b>
4.1	Possibilités d'installation.....	16
4.2	Séquence d'installation .....	17
4.3	Panneaux de branchement biphasés à trois fils.....	20
4.4	Panneaux de branchement triphasés à quatre fils.....	21
4.5	Notions de base sur les transformateurs de courant.....	22
4.6	Raccordement des TC au compteur.....	23
<b>5</b>	<b>Vérification des paramètres de communication.....</b>	<b>24</b>
5.1	Connexions physiques sur un réseau RS-485 à branchements multiples.....	24
5.2	Vérification des communications .....	25
5.3	Vérification de l'interface physique .....	26
5.4	Vérification du protocole .....	26

## TABLE DES MATIÈRES

5.5 Réglages Modbus .....	27
5.6 Réglages BACnet.....	27
5.7 Entrées d'impulsions .....	28
5.8 Sortie d'alarme.....	28
5.9 Alimentation auxiliaire de 12 V .....	28
5.10 Restrictions d'accès .....	29
5.11 Protection par NIP de sécurité.....	29
5.12 Vérification de l'installation .....	31
5.12.1 Vérification des phases .....	31
5.12.2 Vérification des phases de transformateurs de courant au moyen de diagrammes de Fresnel .....	32
5.12.3 Vérification de l'orientation de transformateurs de courant .....	33
5.13 Conventions relatives aux facteurs de puissance.....	34
5.14 Distorsion harmonique totale.....	34
5.15 Assistance dans le traitement des données .....	35
<b>6 Programmation des unités terminales et écriture de scripts .....</b>	<b>36</b>
6.1 Organisation des registres .....	36
6.2 Définitions .....	36
6.3 Configuration de registres « éléments » ou « canaux » en fonction du type d'installation.....	36
6.4 Configuration des registres « système » .....	37
6.5 Commandes en protocole Modbus .....	37
6.6 Entrées de registre à virgule flottante.....	42
6.7 BACnet.....	45
<b>Annexe A : navigation dans les menus de l'écran des compteurs.....</b>	<b>47</b>
<b>Annexe B : fiche technique.....</b>	<b>50</b>

## AVERTISSEMENTS

- **RISQUE DE DÉCHARGE, D'ÉLECTROCUTION, D'EXPLOSION OU D'ARC ÉLECTRIQUE. NE PAS METTRE UN COMPTEUR SOUS TENSION SI LE COUVERCLE DE SON COMPARTIMENT À TENSION RÉGULIÈRE EST RETIRÉ. LIRE ET RESPECTER TOUTES LES DIRECTIVES AVEC SOIN.**
- **POUR ÉVITER LES RISQUES D'INCENDIE, DE DÉCHARGE OU D'ÉLECTROCUTION**, couper le courant de toutes les sources qui alimentent des produits décrits aux présentes avant de les manipuler. Se servir d'un détecteur de tension aux valeurs nominales appropriées pour vérifier que le courant a bien été coupé.
- Les produits décrits aux présentes **DOIVENT** être installés et entretenus par un électricien ou une autre personne qualifiée ayant les connaissances, la formation et l'expérience liées à leur installation et à leur utilisation, conformément aux codes applicables.
- Ne pas se fier aux produits décrits aux présentes pour ce qui est des indications de tension.
- Les produits décrits aux présentes ne peuvent être raccordés qu'au moyen de conducteurs isolés.

**NE PAS DÉPASSER** 346 V de ligne à neutre (L-N), ou 600 V de ligne à ligne (L-L).

Ce compteur est conçu pour monitorer des charges d'un maximum de 346 V L-N. En dépassant cette tension, on endommage le produit et on met ses utilisateurs en danger. Il faut toujours employer un transformateur de potentiel quand les tensions sont supérieures à 346 V L-N ou à 600 V L-L. Les compteurs VerifEye<sup>MD</sup> sont des dispositifs de survoltage de catégorie III (600 V).

L'équipement décrit aux présentes peut fonctionner dans des milieux à degré de pollution 2 ou mieux. Dans ces milieux, la pollution conductrice doit être gérée, de même que la condensation et l'humidité élevée. Il faut bien choisir le logement, utiliser la ventilation et connaître les propriétés thermiques de l'équipement, de même que son rapport avec l'environnement. Catégorie d'installation : II ou III.

Il faut installer un sectionneur entre le compteur et la source d'alimentation. Le sectionneur doit être près du compteur, facilement accessible et marqué comme étant un dispositif de coupure de courant. Il doit aussi répondre à toutes les exigences pertinentes des normes CEI 60947-1 et 60947-3 et convenir à l'usage qu'on veut en faire. Aux États-Unis et au Canada, on peut utiliser des porte-fusibles conçus à cette fin. Il faut aussi installer des sectionneurs et des protecteurs contre les surintensités pour les conducteurs d'alimentation, avec des dispositifs de limitation du courant capables de protéger le câblage. Si l'équipement décrit aux présentes est utilisé d'une manière autre que celle prescrite par le fabricant, la protection qu'il offre pourrait être compromise.

## MISES EN GARDE

- Les produits décrits aux présentes ne sont pas conçus pour les applications de protection de la vie.
- Les produits décrits aux présentes ne doivent pas être installés dans des emplacements dangereux ou secrets.
- Les produits décrits aux présentes doivent être installés dans un logement convenable sur le plan de la protection contre les incendies et les dangers électriques.
- Si le collecteur est directement raccordé à une source de courant, l'isolateur galvanique sautera immédiatement et ne réagira plus.
- Ne jamais utiliser de produits nettoyants, y compris de l'eau, sur l'équipement décrit aux présentes.
- Mis à part ceux apparaissant dans la documentation et les fiches de prix de Leviton, aucun accessoire ne peut être utilisé avec l'équipement décrit aux présentes.
- Les disjoncteurs utilisés comme sectionneurs de courant doivent répondre aux exigences des normes CEI 60947-1 et 60947-3 (clause 6.11.4.2).
- On ne peut installer de transformateurs de courant qui occupent plus de 75 % de l'espace de câblage de n'importe quelle section transversale de l'équipement.
- Ne pas installer de transformateurs de courant à des endroits où ils pourraient obstruer des ouvertures de ventilation.
- Ne pas installer de transformateurs de courant à des endroits de ventilation d'arcs de disjoncteurs.
- Les transformateurs de courant ne conviennent pas aux méthodes de câblage de classe 2, et ne peuvent être connectés à de l'équipement connexe.
- On doit assujettir les transformateurs de courant et acheminer les conducteurs de façon à ce qu'ils n'entrent pas en contact direct avec des bornes ou des bus actifs.
- Les entrées et sorties secondaires externes devraient être raccordées à des dispositifs conformes aux exigences de la norme CEI 60950.
- Les exigences supplémentaires suivantes s'appliquent aux versions à plaquettes reconnues des compteurs VerifEye :
  - les compteurs ne peuvent être utilisés qu'avec des transformateurs de courant homologués pour la gestion de l'énergie;
  - les fils de sortie associés des transformateurs de courant doivent être raccordés dans le même boîtier;
  - à moins que les fils de sortie des transformateurs de courant n'aient été évalués pour confirmer la présence d'un ISOLANT RENFORCÉ, ils doivent être séparés ou isolés des autres circuits;
  - les transformateurs de courant sont conçus pour être installés dans le même boîtier que l'équipement. Ils ne peuvent être placés dans des panneaux ou de l'appareillage de commutation.
- L'équipement décrit aux présentes ne doit être utilisé qu'avec du fil de cuivre ou plaqué cuivre.
- L'équipement décrit aux présentes est conçu pour l'intérieur seulement.

## 1 INTRODUCTION

La gamme VerifEye<sup>MD</sup> compte deux séries de compteurs : 7200 et 7300. Ces compteurs permettent de monitorer la tension, le courant, la puissance, l'énergie et bien d'autres paramètres électriques dans des systèmes mono et triphasés. On les raccorde directement à chacune des phases des circuits de tension et des transformateurs de courant. L'information sur la consommation, la demande, le facteur de puissance, la fréquence de ligne, etc. est tirée de ces entrées.

Les compteurs VerifEye ne sont pas des dispositifs autonomes; ils doivent être asservis à un enregistreur de données, à une unité terminale (RTU) ou à un réseau de gestion de bâtiment. Leurs interfaces de communication sont de type Ethernet (réseau local) ou RS-485 (sériel). Les réseaux Ethernet acceptent les protocoles BACnet IP et Modbus TCP, alors que les réseaux RS-485 prennent en charge BACnet MS/TP et Modbus RTU. Les compteurs sont aussi dotés d'un port USB pour la configuration sur place et la liaison simultanée à une unité terminale et peuvent être opérés parallèlement avec un RTU.

### 1.1 Déballage du produit

Les compteurs VerifEye peuvent être commandés avec des caractéristiques ou fonctions optionnelles qu'on peut déterminer en regardant l'étiquette du modèle.

#### Présentation des numéros de modèle

Contrôleur de dérivation intégré 72D48-000 de série 7200 à 48 entrées, avec plaque de fixation et écran ACL

Contrôleur de dérivation intégré 72N48-000 de série 7200 à 48 entrées, avec plaque de fixation, sans écran

Contrôleur de dérivation 73D48-000 de série 7300 à 48 entrées, dans un boîtier en plastique avec écran ACL

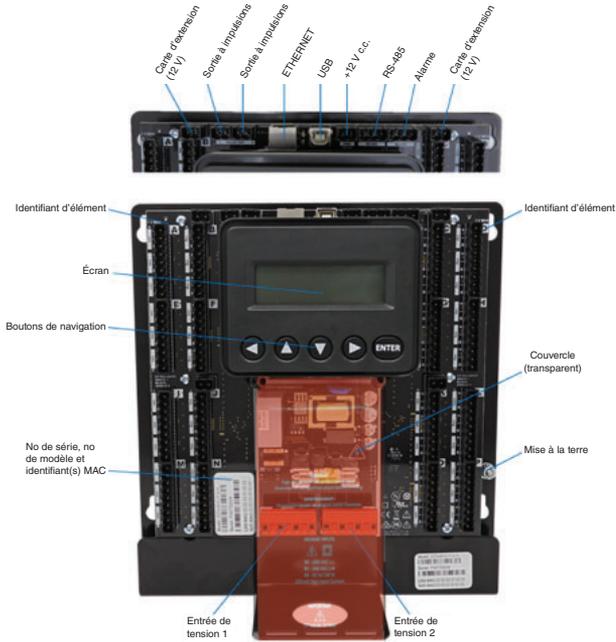
Chaque emballage de compteur VerifEye contient les articles suivants :

- un compteur avec les caractéristiques et fonctions commandées (le numéro de série, ainsi que les identifiants MAC et FCC, apparaît sur l'étiquette latérale), doté de connecteurs (2 connecteurs de tension, 50 bornes à trois positions et 3 bornes à deux positions);
- une clé USB contenant le logiciel Virtual Element Viewer Utilities (VEVO) de VerifEye, la liste des registres, le manuel et des tutoriels vidéo;
- un certificat d'étalonnage.

# 1 INTRODUCTION

## 1.2 Anatomie du compteur

Toutes les connexions à faire par les utilisateurs sont faites sur la plaquette de circuits. La fonction et la polarité des connecteurs sont indiquées.



## 2 PLANIFICATION DE L'INSTALLATION SUR LE TERRAIN

### 2.1 Tâches des gestionnaires de projet

L'installation d'un compteur requiert souvent de la coordination entre personnes ou groupes ayant des responsabilités différentes. Il faut donc prendre quelques minutes pour déterminer qui fera quoi, et quels outils seront requis à chaque stade du processus. Il faut aussi déterminer comment on communiquera avec le compteur, configurer les adresses, installer le logiciel Virtual Element Viewer Utilities (VEVU), obtenir les NIP dont on a besoin, etc. Plus on fera de choses avant l'installation, moins on aura à en faire une fois sur le terrain. La section suivante donne un aperçu de la marche à suivre (des directives plus détaillées apparaissent dans la section d'après).

#### 2.1.1 Options de configuration et d'affichage des données

Les compteurs VerifEye offrent trois méthodes de configuration et d'affichage des données. L'interface la plus robuste est une application pour Windows (VEVU) qu'on peut installer sur un ordinateur ou une tablette. Son utilisation est recommandée pour les installations complexes, et on doit l'employer pour paramétrer des fonctions avancées, comme les alarmes par exemple. La troisième interface est un écran aux fonctions limitées qui permet aux utilisateurs de faire certaines observations. On peut aussi se servir d'une unité terminale pour effectuer la configuration si les réglages de communication ont déjà été faits. Les caractéristiques de chacune de ces interfaces sont résumées ci-dessous.

#### 2.1.2 Information accessible depuis chacune des interfaces

Interfaces possibles	Logiciel VEVU installé sur un ordinateur	Écran du compteur (le cas échéant)	Unité terminale (système hôte), Modbus/ BACnet
Quand	Paramétrage du compteur Visite de service	Utilisateurs	Système de bâtiment
Valeurs en temps réel	Tous les paramètres du compteur Captage de formes d'onde Analyse harmonique Affichage de tous les éléments Diagramme de Fresnel Alarmes	Tension Courant VA VAR kWh Affichage d'un seul élément	Tous les paramètres du compteur
Configuration	Tout le compteur Guides visuels Copier/coller	Communication seulement	Tout le compteur Par registre
NIP de sécurité	Soutien technique – Niveau 3	Lecture seulement – Niveau 1* Lecture/écriture – Niveau 2* (communication seulement)	Soutien technique – Niveau 3

\* Si les NIP ont été configurés

## 2 PLANIFICATION DE L'INSTALLATION SUR LE TERRAIN

### 2.2 Survol de la configuration du compteur

Le travail effectué avant l'installation permet de gagner du temps sur le terrain et de faire moins d'erreurs.

Matériel	Tâches
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ordinateur de bureau ou portable</li><li>• Câble USD de type AB (de préférence) ou port Ethernet et de recharge USB (&gt;500 mA)</li><li>• Clé USB (VEVU) ou accès à <a href="http://www.leviton.com">www.leviton.com</a> et téléchargement de logiciels pour le produit visé</li><li>• Schémas du système électrique</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Installation du logiciel VEVU</li><li>• Connexion du câble USB/Ethernet entre l'ordinateur et le compteur</li><li>• Établissement de la communication avec le compteur</li><li>• Mise à jour du micrologiciel (si désiré)</li><li>• Configuration du logiciel en vue du paramétrage du compteur</li><li>• Lecture de la documentation sur le câblage</li></ul>

### 2.3 Survol de l'installation du compteur

L'installation doit être effectuée par un électricien agréé.

Matériel	Tâches
<ul style="list-style-type: none"><li>• Matériel de fixation (fourni par le client)</li><li>• Câblage et accessoires, étiquettes, attaches</li><li>• Ordinateur ou appareil intelligent</li><li>• Multimètre, pince ampèremétrique</li><li>• Caméra</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Fixation mécanique</li><li>• Installation électrique</li><li>• Pose du couvercle du compartiment de tension</li><li>• Mise sous tension du compteur</li><li>• Vérification du fonctionnement du compteur</li></ul>

### 2.4 Survol des étapes de vérification et de communication

Ces étapes peuvent être effectuées alors que le compteur est sous tension.

Matériel	Tâches
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ordinateur (logiciel VEVU) ou appareil intelligent (application Web)</li><li>• Matériel de diagnostic des anomalies sur le terrain</li><li>• Multimètre, pince ampèremétrique</li><li>• Caméra</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Localisation du wattmètre</li><li>• Détermination de l'unité terminale</li><li>• Ajout de terminaisons (au besoin)</li><li>• Vérification des réglages de communication du compteur</li><li>• Vérification de la santé du compteur (déceler les erreurs de configuration)</li><li>• Analyses (VEVU)</li><li>• Correction de l'instrumentation</li><li>• Réglage des NIP de sécurité</li><li>• Vérification des étapes</li></ul>

### 2.5 Survol de la programmation et de l'écriture de scripts pour l'unité terminale

Matériel	Tâches
<ul style="list-style-type: none"><li>• Ordinateur (accès à distance à l'unité terminale)</li><li>• Matériel de diagnostic à distance</li><li>• Liste des registres</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vérification des réglages de communication du compteur</li><li>• Confirmation des protocoles de communication</li><li>• Essai de la connectivité à distance</li><li>• Exécution des scripts de configuration</li><li>• Confirmation de l'intégrité des données</li></ul>

### 3 CONFIGURATION DU COMPTEUR

La présente section vise à faciliter la configuration et le paramétrage d'un compteur VerifEye. Il s'agit dans la plupart des cas d'étapes normalisées pour une organisation ou un projet donné. Elles peuvent aussi être écrites et envoyées à l'installateur par courriel. Le travail peut également être fait sur place en reflétant les relevés existants.

#### 3.1 Installation du logiciel Virtual Element Viewer Utilities (VEVU)

Insérer la clé contenant le logiciel VEVU dans un port USB de l'ordinateur ou télécharger ce dernier du site FTP de Leviton (personnel qualifié de l'entreprise seulement). L'outil d'installation devrait démarrer automatiquement. Dans le cas contraire, naviguer dans le contenu de la clé et chercher le programme Setup.exe; double-cliquer dessus et suivre les directives à l'écran.

##### Installation personnalisée

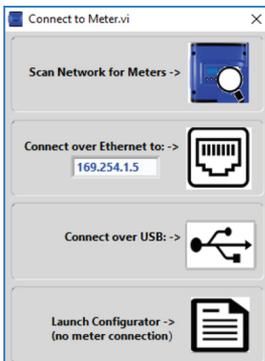
Si on veut sauvegarder le logiciel VEVU et les fichiers connexes à un endroit précis, on peut double-cliquer sur le dossier Install Files et exécuter le programme Setup.exe. Il faudra alors entrer des détails supplémentaires.

Name	Date modified	Type	Size	8 items
bin	4/20/2018 8:54 AM	File folder		
license	4/20/2018 8:54 AM	File folder		
Local	4/20/2018 8:54 AM	File folder		
LVRTC	4/20/2018 8:54 AM	File folder		
supportfiles	4/20/2018 8:54 AM	File folder		
nidist.id	4/17/2018 10:51 AM	ID File		
setup.exe	4/17/2018 10:51 AM	Application	1,40	
setup.ini	4/17/2018 10:51 AM	Configuration sett...		

#### 3.1.1 Options de connexion et de configuration au moyen du logiciel Virtual Element Viewer Utilities (VEVU)

Une fois le logiciel VEVU lancé, l'utilisateur devra choisir une des quatre options de connexion suivantes :

- câble USB;
- Ethernet, à une adresse IP prédéterminée;
- recherche sur le réseau;
- création d'un fichier de configuration seulement (aucun compteur connecté).



**REMARQUE :** on recommande d'utiliser un câble USB de type A-B si on est un nouvel utilisateur qui peut physiquement accéder au compteur.

### 3 CONFIGURATION DU COMPTEUR

#### 3.1.2 Connexion USB (alimentation et communication)

1. Connecter le compteur VerifEye à un port USB de l'ordinateur afin de l'alimenter et de pouvoir communiquer avec lui.
  - a. Si le compteur est muni d'un écran, ce sera la façon la plus évidente de voir s'il fonctionne.
  - b. Dans le cas des modèles sans écran, un témoin vert de la plaquette de circuits clignotera pour indiquer que le compteur a bel et bien été initialisé.

**MISE EN GARDE :** les compteurs VerifEye tirent un courant de 450 mA du port USB. Il faut toutefois s'assurer que l'hôte est aux normes de l'industrie si on veut éviter une éventuelle surcharge. Si le compteur ne se met pas sous tension, ou papillote quand il est alimenté via le câble USB, il faut utiliser une autre option de configuration.

2. Lancer le logiciel VEVU et sélectionner **CONNECT OVER USB** dans la fenêtre contextuelle.

Il devra alors être possible de communiquer avec le compteur. Le logiciel VEVU propose des guides visuels et des contextes pour faciliter la configuration. Se reporter à la section de survol de ce logiciel pour obtenir des renseignements supplémentaires. Par défaut, les compteurs VerifEye prennent une adresse Ethernet de type DNS. Une pratique très courante est de se servir d'une connexion USB pour paramétrer des communications via Ethernet à une adresse IP statique, pour ensuite se connecter au réseau pour la trouver. Pour ce faire, on doit sélectionner l'option Refresh Connectivity dans le coin supérieur droit de l'écran du logiciel VEVU.

#### 3.1.3 Connexion à un réseau Ethernet

Si on veut configurer un compteur via un réseau, il faut qu'il soit alimenté par le biais d'une seconde connexion. En effet, les compteurs ne prennent pas en charge le protocole d'alimentation par Ethernet (PoE). Si le compteur est déjà installé au sein du système électrique du bâtiment, il suffit d'ouvrir le disjoncteur (ou le sectionneur approuvé), ce qui provoquera la mise sous tension du bloc d'alimentation interne.

**REMARQUE :** dans les rares cas où le port USB de l'ordinateur ne peut fournir un courant de 500 mA, un chargeur c.a./USB ou une pile USB pourrait servir de source quand on emploie un réseau Ethernet pour les communications.

**REMARQUE :** les options **Network Scan** et **Connect Over Ethernet to IP** requièrent toutes les deux qu'il y ait une connexion active entre le compteur et l'ordinateur de configuration.



#### Dynamic Host Configuration Protocol (DHCP)

Par défaut, les compteurs VerifEye sont en mode DHCP afin d'éviter les conflits d'adresses IP entre eux et d'autres pièces d'équipement. Les compteurs attendent donc de recevoir leur adresse d'un routeur, d'un commutateur de niveau 3 ou d'un serveur DHCP. Dans ce mode, tant que le compteur et l'ordinateur obtiennent leurs adresses respectives du même fournisseur DHCP, ils seront en mesure de communiquer entre eux. Au moment de la mise sous tension, le compteur affichera son adresse IP sur son écran (s'il en est doté); l'adresse peut aussi être trouvée via la fonction **Network Scan**.

### 3 CONFIGURATION DU COMPTEUR

#### Connexion directe

Quand un ordinateur est directement connecté à un compteur VerifEye via un câble Ethernet, il n'y a pas de service DHCP. On peut cependant l'activer en changeant soit les réglages de communication du compteur, soit la configuration réseau de l'ordinateur.

#### Modèles avec écran

Dans le cas de modèles munis d'un écran, aller à :

#### Communications > Ethernet Settings > DHCP > OFF

Modifier l'adresse IP du compteur de manière à ce qu'elle corresponde au sous-réseau de l'adresse IP de l'ordinateur, la rendant ainsi unique, ou bien, noter l'adresse active du compteur et effectuer les réglages ci-dessous au niveau de l'ordinateur.

#### Panneau de configuration

- > Centre de réseau et partage
- > Modifier les paramètres de la carte
- > Propriétés (cliquer à droite après avoir sélectionné le réseau)
- > Protocole Internet Version 4 (TCP/IPv4)
- > Propriétés

Use the following IP address:

IP address:	192 . 168 . 1 . 100
Subnet mask:	255 . 255 . 255 . 0
Default gateway:	. . .

Utiliser **192.168.1.100** et **255.255.255.000** comme adresse IP et masque de sous-réseau, respectivement.

Une fois l'ordinateur et le compteur au même sous-réseau IP, on peut procéder comme suit.

1. Lancer le logiciel VEVU et entrer l'adresse IP du compteur (montrée comme adresse par défaut).
2. Sélectionner **Connect over Ethernet to:** dans la fenêtre contextuelle.



3. Il devra alors être possible de communiquer avec le compteur. Le logiciel VEVU est une application intuitive; se reporter à la section de survol de ce logiciel pour obtenir des renseignements supplémentaires.

#### Modèles sans écran

Les compteurs VerifEye sans affichage ne peuvent communiquer directement avec un ordinateur via un réseau Ethernet que si leur adresse IP est statique. Le réglage de cette adresse doit être fait à l'avance au moyen d'une autre interface (USB ou sériele).

### 3 CONFIGURATION DU COMPTEUR

#### Recherche sur le réseau

La fonction **Network Scan** sert à monitorer des compteurs VerifEye déjà installés et configurés sur un réseau Ethernet. En l'activant, on provoque l'émission d'un paquet de recherche UDP sur le réseau où se trouve l'ordinateur doté du logiciel VEVU. Normalement, cela se fera sur un réseau d'entreprise équipé d'un serveur DHCP. Chaque compteur qui répondra s'affichera dans un tableau montrant ses caractéristiques et identifiants.

Meter	IP Address	Serial Number	MAC Address	Modbus Port	BACnet Port	Mode	Device ID	OK
SERIES 7100	182.168.233.150	P481807002	00:00:63:31:10:3C	502	47808	Modbus	527000	Cancel
								Rescan
								Test
								Setup

Sélectionner le compteur voulu et cliquer sur **OK**, **Test** ou **Setup**. Il est à noter que l'efficacité de ce procédé dépend beaucoup de la configuration de l'ordinateur (qui pourrait avoir plus d'une carte réseau) et du réseau. Il pourrait être nécessaire de faire plusieurs recherches pour trouver un compteur sur un réseau particulièrement achalandé (le protocole UDP ne refait pas automatiquement des tentatives supplémentaires).

#### Lancement du configurateur

La dernière option offerte dans la fenêtre contextuelle **Connect to Meter** du logiciel VEVU est **Launch Configurator**. Elle permet de créer un tableau de configuration ou d'alarmes qu'on pourra utiliser plus tard sans se connecter au compteur. Après avoir demandé à l'utilisateur d'entrer un modèle de compteur, le logiciel démarre dans un mode à fonctionnalité réduite. Ce mode n'affecte que des fichiers.

### 3 CONFIGURATION DU COMPTEUR

#### 3.2 Survol du logiciel Virtual Element Viewer Utilities (VEVU)

Le logiciel VEVU est une application pour Windows; il s'agit de l'outil le plus polyvalent pour configurer et vérifier des compteurs VerifEye. On peut accéder à toutes les fonctions et à tous les menus à partir de la liste déroulante centrale, qui a un filtre de contenu permettant de voir les données de consommation de base (**Basic**) ou étendues (**Extended**), ce qui peut s'avérer utile lorsqu'on effectue un diagnostic des anomalies. L'information qui apparaît dans la liste déroulante pour chaque filtre est résumée ci-dessous.



Données affichées		Données de base	Données étendues
Contrôle	Alimentation	✓	✓
	Énergie	✓	✓
	Demande	✓	✓
	Facteur de puissance		✓
	Captage de formes d'onde		✓
	Harmoniques		✓
	Diagramme de Fresnel		✓
Configuration	Configuration du compteur	✓	✓
	Paramétrage des communications	✓	✓
	Alarmes		✓
	Réglages avancés	✓	✓
	À propos du compteur	✓	✓

### 3 CONFIGURATION DU COMPTEUR

#### 3.2.1 Configuration des composants électriques

1. Se rendre à l'option **Meter Setup** sous **Display Menu List Box**.
2. Entrer une description de l'emplacement du compteur (**System Description**).
3. Si le système n'est composé que de charges bipolaires, cliquer sur **Configure All Elements as 2 Pole**. Les 24 éléments virtuels seront alors désignés comme charges bipolaires.
4. Sélectionner la tension d'entrée (**Incoming Voltage, 3 Phase ou 2 Phase**).
5. Entrer l'étiquette de service (**Service Label**) pour identifier le circuit de chaque élément virtuel.
6. Sélectionner le type de disjoncteur (**Breaker Type, 1 Pole, 2 Pole ou 3 Pole**).
7. Sélectionner **CT Num** afin d'attribuer le circuit de panneau correspondant.
8. Sélectionner **Volt Ref** pour attribuer chaque circuit à la bonne phase.
9. Régler le signe (**Sign**) pour inverser la polarité du TC (facultatif).
10. Régler le type de TC (CT Type) en fonction de celui du circuit choisi. Le bouton **Copy CT Type** permet d'attribuer les mêmes réglages à chacun des éléments plus bas.
11. Régler l'adresse Modbus (**Save Address**) de l'élément virtuel 1. Toutes les autres adresses devraient être réglées à « 256 ».
12. Reprendre les étapes 5 à 11 pour chaque élément virtuel actif.
13. Sélectionner **Not Used in the Voltage Ref** pour tous les éléments inactifs.
14. Cliquer sur **SEND SETUP TO METER**.

### 3 CONFIGURATION DU COMPTEUR

#### 3.2.2 Configuration des communications RS-485

Si on veut établir des communications via une connexion RS-485, il faut suivre les étapes cidessous.

1. Se rendre à l'option **Communication Setup** sous **Display Menu List Box**.
2. Sélectionner **RS-485**.
3. Sélectionner **Modbus** ou **BACnet**.
4. Si on a sélectionné **Modbus**, il faut remplir le champ suivant :
  - **Serial Settings**
  - **Set Modbus Address**

Si on a sélectionné **BACnet**, il faut remplir les champs suivants :

  - **Serial Settings;**
  - **Device ID;**
  - **MS/TP Address**
  - **Max Masters** (*facultatif*)
  - **Max Info Frames** (*facultatif*)
5. Cliquer sur **SEND SETUP TO METER**.

### 3 CONFIGURATION DU COMPTEUR

#### 3.2.3 Configuration des communications Ethernet

Si on veut établir des communications via une connexion Ethernet, il faut suivre les étapes cidessous.

**1.** Se rendre à l'option **Communication Setup** sous **Display Menu List Box**.

**2.** Sélectionner **Ethernet**.

**3.** Sélectionner **Modbus** ou **BACnet**.

**4.** Si on a sélectionné **Modbus**, il faut remplir le champ suivant :

- **Modbus Port** (*facultatif*)

Si on a sélectionné **BACnet**, il faut remplir les champs suivants :

- **Device ID**
- **BACnet Port & BBMD**

**5.** Sélectionner **DHCP** ou **Static IP**.

**6.** Si on a sélectionné **DHCP**, il faut passer à l'étape suivante.

Si on a sélectionné **Static IP**, il faut remplir les champs suivants :

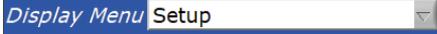
- **Static IP Address**
- **Subnet Mask**
- **Gateway Mask**
- **Default Gateway**

**7.** Cliquer sur **SEND SETUP TO METER**.

### 3 CONFIGURATION DU COMPTEUR

#### 3.2.4 Configuration d'alarmes via le logiciel Power Meter Viewer Utilities

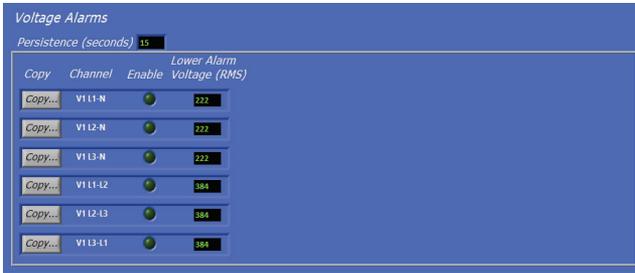
Pour accéder aux paramètres des alarmes dans le logiciel Power Meter Viewer, sélectionner « SETUP » dans la liste déroulante.



#### Valeurs entières

Il est possible de saisir des valeurs entières pour l'entrée de tension 1 (compteurs à 3 et 12 circuits) et l'entrée de tension 2 (compteurs à 24 et 48 circuits) pour les mesures de tension L-N et L-L. Les alarmes sont activées en commutant le bouton « Enable » pour chaque tension de référence indépendamment et en appuyant sur le bouton « Send to Meter ».

Un exemple de baisse de 10 % dans un système en triangle de 480 V c.a. est illustré ci-dessous. Seules les mesures ligne à ligne (L-L) sont activées.



La valeur maximale qu'on peut entrer dans les tensions de référence L-N est de 350 V, et la valeur maximale qu'on peut entrer dans les tensions de référence L-L est de 600 V. Si l'on entre une valeur plus élevée dans ces champs, le logiciel peut régler chaque champ à sa valeur maximale.

Le champ « Persistance » des alarmes est configurable par l'utilisateur, et la durée peut être réglée entre 15 et 60 secondes. La condition d'alarme doit être exprimée de manière continue pendant la durée fixée pour déclencher l'alarme. Ce comportement permet de réduire les déclenchements inopportuns en cas de variations momentanées de tension ou d'événements qui provoquent le redémarrage du compteur, comme la modification des réglages de communication.

### 3 CONFIGURATION DU COMPTEUR

#### Indicateur d'état

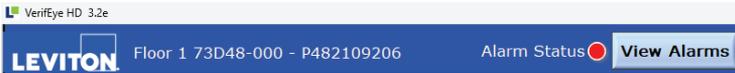
Si aucune alarme n'est activée, l'indicateur reste éteint.



Si une alarme est activée mais n'est pas déclenchée, l'indicateur devient vert vif.



Le déclenchement d'une alarme entraîne le passage au rouge de l'indicateur dans le haut de la fenêtre du logiciel Power Meter Viewer.



Les systèmes hôtes sont informés du déclenchement de l'alarme par un circuit matériel (normalement bas) qui peut être relié à une entrée d'interruption. Il est possible de consulter les détails du déclenchement en lisant les registres d'état sous le bloc d'alarme 2450 - 2500.

L'alarme se déclenche chaque fois que la condition existe et s'efface si les valeurs mesurées dépassent les points de déclenchement. Les conditions d'alarme sont évaluées par le compteur une fois par seconde.

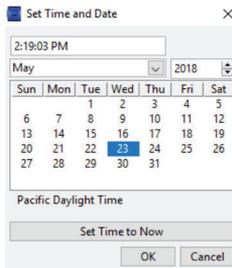
### 3 CONFIGURATION DU COMPTEUR

#### 3.2.5 Réglage de l'horloge à temps réel

Les compteurs VerifEye ont une fonction d'horloge à temps réel (**Real Time Clock**). Cette horloge ne sert qu'à horodater les données d'intervalles dans le journal, et n'entre pas en ligne de compte dans les calculs faits par le compteur. Pour ceux qui utilisent la fonction d'enregistrement de données par intervalles (**Interval Data Recording**, ou IDR) du compteur, il est utile (mais non obligatoire) de régler l'horloge de façon à ce que ces données soient uniquement identifiées. Pour effectuer les réglages, on peut passer par le logiciel VEJU, sous l'onglet *Advanced*, en cliquant sur la petite icône dans le coin inférieur droit de l'horloge.



Cette icône lance le **Window Calendar**, qui permet aux utilisateurs de choisir n'importe quelle date et heure. L'option **Set Time to Now** fait en sorte que l'heure courante soit automatiquement entrée. Cliquer sur **OK** pour enregistrer les valeurs dans le compteur.



#### Source d'alimentation de l'horloge à temps réel

L'horloge à temps réel fonctionne sur un circuit autonome à basse puissance. L'heure est ainsi gardée par un super condensateur même en l'absence d'une source d'alimentation externe à branchement direct ou USB. Ce condensateur peut faire fonctionner l'horloge durant des pannes de courant normales ou pouvant durer des jours ou même des semaines, mais on ne devrait pas s'attendre à ce qu'il le fasse alors que le compteur est rangé ou en cours d'expédition.

**REMARQUE** : on recommande que les utilisateurs qui veulent se servir de la fonction **Interval Data Recording** de leur compteur VerifEye s'assurent que l'horloge à temps réel (**Real Time Clock**) est réglée durant la procédure de mise en service.

### 3 CONFIGURATION DU COMPTEUR

#### 3.2.6 Récupération de données d'intervalles

Les compteurs VerifEye conservent un journal interne des données énergétiques (kWh nets) pour chacun de leurs canaux. Ce journal est mis à jour toutes les 15 minutes et est toujours actif. Les compteurs stockent ainsi les intervalles de 15 minutes pendant 63 jours. Les données peuvent être récupérées par des utilisateurs voulant combler des manques attribuables à des unités terminales hors ligne ou à des interruptions de communication. On peut accéder à ces données d'intervalles en passant par le menu **Advanced** du logiciel VEVU.

Cliquer sur **Download**.



Par défaut, le nom des fichiers de données est formé du numéro de série et du nom du compteur suivis de - Datalog.

Après avoir cliqué sur **OK**, on peut voir le chemin complet.



Les journaux de données se présentent sous la forme de fichiers CSV (Comma Separated Values) qu'on peut ouvrir dans Excel ou un autre programme compatible. Les données sont énumérées en ordre chronologique suivant un compteur ordinal interne de 32 bits. Ce compteur peut être utilisé pour fusionner des fichiers au besoin.

#### EXEMPLE :

Numéro séquentiel	Horodatage	A1 kWh	A2 kWh	A3 kWh	A System	B1 kWh ...
123456	5/15/2018 12:00	1.11E+5	2.22E+5	3.33E+5	6.66E+5	0
123457	5/15/2018 12:15	1.12E+5	2.23E+5	3.34E+5	6.69E+5	0

## 4 INSTALLATION DU COMPTEUR

La présente section décrit l'installation physique du compteur et fournit des conseils sur le raccordement des transformateurs de courant (TC) dans le panneau de distribution électrique et au compteur lui-même.

### 4.1 Possibilités d'installation

Les compteurs VerifEye sont vendus sous plusieurs formes. Leur boîtier est conçu pour se fixer à un mur et être raccordé à un conduit électrique. Des versions sur plaque sont également prêtes à être fixées à l'intérieur d'un logement NEMA fourni par le client.

**MISE EN GARDE** : il faut prendre soin de ne pas déformer la plaquette de circuits durant la procédure de fixation.

#### Modèle en boîtier

No 73D48 (illustré)



#### Modèles sur plaque

No 72D48 (illustré)

No 72N48



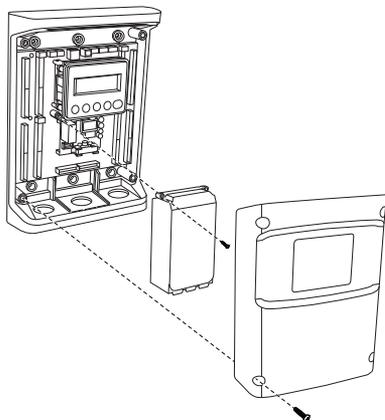
## 4 INSTALLATION DU COMPTEUR

### 4.2 Séquence d'installation

*Modèle en boîtier seulement (no 71D48)*

#### 1. Retirer les couvercles.

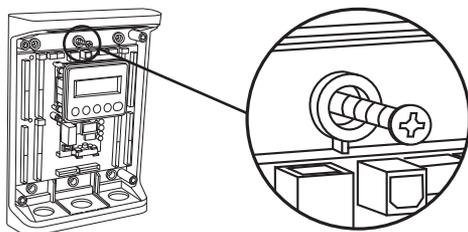
Vis fournies.



#### 2. Fixer le compteur.

Se servir du boîtier comme gabarit.

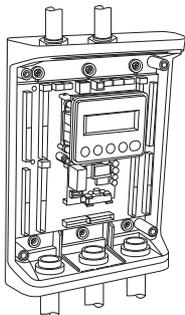
**REMARQUE :** si on ne peut se servir du boîtier, on peut se reporter au dessin technique qui se trouve en annexe.



## 4 INSTALLATION DU COMPTEUR

### 3. Installer les conduits.

- Raccords de conduit
- Conduits
- Obturateurs



### 4. Raccorder les fils électriques.

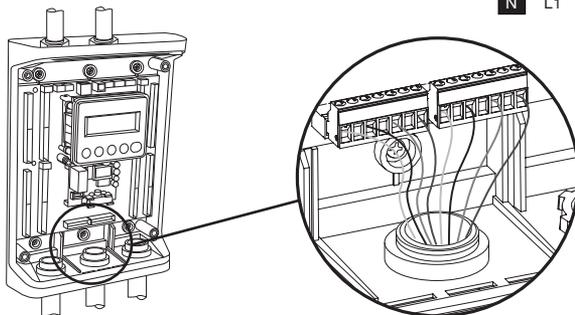
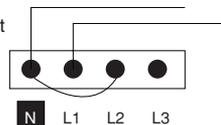
**AVERTISSEMENT : RISQUE DE DÉCHARGE, D'ÉLECTROCUTION, D'EXPLOSION OU D'ARC ÉLECTRIQUE. NE PAS METTRE LE COMPTEUR SOUS TENSION SI LE COUVERCLE DU COMPARTIMENT À TENSION ÉLEVÉE EST RETIRÉ. LIRE ET RESPECTER TOUTES LES DIRECTIVES AVEC SOIN.**

Raccorder les fils L1, L2, L3 et N au besoin au compteur via un sectionneur ou un disjoncteur dédié.

**REMARQUE :** vérifier si ce disjoncteur ou ce sectionneur est marqué comme étant réservé au compteur.

**Raccordement d'un compteur dans une installation monophasée :** les compteurs sont alimentés par la tension entre les lignes 1 et 2 (L1 et L2).

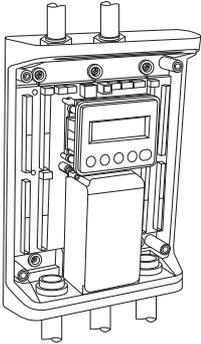
En cas d'installations monophasées où il n'y a pas de ligne 2, il faut installer une barrette entre cette borne et celle de neutre (N). On fera ainsi en sorte que le compteur soit alimenté, tout en gardant la paire L1-N en guise de tension de référence.



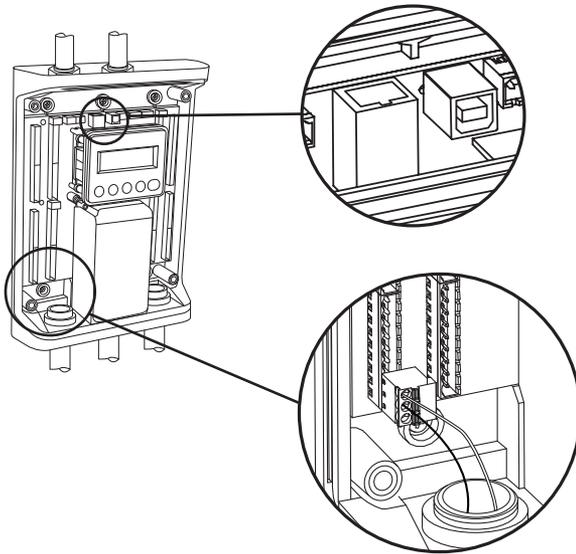
#### 4 INSTALLATION DU COMPTEUR

5. Remettre le couvercle du compartiment à tension élevée.

**REMARQUE : cote d'étanchéité IP30**  
(quand le couvercle interne est installé).



6. Raccorder les fils de communication et ceux des transformateurs de courant (TC).





## 4 INSTALLATION DU COMPTEUR

### 4.4 Panneaux de branchement triphasés à quatre fils

**AVERTISSEMENT : POUR ÉVITER LES RISQUES D'INCENDIE, DE DÉCHARGE OU D'ÉLECTROCUTION, COUPER LE COURANT** au fusible ou au disjoncteur et s'assurer que le circuit est bien coupé avant de procéder à l'installation.

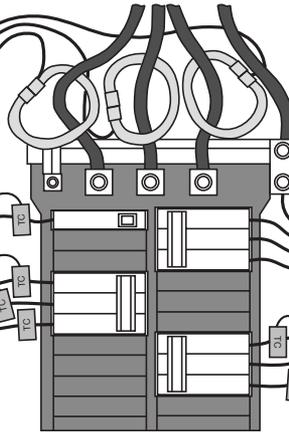
**AVERTISSEMENT : PRÉSENCE POSSIBLE DE TENSIONS ÉLEVÉES.** Ce dispositif doit être installé par du personnel qualifié seulement.

Les configurations montrées sont pour les types d'installation offerts dans le menu déroulant de **METER SETUP**.

3 phases, 3 fils, sur  
L1-N, L2-N et L3-N  
(enroulements de  
Rogowski montrés)

Charges de dérivation  
monophasée, L1-N

Charge en étoile  
à 3 phases, 4 fils  
(courant neutre)  
L1-N, L2-N, L3-N



Raccorder le fil de  
neutre ou de terre à  
la borne V INPUT 1  
(N) du compteur

Alimentation du  
compteur. Raccorder  
toutes les phases à  
la borne V INPUT  
1 (marquer comme  
sectionneur)

Charge en triangle  
à 3 phases, 3 fils  
(aucune possibilité de  
courant neutre) L1-N,  
L2-N(est), L3-N

**REMARQUE :** les compteurs VerifEye se servent de la borne **NEUTRAL** comme référence de tension. Dans les systèmes dépourvus de conducteur de neutre, Leviton suggère de connecter un fil de terre à cette borne. Si elle reste ouverte, les mesures L-L seront exactes, mais les mesures L-N pourraient être asymétriques. Si un fil de terre y est raccordé, un courant de < 2 mA passera dedans.

## 4 INSTALLATION DU COMPTEUR

### 4.5 Notions de base sur les transformateurs de courant

L'étiquette des transformateurs de courant (TC) doit afficher les valeurs suivantes :

- homologation UL à 600 V c.a.;
- homologation UL2808;
- tension de sortie de 1/3 V (333 mV);
- plage convenant aux circuits (on recommande 5-120 % des valeurs nominales des TC).

Les TC doivent être correctement orientés et placés :

- la flèche doit pointer vers la charge (où dans la direction indiquée sur l'étiquette du TC);
- la flèche doit pointer dans la direction opposée du panneau (où dans la direction indiquée sur l'étiquette du TC);
- ils doivent être placés sur le premier conducteur de tension de référence (L1-L2);
- le chromocodage et la polarité doivent être respectés;
- il faut employer le fil de blindage s'il y en a un (le raccorder à la borne « S » de la plaquette de circuits imprimés).



#### Notions de base sur les transformateurs de courant

Blanc : positif.

Noir : négatif.  
(pas de blindage)



#### TC à enroulements de Rogowski

Blanc : positif.

Brun : négatif.

Fil dénudé : blindage.

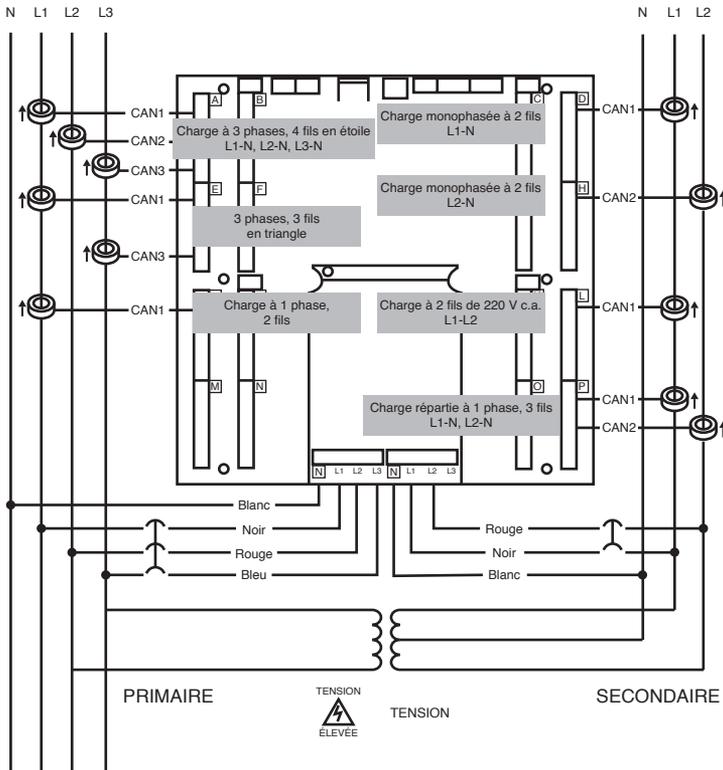
## 4 INSTALLATION DU COMPTEUR

### 4.6 Raccordement des TC au compteur

L'image ci-dessous montre comment raccorder les TC aux bornes d'entrée des modèles S7200/7300 pour chaque type d'installation. En l'absence du type exact, il faut choisir le service **SINGLE PHASE** (monophasé) du menu déroulant et configurer chaque canal séparément. Les charges triphasées (côté gauche) et biphasées (côté droit) ne sont montrées qu'à titre d'exemple. Les éléments du compteur sont entièrement interchangeables.

**REMARQUE :** les entrées de courant et de tension doivent être installées « en phase » pour assurer des lectures exactes (c'est-à-dire TC1 raccordée à la ligne 1 et TC2 raccordée à la ligne 2). L'orientation est critique; il faut s'assurer que les côtés ligne et charge de tous les TC sont dans le bon sens.

**MISE EN GARDE :** Si on n'oriente pas les TC de la bonne façon ou si on ne les installe pas sur la bonne phase, on obtiendra des lectures erronées.



## 5 VÉRIFICATION DES PARAMÈTRES DE COMMUNICATION

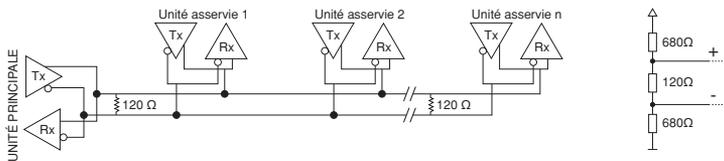
La présente section vise à orienter la mise en service du compteur par un technicien en instrumentation. Dans de nombreux cas, l'installation électrique est faite à l'avance, ou est effectuée par un installateur différent. Il arrive souvent que le technicien travaille de concert avec un programmeur qui confirme les connexions depuis un système hôte à distance. On peut se servir d'un multimètre numérique pour confirmer les mesures aux bornes de la plaquette au besoin.

**AVERTISSEMENT** : on présume que le compteur a été mis sous tension de ligne. Une fois le couvercle du dessus retiré, on ne peut toujours au compteur (et à ses boutons).  
**QUE SI LE COUVERCLE DU COMPARTIMENT DE TENSION ÉLEVÉE EST EN PLACE.**

**REMARQUE** : les réglages de communication et les valeurs des données en temps réel peuvent être vérifiés rapidement depuis l'écran, si le compteur en est pourvu. Si des modifications étendues sont requises, on recommande l'utilisation d'un ordinateur comme interface.

### 5.1 Connexions physiques sur un réseau RS-485 à branchements multiples

Les compteurs VerifEye sont conçus pour les installations RS-485 bifilaires en semi-duplex.



- **Résistances de terminaison** : NON comprises. Si le compteur se trouve à la fin d'une cascade, il faut connecter une résistance à fils de  $120\ \Omega$  entre les bornes positive et négative du connecteur.
- **Résistances de polarisation** : NON comprises. Il faut en utiliser si le mode d'attente du bus a une tension de circuits logiques indéterminée. On les met habituellement au noeud principal (elles doivent normalement être de  $680\ \Omega$  sur un réseau RS-485).
- **Topologie de réseau** : les réseaux RS-485 sont conçus pour les configurations en cascades (connexions sérielles) plutôt qu'en étoile.
- **Noms de signal** : certains dispositifs RS-485 utilisent les désignations « A » et « B » au lieu de « - » et « + », respectivement. De nombreux fabricants n'étiquettent pas bien les bornes de leurs produits.
- **Charge du bus** : les compteurs VerifEye sont des charges de 1/8e d'unité permettant des connexions en parallèle à 256 dispositifs au plus.

## 5 VÉRIFICATION DES PARAMÈTRES DE COMMUNICATION

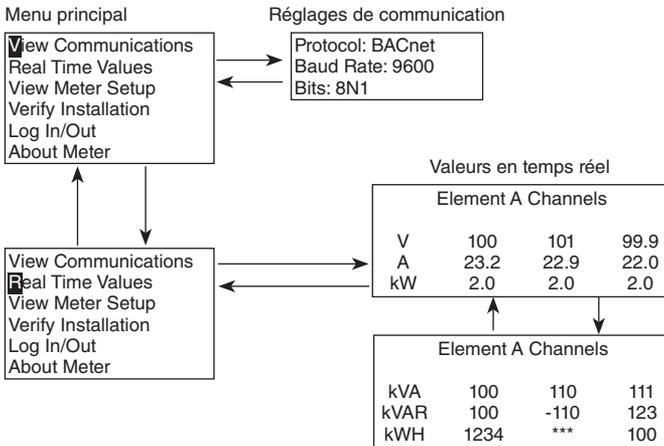
### 5.2 Vérification des communications

**REMARQUE :** la vérification permet de confirmer TANT l'interface physique (sérielle ou Ethernet) QUE le protocole (Modbus ou BACnet).

L'écran peut être consulté pour confirmer les réglages de chaque combinaison d'interface ou de protocole. L'écran est intuitif et regroupe les registres couramment associés. Des flèches indiquent comment se déplacer d'un menu à l'autre. L'élément actif est identifié par un caractère clignotant. Le bouton ENTER est utilisé pour choisir des options, tandis que les boutons UP et DOWN servent à faire défiler les valeurs offertes par le compteur.

**REMARQUE :** la vérification permet de confirmer TANT l'interface physique (série ou Ethernet) QUE le protocole (Modbus ou BACnet).

**REMARQUE :** l'écran ne permet d'apporter des changements qu'à la configuration de l'interface de communication. Si d'autres modifications sont requises (le type de TC, par exemple), elles doivent être faites par l'intermédiaire d'une interface logicielle.



**REMARQUE :** une carte de navigation complète se trouve à l'annexe A du présent guide.

#### Logiciel Virtual Element Viewer Utilities (VEVU)

Si le compteur VerifEye n'est pas doté d'un écran ou si on préfère vérifier l'installation au moyen d'un ordinateur, on peut utiliser le logiciel VEVU. Se reporter à la section relative à la configuration pour avoir un survol de cette interface ou pour pouvoir accéder à des vidéos sur son utilisation.

## 5 VÉRIFICATION DES PARAMÈTRES DE COMMUNICATION

### 5.3 Vérification de l'interface physique

#### Réseaux sériels

Dans un réseau sériel à branchements multiples, les réglages de format de données sont généralement connus ou précisés; il suffit d'y faire correspondre ceux des unités asservies. Dans certains cas (de longs parcours, par exemple), il pourrait être nécessaire de faire des essais pour déterminer le meilleur débit de transmission en changeant les paramètres de l'hôte ET des dispositifs asservis. Les configurations autres que 8N1 sont rares; dans la mesure du possible, on devrait donc l'utiliser pour décrire les bits de données, la parité et le nombre de bits d'arrêt.

#### Réseaux Ethernet

Les compteurs VerifEye communiquent au protocole IEEE 802.3 à un débit de 10/100 Mbit/s. Lorsqu'on les vérifie, il faut notamment s'assurer que leur adresse IP est réglée sur une plage qui leur permet de communiquer avec un hôte (si l'adresse est statique) ou que l'option DHCP ait été choisie, pour qu'un serveur puisse leur attribuer une adresse dynamique.

#### Adressage dynamique

Si le compteur VerifEye est en mode DHCP quand on le démarre, ou si un câble Ethernet lui est connecté, il recevra son adresse d'un serveur fonctionnant sous ce protocole. Cette adresse apparaîtra à l'écran du compteur, ou peut être trouvée via le logiciel VEVU. L'adresse IP attribuée au compteur est temporaire, et risque de changer à chaque cycle d'alimentation, ce qui le rend plus difficile à trouver sur le réseau. C'est pourquoi beaucoup d'utilisateurs choisissent de régler d'abord le compteur en mode DHCP pour permettre au serveur de lui donner une adresse dynamique, puis de rendre cette adresse statique une fois la connexion établie. Cette méthode est facilitée par le fait que le réglage par défaut des compteurs est justement « DHCP ».

#### Adressage statique

Si un compteur VerifEye est doté d'une adresse IP statique, celle-ci devrait être attribuée par le service de l'informatique, pour éviter que plusieurs dispositifs du réseau aient la même. Ce mode est normalement choisi quand une unité terminale doit trouver le compteur à une adresse précise.

### 5.4 Vérification du protocole

Le protocole de réseau est normalement prescrit au moment de l'installation. Les réseaux Ethernet acceptent les protocoles BACnet IP et Modbus TCP, alors que les réseaux RS-485 prennent en charge BACnet MS/TP et Modbus RTU. Chaque combinaison d'interface et de protocole exige des réglages précis (voir ci-dessous). La présente section explique comment se servir de l'écran des compteurs ou des outils logiciels pour confirmer ou modifier rapidement les réglages pour qu'ils respectent une configuration donnée. On trouve des renseignements supplémentaires et des conseils d'optimisation dans la section sur la programmation de l'unité terminale (RTU).

## 5 VÉRIFICATION DES PARAMÈTRES DE COMMUNICATION

### 5.5 Réglages Modbus

#### Réglages Modbus RTU

Sur un réseau Modbus, chaque dispositif asservi doit recevoir une adresse distincte. Cette adresse doit se situer entre 1 et 240 (les compteurs à 48 canaux doivent avoir 15 adresses au-delà de l'élément A). L'adresse du compteur établit l'adresse de registre de l'élément A. On peut accéder aux éléments adjacents (B, C et D) en ajoutant « 1 » à l'adresse du compteur. Celle-ci doit être réglée de manière à correspondre à celle attendue par l'unité terminale (elle fait normalement partie des spécifications du réseau). Par défaut, l'adresse de l'élément A est 1.

#### Réglages Modbus TCP

Les compteurs VerifEye utilisent le port 502, la norme de l'industrie, pour se connecter à un réseau Modbus. On peut modifier ce numéro de port dans les réglages avancés, mais s'il n'entre pas en conflit au niveau du système hôte, il est préférable de le garder. Si on doit le changer, il faut le faire via le logiciel VEVU.

### 5.6 Réglages BACnet

Sur un réseau **BACnet MS/TP ou IP**, chaque dispositif doit être doté d'un **identificateur unique**. On peut modifier cet identificateur au moyen d'un explorateur BACnet, du logiciel VEVU ou de l'écran du compteur.

#### BACnet MSTP

**Device Address** : les compteurs VerifEye sont des dispositifs maîtres et doivent donc avoir une adresse MS/TP se situant entre 0 et 127. Cette adresse doit être unique sur le réseau.

**Max Masters** : le réglage par défaut est 127, et ne devrait normalement pas être changé.

**Max Info Frame** : le réglage par défaut est 1, et ne devrait normalement pas être changé.

#### BACnet IP

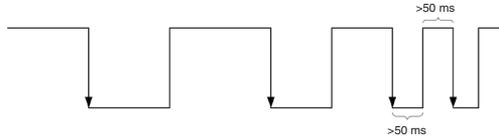
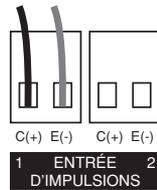
**BACnet Port** : le réglage par défaut est 47808, et ne devrait normalement pas être changé.

**BBMD** : le réglage par défaut des dispositifs de gestion BACnet/IP (Broadcast Management Device) est 0.0.0.0, mais on peut le modifier par le biais d'un outil logiciel pour permettre la recherche sur plusieurs réseaux.

## 5 VÉRIFICATION DES PARAMÈTRES DE COMMUNICATION

### 5.7 Entrées d'impulsions

Les compteurs des séries 7200 et 7300 sont dotés de deux entrées d'impulsions. Le comptage par impulsions permet l'accumulation des données de consommation de n'importe quel compteur externe au moyen d'un contact sec (relais de forme A) ou de sorties à collecteur ouvert. Les entrées d'impulsions sont compatibles avec les compteurs « à basse vitesse ». La durée des impulsions doit être supérieure à 50 ms dans les états logiques faible et élevé, permettant une fréquence d'entrée maximale de 10 Hz.



On peut accéder aux valeurs de mise à l'échelle, de réinitialisation et accumulées via des registres (valeurs à l'étendue du système).

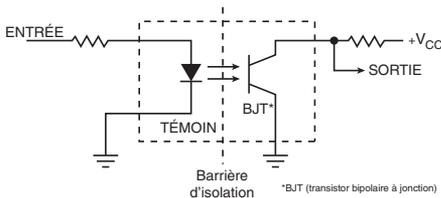
Se reporter à la liste des registres ou au logiciel VEVU pour obtenir plus d'information.

### 5.8 Sortie d'alarme

L'alarme est conçue pour être connectée à une source de courant continu externe comprise entre 5 et 24 V et utilisée avec une résistance de rappel vers le niveau haut fournie par le client. Une résistance de 10 k $\Omega$  et 1/4 W est la charge recommandée pour ce circuit.

Pour plus de renseignements sur la configuration d'alarmes, se reporter à la section 3.2.4 « Configuration d'alarmes via le logiciel Power Meter Viewer Utilities ».

**REMARQUE :** le relais d'alarme est conçu pour des connexions en courant continu à basse tension. L'utilisateur doit protéger l'interrupteur des surintensités quand il est fermé.



### 5.9 Alimentation auxiliaire de 12 V

Les compteurs VerifEye sont dotés d'une sortie de 12 V dérivée d'un enroulement auxiliaire de leur source d'alimentation de ligne. Ce courant de 12 V n'est pas régulé, mais il est protégé par un fusible à réarmement automatique. Il permet d'alimenter de l'équipement radio externe ou des capteurs analogiques, comme les dispositifs de boucle de courant de 4-20 mA. Si un courant pleine valeur est tiré de cette sortie, la tension minimale de fonctionnement de l'alimentation L1-L2 est de 100 V c.a.

## 5 VÉRIFICATION DES PARAMÈTRES DE COMMUNICATION

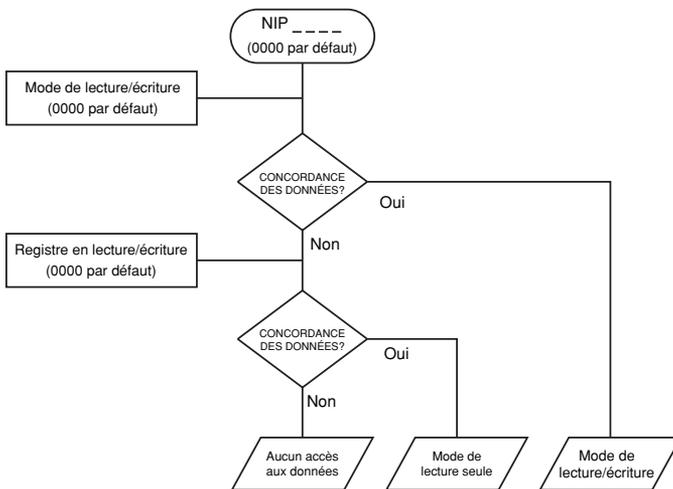
### 5.10 Restrictions d'accès

Si on paramètre des niveaux de sécurité pour un compteur, aucune donnée ne s'affichera sur son écran avant qu'un NIP soit entré.

**REMARQUE :** les protocoles comme Modbus **NE PERMETTENT AUCUN NIVEAU DE SÉCURITÉ** où des signaux agissant comme maîtres peuvent récupérer ou entrer des données aux registres. Généralement, il faut connaître l'adresse IP ou l'identificateur d'unité asservie, de même que la liste de registres, ce qui a pour effet de décourager les effractions fortuites.

### 5.11 Protection par NIP de sécurité

Les compteurs VerifEye ont deux niveaux de protection par NIP que les utilisateurs peuvent paramétrer. La logique des NIP est décrite dans la figure ci-dessous. Par défaut, au démarrage ou après une période d'inactivité, le NIP est « 0000 », satisfaisant les exigences des réglages de sécurité en mode de lecture seule et de lecture/écriture des registres.



#### Utilisation des registres de permission

Les compteurs VerifEye utilisent un registre de lecture seule et un registre de lecture/écriture en guise de comparateurs pour les entrées d'utilisateur depuis le clavier de l'écran. Les deux ont une valeur par défaut de « 0000 ». Cela veut dire qu'ils doivent être configurés séparément si on veut leur attribuer un NIP de lecture seule; si on ne le fait pas, quand un utilisateur voudra restreindre l'accès en **lecture seule** en ne réglant qu'un NIP, ne sachant pas que le NIP par défaut répond encore aux critères de **lecture/écriture**, il augmentera accidentellement la capacité d'accès à ce registre. Le logiciel VEVU ne permet pas cette condition, mais des programmeurs à distance ayant un accès direct aux registres pourraient la créer.

## 5 VÉRIFICATION DES PARAMÈTRES DE COMMUNICATION

### Registre de permissions de lecture seule

Un réglage en mode de **lecture seule** permet aux utilisateurs de voir les données et les configurations, sans pouvoir les modifier. Ce niveau d'autorisation peut convenir aux utilisateurs généraux, comme les propriétaires de bâtiment, qui pourraient ne pas connaître les détails de l'installation. On recommande d'utiliser le logiciel VEVU pour configurer les permissions.

### Registre de permissions de lecture/écriture

Les permissions de **lecture seule** permettent de lire et d'écrire des éléments de configuration et de réinitialiser des NIP. Ce niveau d'autorisation est requis par les techniciens ou utilisateurs qui doivent pouvoir corriger des erreurs de paramétrage au compteur. Le NIP par défaut [0000] permet à de nouveaux utilisateurs de réinitialiser le NIP de lecture/écriture depuis le logiciel VEVU. Cette permission ne peut pas être réglée via l'écran du compteur.

### Consultation des NIP sur un réseau Modbus ou BACnet

Le logiciel VEVU peut être utilisé pour consulter directement les NIP de **lecture seule** et de **lecture/écriture** (onglet **Advanced [Passwords]**). Les valeurs affichées sont celles entrées dans l'application Web ou l'écran du compteur.

Les NIP sont aussi accessibles sous forme de registres, mais ils sont encodés de façon à ce qu'un utilisateur ne puisse pas les découvrir par le biais d'une unité terminale. Cela permet toutefois aux équipes de soutien de Leviton de trouver des NIP oubliés, si elles peuvent accéder au réseau.

### Libre accès via le logiciel Virtual Element Viewer Utilities (VEVU)

Le logiciel VEVU peut être utilisé pour consulter et enregistrer des données de configuration du compteur sans avoir à entrer d'identifiants.

**REMARQUE** : on recommande d'utiliser le logiciel VEVU pour tous les réglages d'accès. Il permet en effet aux utilisateurs de tester les NIP sans courir le risque de perdre leur capacité de les modifier.

## 5 VÉRIFICATION DES PARAMÈTRES DE COMMUNICATION

### 5.12 Vérification de l'installation

Une fois le compteur configuré et en communication avec l'unité terminale, on recommande d'effectuer de simples tests pour confirmer que tous les transformateurs de courant sont sur les bonnes phases de tension et orientés de la bonne façon. Les recommandations qui suivent s'appliquent aux installations types. Les conditions spéciales, comme les moteurs sans charge, pourraient pointer vers une erreur d'installation qui n'existe pas. Un multimètre numérique peut alors servir à confirmer ou à infirmer ces conditions.

#### 5.12.1 Vérification des phases

Les compteurs VerifEye ont un algorithme PhaseChek<sup>MC</sup> qui leur permet de détecter des éléments qui semblent être sur la mauvaise phase (p. ex., un transformateur de courant associé à la mauvaise source de tension ou qui est physiquement sur le mauvais fil), en se basant sur des facteurs de puissance (FP) inférieurs à 0,55. On peut accéder à cette fonction depuis l'écran des compteurs en se rendant à l'option **VERIFY INSTALLATION**, puis en appuyant sur **ENTER**. L'écran affiche alors une liste des éléments ayant au moins un canal à faible facteur de puissance.

CHECK ELEMENTS

A EF

Se servir des boutons de navigation pour surligner un élément particulier, et appuyer sur **ENTER**, ou bien appuyer simplement sur **ENTER** et passer d'un élément à l'autre au moyen des flèches vers la gauche et la droite. Pour chaque élément qui apparaît sur la ligne supérieure de l'écran, on peut voir l'état des canaux comme étant bon (Good, FP > 0,55) ou mauvais (Bad, FP < 0,55).

ELEMENT F

CH1 Good

CH2 Bad

CH3 Bad

La présence de deux canaux marqués comme « Bad » indique souvent que deux transformateurs ont été accidentellement interchangés. Quand le facteur de puissance de tous les canaux actifs est supérieur à 0,55, l'écran affiche :

CHECK ELEMENTS

ALL CHANNELS GOOD

**REMARQUE** : la fonction PhaseChek ne touche que les éléments activés. L'option **VIEW METER SETUP** de l'écran du compteur peut être utilisée pour voir lesquels l'ont été. La fonction joue un rôle informatif seulement. Il est possible que le facteur de puissance d'une charge donnée soit réellement moindre que 0,55, comme dans le cas des moteurs autonomes.

Le logiciel VEVU exécute la fonction PhaseChek en continu pour tous les éléments actifs, et indique la présence d'un faible facteur de puissance dans le tableau des valeurs en temps réel en marquant le texte en rouge ou en utilisant un indicateur de la même couleur.

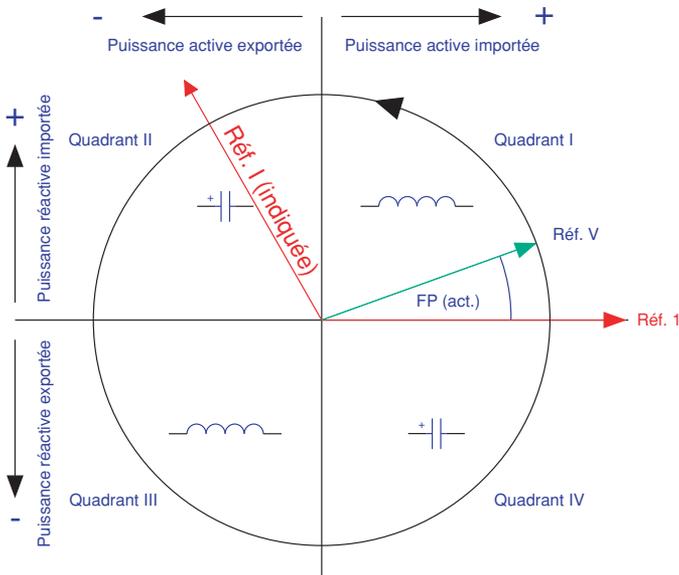
## 5 VÉRIFICATION DES PARAMÈTRES DE COMMUNICATION

### 5.12.2 Vérification des phases de transformateurs de courant au moyen de diagrammes de Fresnel

Quand un transformateur de courant (TC) n'est pas installé sur la bonne phase, le vecteur de courant pointe soit à  $180^\circ$  (systèmes biphasés), soit à  $120^\circ$  (systèmes triphasés) dans le sens opposé de l'angle de déplacement réel. Dans le cas de systèmes triphasés, cela peut entraîner une diminution marquée du facteur de puissance indiqué, et ce, même si le transformateur de courant a aussi été mis à l'envers. Quand le facteur de puissance de déplacement absolu d'une charge est inférieur à 0,55 (angle supérieur à  $57^\circ$  entre la tension et le courant), le compteur le signalera comme une erreur de phase. Le logiciel VEVU a une fonction de diagrammes de Fresnel (**Phasor Plot**) dont on peut se servir pour voir les vecteurs de tension et de courant d'un élément donné.

#### Recherche de faibles facteurs de puissance

- **Logiciel VEVU** : Real Time Values > tous les FP < 0,55 sont marqués en ROUGE.
- **Écran du compteur : Verify Installation** > liste de tous les éléments ayant un FP < 0,55.



Quadrants de puissance électrique montrant des TC sur la mauvaise phase

## 5 VÉRIFICATION DES PARAMÈTRES DE COMMUNICATION

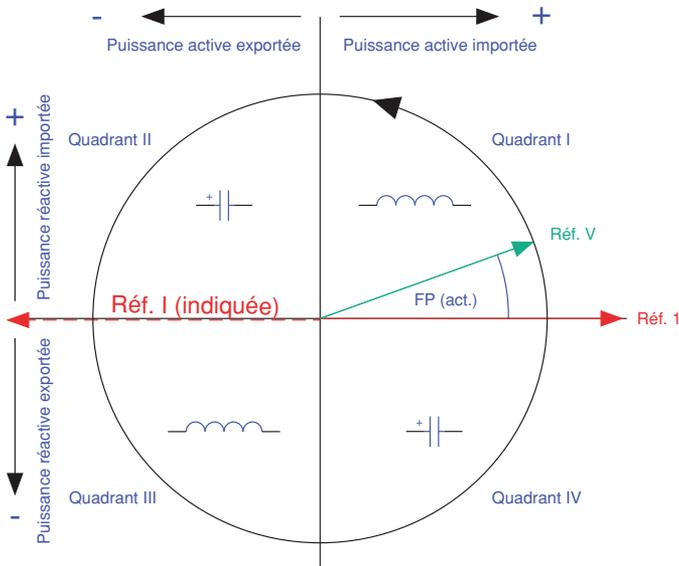
### 5.12.3 Vérification de l'orientation de transformateurs de courant

Les compteurs VerifEye peuvent afficher la puissance et l'énergie de chaque quadrant électrique sous un registre différent. Quand un transformateur de courant (TC) est installé à l'envers, le vecteur de courant indiqué est orienté à 180° dans le sens opposé de l'angle de déplacement réel. Conformément aux définitions normalisées, la puissance en watts et les puissances réactives en volts-ampères du canal visé s'affichent avec un signe opposé à celui auquel pourrait s'attendre. Cela veut souvent dire que les registres d'importation afficheront zéro, alors que les registres d'exportation montreront une valeur.

**REMARQUE :** les transformateurs de courant installés à l'envers n'ont aucun impact sur l'amplitude du facteur de puissance. Si ce facteur est assez faible ( $> 0,7$ ) et si la puissance est négative, cela peut indiquer que le transformateur n'est pas dans le bon sens, mais sur la bonne phase. Quand on découvre qu'un transformateur a été mis à l'envers une fois l'installation terminée, on peut en inverser le sens par le biais d'un registre de configuration conçu à cette fin; on l'appelle le « **Flipper** » et il se situe à 2226, 2234 et 2235. On peut aussi passer par les fonctions de configuration du compteur (**Meter Setup**) dans le logiciel VEVU.

#### Détermination du signe des puissances en watts (« + » pour les charges)

- **Logiciel VEVU :** Real Time Values > confirmer le signe de puissance de tous les éléments.
- Écran du compteur : **Real Time Values** >> confirmer le signe de puissance de tous les éléments.



Quadrants de puissance électrique montrant des TC inversés

## 5 VÉRIFICATION DES PARAMÈTRES DE COMMUNICATION

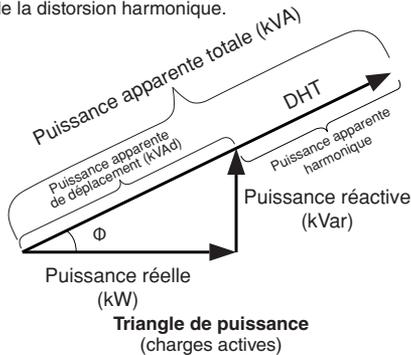
### 5.13 Conventions relatives aux facteurs de puissance

Le facteur de puissance (FP) est le rapport entre un nombre avec signe (la puissance réelle) et un nombre sans signe (la puissance apparente). Cette différence a mené à de la confusion chez les clients. Les compteurs VerifEye permettent de choisir entre deux conventions (ANSI ou IEEE). Pour IEEE, le signe du facteur de puissance correspond à celui de la puissance elle-même. Pour ANSI, un facteur de puissance positif indique un courant inductif alors qu'un facteur négatif indique un courant capacitif. On peut voir ci-dessous les relations entre les signes et les quadrants électriques pour chacune de ces conventions.

FP	Q1	Q2	Q3	Q4
ANSI	+	-	+	-
IEEE	+	-	-	+

### 5.14 Distorsion harmonique totale

Les compteurs VerifEye peuvent montrer le taux d'harmoniques total (% T) d'un courant suivant la mesure de la puissance réelle, de la puissance réactive et de la puissance apparente, comme on peut le voir dans la figure ci-dessous. Cette méthode ne produit pas de chiffres ou de distribution, mais permet de visualiser l'ampleur de la distorsion harmonique.



Les utilisateurs peuvent s'intéresser au taux d'harmoniques dans de nombreuses circonstances. Quand la tension est très sinusoïdale, cette mesure constitue une bonne façon de déterminer tant la puissance que le courant. Toutefois, si la forme d'onde de tension est perturbée, le taux d'harmoniques peut être trompeur. Le logiciel VEVU peut pousser l'analyse en prenant un échantillon des données brutes du compteur VerifEye et en effectuant un traitement de signal numérique. Les résultats apparaissent dans un diagramme à barres et le taux peut ainsi être déterminé.



## 5 VÉRIFICATION DES PARAMÈTRES DE COMMUNICATION

### 5.15 Assistance dans le traitement des données

Les compteurs VerifEye ont plusieurs registres conçus pour faciliter le traitement préalable ou après coup des données qui pourraient autrement nécessiter des opérations secondaires.

#### Seuils minimaux

Le rapport signal/bruit des compteurs est au-dessus de 80 dB à pleine échelle (1 partie par 10 000). Quand l'amplitude du signal est si faible que ce dernier ne peut plus être distingué du bruit, il est souvent préférable d'enregistrer un zéro plutôt qu'une petite valeur aléatoire. Les registres **Snap Threshold** (onglet **Advanced** dans le logiciel VEVU) indiquent au compteur les seuils minimaux où il faut le faire. Par défaut, les transformateurs de courant ont une valeur exprimée en pourcentage de 0,04 % à pleine échelle. Les seuils de tension sont en valeurs absolues, où le minimum recommandé est de 1,0 V.

**Remarque** : le fait de changer les seuils minimaux (snap thresholds) pourrait nuire à la conformité aux exigences en matière de précision, comme celles des normes ANSI C12.1 ou ANSI/NEMA SM3100-1.

#### Multiplicateurs

Les compteurs ont des registres qui leur permettent d'utiliser des transformateurs de potentiel et de courant en série. Ces registres permettent également qu'on effectue des réglages, notamment au niveau des rapports d'enroulement, qui éliminent le besoin d'effectuer des mises à l'échelle après traitement. Les réglages liés à la tension sont généraux, tandis que ceux liés aux transformateurs de courant peuvent être faits canal par canal. Le multiplicateur est un nombre à virgule flottante qui peut aussi être utilisé pour le calibrage après installation. Par défaut, leur valeur est de 1,0.

#### Déphasage des transformateurs de courant

Comme tous les transformateurs, ceux de courant subissent un faible courant magnétisant qui est déphasé par rapport à celui de mesure. Des registres de déphasage (**Phase Shift**) permettent d'effectuer des correctifs de +/- 3° par canal. Le logiciel VEVU charge le déphasage par défaut pour les types de transformateurs de courant utilisés dans une liste de sélection. Si on n'y trouve pas l'information voulue, il faut entrer le taux de précision en degrés (p. ex., 1 % de précision = 1,0°).

#### Demande

Les compteurs VerifEye suivent la demande en électricité dans une fenêtre mobile de 15 minutes. Les registres de demande de pointe (**Peak Demand**) et actuelle (**Present Demand**) montrent respectivement la consommation la plus élevée dans tous ces intervalles et la consommation moyenne dans le dernier. Le registre **Clear Peak Demand** sert à réinitialiser le détecteur de demande de pointe.

## 6 PROGRAMMATION DES UNITÉS TERMINALES ET ÉCRITURE DE SCRIPTS

La présente section a été écrite pour les personnes qui programment des unités terminales (RTU) ou des systèmes hôtes; elle comprend des détails sur l'adressage des compteurs et des éléments, l'emplacement des registres, les formats de données et les exemples de protocoles.

### 6.1 Organisation des registres

Les compteurs VerifEye communiquent par la lecture et l'écriture de registres. Ces registres sont organisés en groupes fonctionnels et adoptent le modèle d'interface Modbus de SunSpec.

- **SunSpec Common Registers**
- **SunSpec TCP Network Stack Registers**
- **SunSpec Serial Interface Registers**
- **SunSpec Energy Meter**

La liste complète des registres se trouve dans un fichier Excel sur la clé USB fournie ou à l'adresse suivante :

<https://www.leviton.com> (section des téléchargements de la page des produits S7200/7300)

### 6.2 Définitions

**Éléments:** Le terme « élément » est employé dans deux contextes. Sur plan physique, il décrit des groupes de sections de canal identifiées par des numéros de transformateur de courant (TC) sur la plaquette de circuits imprimés. Sur le plan logique, ce terme décrit le champ d'action d'une donnée, d'un registre ou d'un point (registre **Modbus** ou **objet BACnet**). On peut accéder à chaque point en choisissant une adresse Modbus, une plage d'objets BACnet ou **BACnet Structured View**. Les éléments virtuels ont des points qui font référence à des canaux individuels, ou encore à des sommes ou à des moyennes de ces canaux. Les registres qui contiennent des données inclusives de plus d'un canal sont désignés comme étant l'un ou l'autre (**SUMS** ou **AVERAGES**) des canaux d'un élément donné. Dans **BACnet Structured View**, un élément représente le niveau hiérarchique de points connexes.

**Canaux :** Sur la plaquette de circuits imprimés, les canaux d'entrée de transformateurs de courant (TC) sont identifiés par les abréviations CT1, CT2, CT3... CT48 qui correspondent aux entrées physiques de ces TC. Les canaux sont regroupés en éléments virtuels au moyen du logiciel de configuration. Chacun de ces éléments peut compter un, deux ou trois entrées de TC. Les registres d'éléments virtuels qui fournissent des données relatives à un canal individuel sont aussi décrits comme étant des éléments, puisqu'il existe une valeur unique pour chaque occurrence d'adresse asservie ou d'objet BACnet.

**Système :** Le terme « système » se rapporte aux registres qui définissent les caractéristiques de la plaquette de circuits imprimés dans son ensemble. Les registres « système » montrent la même valeur, quelle que soit l'adresse asservie. Dans **BACnet Structured View**, les points « système » sont regroupés.

### 6.3 Configuration de registres « éléments » ou « canaux » en fonction du type d'installation

Le logiciel VEVU exécute toutes les configurations d'élément pour former un système électrique valide. Les configurations effectuées à distance peuvent produire des résultats inattendus si elles sont incohérentes par rapport au fonctionnement interne. Si on doit procéder de cette façon, il convient de communiquer avec le personnel de soutien de Leviton pour obtenir de l'aide.

## 6 PROGRAMMATION DES UNITÉS TERMINALES ET ÉCRITURE DE SCRIPTS

### 6.4 Configuration des registres « système »

#### Attribution d'adresses Modbus absolues/objets BACnet

#### Configurations

Adresses des registres		Système	
Description	2601	Description	31 carac.
Convention de signe pour les FP	2248	Convention de signe pour les FP	ANSI [1] ou IEEE[2]
Multiplicateur de V1	2203,2204	Multiplicateur de V1	Tout > 0 [1]
Multiplicateur de V2	2205,2206	Multiplicateur de V2	Tout > 0 [1]

### 6.5 Commandes en protocole Modbus

Si le compteur a été paramétré pour un réseau Modbus, il emploiera le protocole Modbus RTU et acceptera le jeu de commandes suivant.

#### Commandes Modbus prises en charge

Nom de la commande	Numéro de la commande (hex)	Description
Read Holding Registers	03	Utilisée pour lire les valeurs des données du compteur VerifEye
Write Single Register	06	Utilisée pour enregistrer un seul registre de stockage dans un compteur VerifEye
Report Slave ID	11	Utilisée pour lire des données du compteur VerifEye identifié

#### Adresse asservie

En mode Modbus/TCP, l'adresse asservie de base (ou adresse d'unité) est fixée à 1.

Se reporter à la section relative aux protocoles sériels pour obtenir plus de renseignements sur la détermination de l'adresse asservie et la localisation de celle d'un élément de compteur particulier.

#### Entrée de chaînes Modbus

Les registres identifiés comme faisant partie de chaînes sont traités par le compteur seulement. Chaque registre d'une chaîne doit être rempli séquentiellement sans interruption, soit en utilisant une écriture de commande multiple, soit en envoyant des commandes uniques l'une après l'autre. Le caractère final d'une chaîne DOIT être NIL (ASCII 0). Le compteur ne traitera la chaîne entière que si ces deux conditions sont remplies (autrement, les données seront ignorées). Cette caractéristique a été mise en oeuvre pour offrir une protection contre les mises à jour partielles des réglages de réseau.

#### Commandes requérant une réinitialisation du processeur

L'adressage et la manipulation par registres des protocoles de communication exigent que le compteur exécute une réinitialisation partielle avant de prendre effet. Le registre 2100 peut recevoir une commande d'utilisateur pour faciliter ce processus. En mode BACnet, on écrit [1], tandis qu'en mode Modbus, on écrit [1234] pour effectuer une telle réinitialisation. Les compteurs mettent approximativement 10 secondes pour se réinitialiser.

Se reporter au document d'exemples Modbus sur le site Web de Leviton ou à la documentation électronique fournie pour obtenir plus de renseignements sur la programmation Modbus.

## 6 PROGRAMMATION DES UNITÉS TERMINALES ET ÉCRITURE DE SCRIPTS

### Exemple de chaîne 1 : changement d'adresse IP statique

Pour faire passer l'adresse IP d'un compteur de 192.168.2.8 à 192.168.2.9, il faut procéder comme suit.

**Remarque :** il faut toujours modifier l'adresse au complet. Si on ne fait que remplacer le « 8 » par un « 9 », on n'obtiendra pas le rendement voulu.

À l'intérieur, le compteur emploie un tampon à une seule chaîne pour toutes les opérations de registre; les entrées non spécifiques continueront de porter le tampon précédent jusqu'à qu'on le modifie expressément. Chaque registre doit être décrit du début à la fin du bloc.

Reg. (déc.)	1079	1080	1081	1082	1083	1084	1085	1086
Reg. (hex.)	04 37	04 38	04 39	04 3A	04 3B	04 3C	04 3D	04 3E
Valeur (car.)	'1' '9'	'2' ' '	'1' '6'	'8' ' '	'9' NIL	NIL NIL	NIL NIL	NIL NIL
Valeur (hex.)	<b>31 39</b>	<b>32 28</b>	<b>31 36</b>	<b>38 2E</b>	<b>32 2E</b>	<b>39 00</b>	<b>00 00</b>	<b>00 00</b>
	DÉPART							ARRÊT

### Exemples précis – élément A réglé à l'identificateur 1

Il est à noter qu'en protocole Modbus, le CRC est d'abord communiqué au BMS, puis au BPS.

MODBUS RTU (SÉRIE) UTILISANT LE CODE DE FONCTION (CF) 6 / *WRITE SINGLE REGISTER*

ID	CF	ADR		DONNÉES		CRC	
01	06	04	37	31	39	EC	B6
01	06	04	38	32	2E	9C	4B
01	06	04	39	31	36	CD	71
01	06	04	3A	38	2E	3B	2B
01	06	04	3B	32	2E	6C	4B
01	06	04	3C	39	00	5A	A6
01	06	04	3D	00	00	19	36
01	06	04	3E	00	00	E9	36

MODBUS RTU (SÉRIE) UTILISANT LE CODE DE FONCTION (CF) 16 / *WRITE MULTIPLE REGISTER*

ID	CF	ADR		N° RÉG.		LG	DONNÉES 0		DONNÉES 1		DONNÉES 2		DONNÉES 3	
01	10	04	37	00	08	10	31	39	32	2E	31	36	38	2E

DONNÉES 4		DONNÉES 5		DONNÉES 6		DONNÉES 7		CRC	
32	2E	39	00	00	00	00	00	9B	99

## 6 PROGRAMMATION DES UNITÉS TERMINALES ET ÉCRITURE DE SCRIPTS

MODBUS TCP (ETHERNET) UTILISANT LE CODE DE FONCTION (CF) 6 /  
WRITE SINGLE REGISTER

TXNID	PROID	LG	ID	CF	ADR	DONNÉES (le TxnID sera arbitraire)	
01	87	00 00	00 06	01	06	04 37	31 39
01	88	00 00	00 06	01	06	04 38	32 2E
01	89	00 00	00 06	01	06	04 39	31 36
01	8A	00 00	00 06	01	06	04 3A	38 2E
01	8B	00 00	00 06	01	06	04 3B	32 2E
01	8C	00 00	00 06	01	06	04 3C	39 00
01	8D	00 00	00 06	01	06	04 3D	00 00
01	8E	00 00	00 06	01	06	04 3E	00 00

MODBUS TCP (ETHERNET) UTILISANT LE CODE DE FONCTION (CF) 16 /  
WRITE MULTIPLE REGISTER

TXNID	PROID	LG	ID	CF	ADR	N <sup>es</sup> RÉG.	LG	DONNÉES 0		DONNÉES 1	
01	87	00 00	00 17	01	10	04 37	00 08	10	31 39	32 2E	

DONNÉES 2		DONNÉES 3		DONNÉES 4		DONNÉES 5		DONNÉES 6		DONNÉES 7	
31	36	38	2E	32	2E	39	00	00	00	00	00

### Exemple de chaîne 2 : description d'un élément

Pour faire passer la description d'un élément de « Bât princ 100 » à « Bât princ 101 », il faut procéder comme suit.

**Remarque :** il faut toujours modifier l'adresse IP au complet. Si on ne fait que remplacer le « 0 » par un « 1 », on n'obtiendra pas le rendement voulu.

À l'intérieur, le compteur emploie un tampon à une seule chaîne pour tous les blocs de registre; les entrées non spécifiques continueront de porter le tampon précédent jusqu'à qu'on le modifie expressément.

Reg. (dec.)	2617	2618	2619	2620	2621	2622	2623	2624
Reg. (hex.)	0A 39	0A 3A	0A 3B	0A 3C	0A 3D	0A 3E	0A 3F	0A 40
Valeur (car.)	'M' 'a'	'i' 'n'	's' ''	'B' 'I'	'd' ''	'1' '0'	'1' Nil	NilNil
Valeur (hex.)	4D 61	69 6E	73 20	62 6C	64 20	31 30	31 20	00 00
	DÉPART							ARRÊT

Reg. (dec.)	2625	2626	2627	2628	2629	2630	2631	2632
Reg. (hex.)	0A 41	0A 42	0A 43	0A 44	0A 45	0A 46	0A 47	0A 48
Valeur (car.)	NilNil							
Valeur (hex.)	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00	00 00
	DÉPART							ARRÊT

## 6 PROGRAMMATION DES UNITÉS TERMINALES ET ÉCRITURE DE SCRIPTS

### Exemples précis – élément A réglé à l'identificateur 1

MODBUS RTU (SÉRIE) UTILISANT LE CODE DE FONCTION (CF) 6 / *WRITE SINGLE REGISTER*

ID	CF	ADR		DONNÉES		CRC	
01	06	0A	39	4D	61	AE	A7
01	06	0A	3A	69	6E	05	A3
01	06	0A	3B	73	20	DF	37
01	06	0A	3C	62	6C	63	53
01	06	0A	3D	64	20	30	C6
01	06	0A	3E	31	30	FE	5A
01	06	0A	3F	31	20	AE	56
01	06	0A	40	00	00	8B	C6
01	06	0A	41	00	00	DA	06
01	06	0A	42	00	00	2A	06
01	06	0A	43	00	00	7B	06
01	06	0A	44	00	00	CA	07
01	06	0A	45	00	00	9B	C7
01	06	0A	46	00	00	6B	C7
01	06	0A	47	00	00	3A	07
01	06	0A	48	00	00	0A	04

VMODBUS RTU (SÉRIE) UTILISANT LE CODE DE FONCTION (CF) 16 / *WRITE MULTIPLE REGISTER*

ID	CF	ADR		N <sup>OS</sup> RÉG.		LG	DONNÉES 00		DONNÉES 01		DONNÉES 02		DONNÉES 03	
01	10	0A	39	00	10	20	4D	61	69	6E	73	20	62	6C

DONNÉES 04		DONNÉES 05		DONNÉES 06		DONNÉES 07		DONNÉES 08		DONNÉES 09	
64	20	31	30	31	20	00	00	00	00	00	00

DONNÉES 10		DONNÉES 11		DONNÉES 12		DONNÉES 13		DONNÉES 14		DONNÉES 15		CRC	
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	3A	18

## 6 PROGRAMMATION DES UNITÉS TERMINALES ET ÉCRITURE DE SCRIPTS

MODBUS TCP (ETHERNET) UTILISANT LE CODE DE FONCTION (CF) 6 /  
WRITE SINGLE REGISTER

TXNID	PROID		LG		ID	CF	ADR		DONNÉES (le TxnID sera arbitraire)		
01	87	00	00	00	06	01	06	0A	39	4D	61
01	88	00	00	00	06	01	06	0A	3A	69	6E
01	89	00	00	00	06	01	06	0A	3B	73	20
01	8A	00	00	00	06	01	06	0A	3C	62	6C
01	8B	00	00	00	06	01	06	0A	3D	64	20
01	8C	00	00	00	06	01	06	0A	3E	31	30
01	8D	00	00	00	06	01	06	0A	3F	31	20
01	8E	00	00	00	06	01	06	0A	40	00	00
01	8F	00	00	00	06	01	06	0A	41	00	00
01	90	00	00	00	06	01	06	0A	42	00	00
01	91	00	00	00	06	01	06	0A	43	00	00
01	92	00	00	00	06	01	06	0A	44	00	00
01	93	00	00	00	06	01	06	0A	45	00	00
01	94	00	00	00	06	01	06	0A	46	00	00
01	95	00	00	00	06	01	06	0A	47	00	00
01	96	00	00	00	06	01	06	0A	48	00	00

MODBUS TCP (ETHERNET) UTILISANT LE CODE DE FONCTION (CF) 16 /  
WRITE MULTIPLE REGISTER

TXNID	PROID		LG		ID	CF	ADR		N <sup>os</sup> RÉG.		LG	DONNÉES 00		DONNÉES 01		
01	87	00	00	00	27	01	10	04	37	00	10	20	4D	61	69	6E

DONNÉES 02		DONNÉES 03		DONNÉES 04		DONNÉES 05		DONNÉES 06		DONNÉES 07	
73	20	62	6C	64	20	31	30	31	20	00	00

DONNÉES 08		DONNÉES 09		DONNÉES 10		DONNÉES 11		DONNÉES 12		DONNÉES 13	
00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00	00

DONNÉES 14		DONNÉES 15	
00	00	00	00

## 6 PROGRAMMATION DES UNITÉS TERMINALES ET ÉCRITURE DE SCRIPTS

### 6.6 Entrées de registre à virgule flottante

Les compteurs VerifEye emploient des nombres à virgule flottante de 32 bits (IEEE 754) pour indiquer des résultats et enregistrer des valeurs de registre modifiables par les utilisateurs comme la plage de transformateurs de courant (TC), les facteurs d'échelle des TC et des transformateurs de potentiel, etc. Or, comme ces registres requièrent deux adresses Modbus de 16 bits, on doit y accéder séquentiellement, sans interruption.

**Remarque :** la raison pour laquelle on ne met pas à jour les registres à virgule flottante comme entités distinctes de 16 bits est que les valeurs intérimaires (quand le nombre est moitié entré) peuvent être valides, mais inconnues.

En exigeant que les registres MPS et MMS soient écrits séquentiellement, on prévient l'application de facteurs d'échelle très grands et potentiellement inconnus aux données du compteur entre les entrées.

#### Sélection du type de données

**Remarque :** les programmes de RTU prennent souvent en charge de nombreux types de données, y compris les nombres à virgule flottante. Les données des compteurs VerifEye sont enregistrées sous forme de MPS et de MMS, ce qui pourrait prendre un certain temps à comprendre lors de la configuration des unités terminales. L'option « Float ABCD » est un exemple de manière d'identifier l'ordre logique des octets.

On s'attend à ce que les programmeurs de lignes de commande ou les rédacteurs de scripts préfèrent entrer les données en format hexadécimal. Les utilisateurs ayant moins de connaissances en la matière et utilisant des logiciels comme Modbus Utilities, BACnet Utilities ou VEVU pourraient quant à eux privilégier le format décimal. L'exemple qui suit explique la procédure étape par étape pour convertir l'information trouvée dans les manuels de l'utilisateur (décimale) en un format hexadécimal qui devrait couvrir les niveaux de complexité les plus élevés.

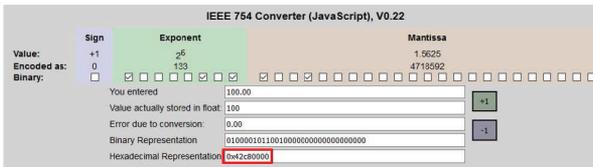
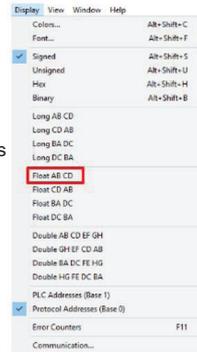
#### Entrée de données à virgule flottante au moyen de scripts

Voici la marche à suivre pour régler la pleine échelle de TC du canal 1 à une valeur de 100,00 A pour un compteur ayant un élément à l'adresse asservie n° 1.

1. Convertir la valeur « 100,00 » en format IEEE 754 à virgule flottante en l'entrant dans un utilitaire de conversion :
  - a. utilitaire trouvé sur l'internet;
  - b. Virtual Element Viewer Utilities (VEVU).

- a) Utilitaire trouvé sur l'internet

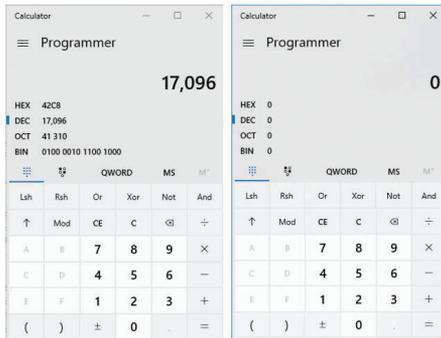
On peut voir ci-dessous la représentation de « 100,00 » sous forme de nombre de 16 bits à virgule flottante (0x42C8 0x0000). Ces deux groupes de caractères correspondent respectivement au MPS et au MMS.



## 6 PROGRAMMATION DES UNITÉS TERMINALES ET ÉCRITURE DE SCRIPTS

- b) Logiciel VEVU de Leviton.
- c) Si on ne peut accéder à un utilitaire sur l'internet, on peut utiliser une fonction avancée du logiciel VEVU. Il suffit d'entrer « 100 » et d'appuyer sur le bouton « Convert to Modbus Integers ».

La fonction déterminera quelles valeurs (ici, « 17096 » et « 0 » en valeurs décimales) iront dans les registres MPS et MMS, respectivement. S'il faut obtenir une valeur en format hexadécimal, on peut faire appel à un utilitaire comme la calculatrice de Windows (mode d'affichage Programmeur, voir ci-dessous).



On arrive alors à des valeurs de « 0x42C8 » et « 0x0000 » pour les registres MPS et MMS.

2. Trouver les registres de configuration associés à la valeur de pleine échelle du TC du canal 1 en :
  - a. se reportant à la liste Excel qui se trouve sur la clé USB;
  - b. passant par le logiciel VEVU pour déterminer l'adresse des données affichées.
- a) Ouvrir la liste des registres en format Excel et trouver les registres voulus sous USER CONFIG POINTS.

Modbus Register Name	Modbus Register	Absolute Address
CH1 CT Full Scale Rating (MSW)	2213	42219
CH1 CT Full Scale Rating (LSW)	2219	42220

## 6 PROGRAMMATION DES UNITÉS TERMINALES ET ÉCRITURE DE SCRIPTS

- 3.** Calculer le CRC-16 (Modbus RTU). Comme il en existe plusieurs variantes, il faut s'assurer qu'il s'agit bien d'une version pour Modbus. C'est le BMS du CRC qui est entré en premier.

Entrer l'expression complète dans un calculateur de CRC (pour ce faire, les utilitaires sur le Web peuvent s'avérer utiles).

Input Data	CRC-16 (Modbus)
01 06 08 AA 42 C8	0xBC9A

### 4. Synthèse

MODBUS RTU (SÉRIE) UTILISANT LE CODE DE FONCTION (CF) 6 / *WRITE SINGLE REGISTER*

ID	CF	ADR		DONNÉES		CRC (ordre interchangé)	
01	06	08	AA	42	C8	98	BC
01	06	08	AB	00	00	FA	4A

MODBUS RTU (SÉRIE) UTILISANT LE CODE DE FONCTION (CF) 16 / *WRITE MULTIPLE REGISTER*

ID	CF	ADR		N <sup>os</sup> RÉG.		LG	DONNÉES 0	DONNÉES	CRC			
01	06	08	AA	00	02	04	42	C8	00	00	8B	EE

MODBUS TCP (ETHERNET) UTILISANT LE CODE DE FONCTION (CF) 6 / *WRITE SINGLE REGISTER*

TXNID	PROID		LG		ID	CF	ADR		DONNÉES (le TxnID sera arbitraire)		
01	87	00	00	00	06	01	06	08	AA	42	C8
01	88	00	00	00	06	01	06	08	AB	00	00

MODBUS TCP (ETHERNET) UTILISANT LE CODE DE FONCTION (CF) 16 / *WRITE MULTIPLE REGISTER*

TXNID	PROID		LG		ID	CF	ADR		N <sup>os</sup> RÉG.		LG	DONNÉES 0		DONNÉES 1		
01	87	00	00	00	0B	01	10	08	AA	00	02	04	42	C8	00	00

#### Commandes requérant une réinitialisation du processeur

L'adressage et la manipulation par registres des protocoles de communication exigent que le compteur exécute une réinitialisation partielle avant de prendre effet. Le registre 2100 peut recevoir une commande d'utilisateur pour faciliter ce processus. En mode BACnet, on écrit [1], tandis qu'en mode Modbus, on écrit [1234] pour effectuer une telle réinitialisation. Les compteurs mettent approximativement 10 secondes pour se réinitialiser.

Se reporter au document d'exemples Modbus sur le site Web de Leviton ou à la documentation électronique fournie pour obtenir plus de renseignements sur la programmation Modbus.

## 6 PROGRAMMATION DES UNITÉS TERMINALES ET ÉCRITURE DE SCRIPTS

### 6.7 BACnet

Le protocole BACnet (Building Automation and Control Network) a été élaboré sous les auspices de l'American Society of Heating, Refrigerating and Air-Conditioning Engineers (ASHRAE) et est reconnu comme étant une norme américaine, européenne et ISO à l'échelle mondiale.

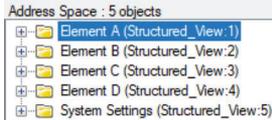
**Identificateur de dispositif BACnet** : chacun des identificateurs sur un réseau BACnet soit être unique. Se reporter à la section sur les protocoles sériels et sur la liste des registres pour obtenir des renseignements supplémentaires.

**Modèles sériels** : la version sérielle des compteurs VerifEye prend en charge les propriétés **max\_master**, **MS/TP address**, **max\_info\_frames** accessibles en écriture dans l'objet dispositif de réseaux MS/TP. Pour un rendement optimal, **max\_master** devrait être réglée à l'adresse MAC la plus élevée du réseau. L'adresse MS/TP (objet 1069) doit être unique. Dans la plupart des installations, la propriété **max\_info\_frames** n'a pas besoin d'être modifiée.

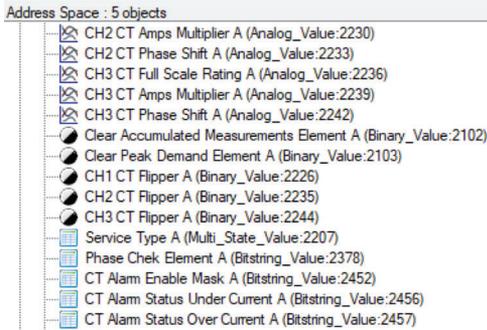
**Modèles Ethernet** : la version Ethernet des compteurs VerifEye peut être enregistrée comme un des objets étrangers (**Foreign Devices**) d'un BBMD. Un BBMD est un dispositif de gestion des communications (BACnet/IP Broadcast Management Device). L'adresse IP du BBMD peut être réglée dans le logiciel VEVU ou via une chaîne de caractères (objet 2264). Une valeur de 0.0.0.0 désactive l'enregistrement de l'objet étranger. Cette procédure requiert une réinitialisation partielle du processeur.

#### Structured View dans BACnet

Les compteurs VerifEye prennent en charge l'organisateur d'objets Structured View. Si l'outil d'exploration est doté de cette fonction, les objets seront groupés de manière logique en éléments qui pourront être nommés de façon à refléter des emplacements électriques ou physiques, et seront suivis d'objets « système », comme on peut le voir ci-dessous (compteur ayant les éléments « A » à « D »).



Dans chacun des éléments, Structured View énumère les objets BACnet par type, puis par valeur numérique, comme on le voit ci-dessous. Les objets de ces éléments sont groupés en plages de nombres donnés. Élément A (comme les objets « système ») a une plage de 0 à 9999, élément B de 10000 à 19999, élément C de 20000 à 29999... jusqu'à l'élément P d'un modèle VerifEye 48, qui va de 150000 à 159999. Certains outils d'exploration BACnet ont des capacités de tri additionnelles.



## 6 PROGRAMMATION DES UNITÉS TERMINALES ET ÉCRITURE DE SCRIPTS

Types d'objets BACnet pris en charge par VerifEye		
Type d'objet	Abréviation	Utilisation type
Analog Input:	AI	Lectures de compteur (entrées numériques à virgule flottante)
Analog Value:	AV	Réglages analogiques (sorties numériques à virgule flottante)
Binary Value:	BV	Réglages booléens
Multi State Value:	MSV	Réglages successifs
BitString Value:	BSV	Réglages et mots d'état de champs de bits
Positive Integer Value:	PIV	Réglages à plage restreinte
Character String Value:	CSV	Réglages de chaînes de texte

## ANNEXE A : NAVIGATION DANS LES MENUS DE L'ÉCRAN DES COMPTEURS

### À propos du compteur

On trouve aux pages suivantes tous les éléments des menus de l'écran des compteurs VerifEye. C'est l'élément About Meter qui est le plus utilisé; on l'atteint en appuyant cinq fois ou en remontant d'un cran (menu déroulant).

Menu principal

```
View Communications
Real Time Values
View Meter Setup
Verify Installation
Log In/Out
About Meter
```

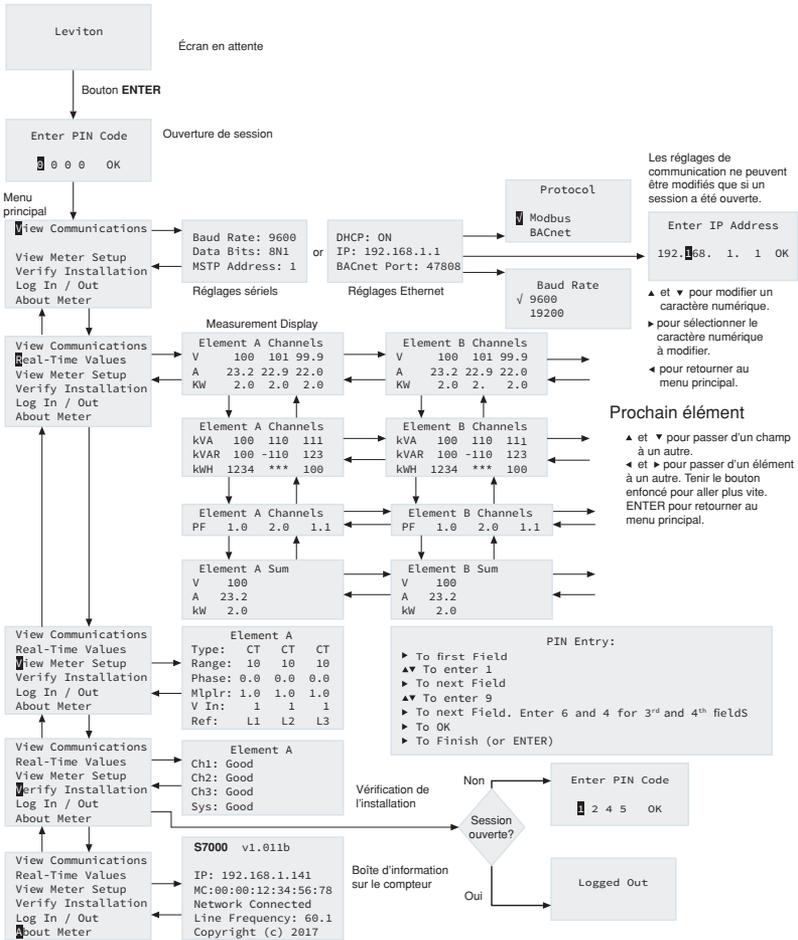
Le menu **About Meter** contient les éléments suivants, affichés sur quatre lignes, auxquels on peut accéder en utilisant les flèches de l'affichage vers le haut ou le bas.

```
S7000 v2.00
Serial: P121501001
LAN: Connected
IP: 10.1.1.1
MC 00:0D:63:00:00:00
Line Frequency: 60.0
Obvius
Copyright (c) 2018
Protocol: Modbus
Modbus Address: 1
Modbus Port: 502
MSTP Address: 1
Baud Rate: 9600
DHCP: ON
BACnet Port: 47808
BACnet DevID: 527000
Pulse In 1: 0.0
Pulse In 2: 0.0
System Descriptor:
70x48
UTC Date / Time:
2018-04-24 10:04:08
```

Modèle et version  
Numéro de série  
État de la connexion au réseau local  
Adresse IP active  
Adresse MAC  
Fréquence de ligne actuelle  
Nom du fabricant  
Avis de droit d'auteur  
Protocole de communication  
Adresse Modbus  
Port Modbus  
Adresse MSTP  
Débit en bauds (RS-485)  
Réglage DHCP actif  
Port BACnet  
Identificateur de dispositif BACnet  
Accumulateur d'impulsions du canal 1  
Accumulateur d'impulsions du canal 2  
Description du système entrée par l'utilisateur  
Heure actuelle en TUC (GMT)

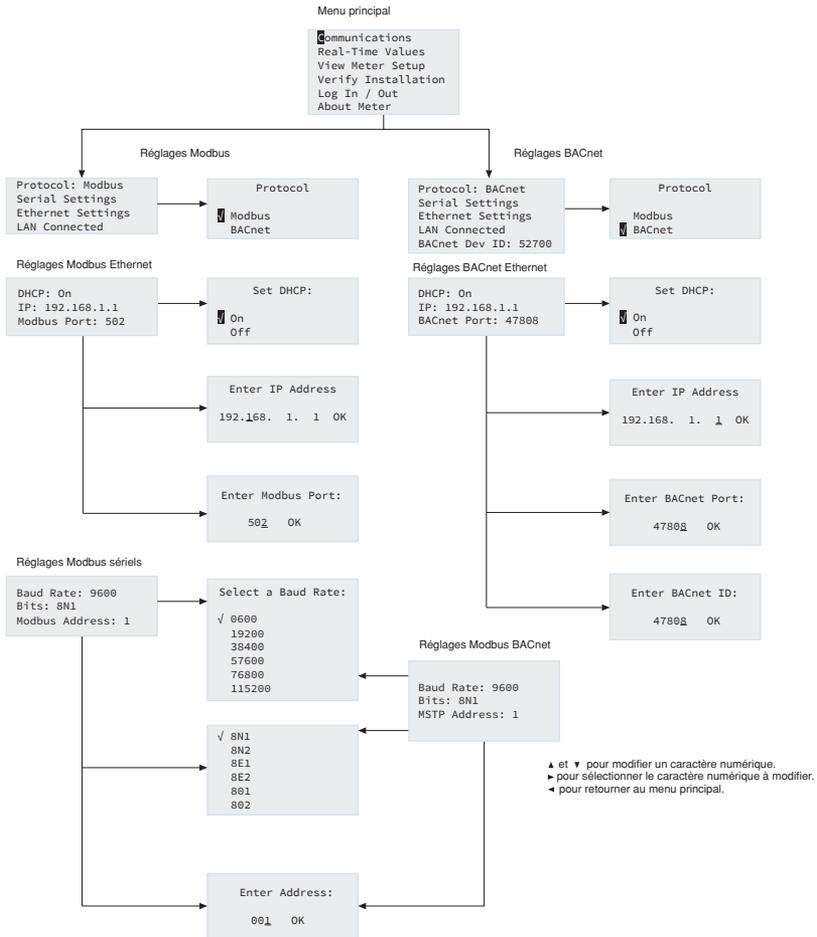
# ANNEXE A : NAVIGATION DANS LES MENUS DE L'ÉCRAN DES COMPTEURS

## Navigation dans les menus



## ANNEXE A : NAVIGATION DANS LES MENUS DE L'ÉCRAN DES COMPTEURS

### Navigation dans la section relative aux communications



## ANNEXE B : FICHE TECHNIQUE

### Caractéristiques principales

Caractéristiques	Description
Types d'installation	Monophasée, biphasée, triphasée à quatre fils (en étoile), triphasée à trois fils (en triangle)
Canaux d'entrée de tension	90-346 V c.a. L-N, 600 V L-L, de catégorie III, deux entrées de référence indépendantes
Canaux de courant	48 canaux, 0,525 V c.a. max., TC de 333 mV, 0-4 000 A selon le transducteur de courant
Entrée de courant maximale	150 % des valeurs nominales du transducteur de courant (TC à mV) pour assurer la précision. Mesure jusqu'à 4 000 A avec des TC RoCoil.
Types de mesure	Valeur efficace réelle (moyenne quadratique) via un traitement numérique du signal (TNS) à haute vitesse, échantillonnage en continu
Fréquence de ligne	50-60 Hz (plage mesurable de 45-70 Hz) – mesure prise sur L1-N
Alimentation	De L1 à L2. 90-600 V c.a. (moyenne quadratique), catégorie III, 50/60 Hz, 500 mA c.a. max. Les sorties auxiliaires de 12 V requièrent une tension d'entrée minimale de 100 V c.a.
Protection c.a.	Fusible de 0,5 A à capacité de limitation de 200 kA
Sortie d'alimentation	Sortie non régulée de 12 V c.c., 200 mA, fusible à réinitialisation automatique
Échantillonnage des formes d'onde	1.8 kHz
Vitesse de mise à jour des paramètres	1 seconde
Valeurs mesurées	V, A, kW, kVAR, kVA, FP (apparente), FP (active), demande en kW, demande en kVA, importation (réception) en kWh, exportation (transmission) en kWh, kWh nets, importation (réception) en kVAh, exportation (transmission) en kVAh, kVAh nets, importation (réception) en kVARh, exportation (transmission) en kVARh, kVARh nets, DHT, theta et fréquence. Tous les paramètres sont pour chaque phase et l'ensemble du système.
Précision	0,2 %, ANSI C12.20-2010 (classe 0.2)
Résolution	Valeurs en format IEEE-754 à virgule flottante simple précision (32 bits)
Interface	Écran rétroéclairé tricolore de quatre lignes (PhaseChek <sup>MC</sup> )
Entrées d'impulsions	VerifEye 72D48, 72N48, 73D48 – 2 entrées. Tension d'émission de 3,3 V (limitation de courant) à la sortie d'impulsions à contact sec du client. Fréquence d'impulsion maximale de 10 Hz (délai de transition de 50 ms min.)
Sortie d'alarme	Sur-tension/sous-tension et sur-intensité/sous-intensité (relais unipolaire bidirectionnel de 30 V c.c.)

## ANNEXE B : FICHE TECHNIQUE

### Caractéristiques de communication

Caractéristiques	Description
Matériel	RS-485, Ethernet et USB (pour la configuration seulement)
Protocoles pris en charge	Modbus RTU ou BACnet (protocole internet à passage de jeton d'unité maîtresse, ou MS/TP) Modbus (modèle SunSpec IEEE-754 à virgule flottante simple précision) Modbus TCP BACnet IP
Longueur de parcours de communication (RS-485)	1 200 m en tout, à une plage de données de 100 kbit/s ou moins
Unités de charge RS-485	1/8
Vitesse de transmission (bauds)	Modbus : 9 600 (par défaut), 19 200, 38 400, 57 600, 76 800, 115 200 BACnet : 9 600 (par défaut), 19 200, 38 400, 76 800
Bits de données	8
Parité	Aucune, paire ou impaire
Bits d'arrêt	2, 1
Terminaisons	Aucune

### Caractéristiques physiques

Caractéristiques	Description
Calibres et tensions des fils	12-22 AWG (600 V c.a.); les fils à tension élevée doivent être de calibre 14 AWG ou plus gros, et avoir une tension nominale de 600 V c.a.
Fixation	Dans un boîtier ou sur un panneau
Couvercle du compartiment à tension élevée	IP30 (version encastrée)
Température de fonctionnement	-20 à 60 °C (-4 à 140 °F) – plus la température est basse, plus il faudra de tension pour alimenter la plaquette
Humidité	5 à 95 %, sans condensation
Boîtier	Plastique ABS à cote d'inflammabilité 94-V0, raccords conçus pour des conduits de 2,5 cm (1 po)
Dimensions (longueur sur largeur sur hauteur)	33,7 x 25,1 x 8,0 cm (13,3 x 9,9 x 3,2 po) [versions en boîtier] 26,2 x 24,1 x 8,0 cm (10,3 x 9,5 x 3,2 po) [versions sur plaque]
Dimensions de la PCI (longueur sur largeur sur hauteur)	21,6 x 21,6 x 6,4 cm (8,5 x 8,5 x 2,5 po)

### Exigences minimales du logiciel Virtual Element Viewer Utilities (VEVU)

Caractéristiques	Description
Système d'exploitation	Windows <sup>MD</sup> 7, Windows <sup>MD</sup> 8 ou Windows <sup>MD</sup> 10
Port de communication	USB ou Ethernet

#### DECLARATION DE CONFORMITE AUX EXIGENCES DE LA FCC

Les produits décrits aux présentes ont fait l'objet de tests et ont été jugés conformes aux normes en matière de dispositifs numériques de classe A, en vertu de la Partie 15 des règlements de la FCC. Ces normes ont été élaborées dans le but d'assurer une protection raisonnable contre le brouillage préjudiciable quand de l'équipement est utilisé en milieu commercial. Les produits génèrent, utilisent et peuvent irradier de l'énergie haute fréquence; s'ils ne sont pas installés et utilisés conformément aux directives, ils peuvent engendrer des perturbations susceptibles de brouiller les radiocommunications. L'utilisation de ces produits dans des milieux résidentiels risque de causer des parasites nuisibles, dans lequel cas l'utilisateur devra rectifier la situation à ses frais.

Toute modification apportée sans l'autorisation expresse de Leviton Manufacturing Co. pourrait avoir pour effet d'annuler les droits d'utilisation des produits décrits aux présentes.

#### DECLARATION DE CONFORMITE DU FABRICANT AUX EXIGENCES DE LA FCC

Les modèles 72D48, 72N48, et 73D48 sont vendus par Leviton Manufacturing Inc. 201 N Service Rd, Melville, NY 11747. Les produits décrits aux présentes sont conformes aux exigences de la partie 15 des règlements de la FCC. Ils peuvent être utilisés à condition qu'ils (1) ne causent aucun brouillage préjudiciable et (2) ne soient pas affectés par les interférences reçues d'autres dispositifs susceptibles notamment d'en perturber le fonctionnement.

#### AVIS RELATIF AUX MARQUES

L'utilisation ici de marques de commerce ou de service, d'appellations commerciales ou encore de noms de produits d'entreprises tierces n'est qu'à titre informatif; leur intégration aux présentes ne saurait être interprétée comme un témoignage d'affiliation, de parrainage ou d'appui envers leurs propriétaires respectifs. PhaseChek et TouchSaf est de marques de commerce de DENT Instruments. Modbus est une marque de commerce de Schneider Electric USA, Inc., et BACnet est une marque de commerce de IASHRAE.

Leviton Manufacturing Co., Inc.

201 North Service Road, Melville, NY 11747

Téléphone : 1-800-824-3005

Rendez-vous au site Web de Leviton au [www.leviton.com](http://www.leviton.com).

© 2024 Leviton Manufacturing Co., Inc. Tous droits réservés.

Caractéristiques et prix sous réserve de modifications sans préavis.

#### GARANTIE LIMITEE DE 5 ANS ET EXCLUSIONS

Leviton garantit au premier acheteur, et uniquement au crédit du dit acheteur, que ce produit ne présente ni défauts de fabrication ni défauts de matériaux au moment de sa vente par Leviton, et n'en présentera pas tant qu'il est utilisé de façon normale et adéquate, pendant une période de 5 ans suivant la date d'achat. La seule obligation de Leviton sera de corriger les dits défauts en réparant ou en remplaçant le produit défectueux si ce dernier est retourné port payé, accompagné d'une preuve de la date d'achat, avant la fin de la dite période de 5 ans, à la **Manufacture Leviton du Canada S.R.L., au soin du service de l'Assurance Qualité, 165 boul. Hymus, Pointe-Claire, (Québec), Canada H9R 1E9**. Par cette garantie, Leviton exclut et décline toute responsabilité envers les frais de main d'oeuvre encourus pour retirer et réinstaller le produit. Cette garantie sera nulle et non avenue si le produit est installé incorrectement ou dans un environnement inadéquat, s'il a été surchargé, incorrectement utilisé, ouvert, employé de façon abusive ou modifié de quelle que manière que ce soit, ou s'il n'a été utilisé ni dans des conditions normales ni conformément aux directives ou étiquettes qui l'accompagnent. **Aucune autre garantie, explicite ou implicite, y compris celle de qualité marchande et de conformité au besoin, n'est donnée, mais si une garantie implicite est requise en vertu de lois applicables, la dite garantie implicite, y compris la garantie de qualité marchande et de conformité au besoin, est limitée à une durée de 5 ans. Leviton décline toute responsabilité envers les dommages indirects, particuliers ou consécutifs, incluant, sans restriction, la perte d'usage d'équipement, la perte de ventes ou les manques à gagner, et tout dommage-intérêt découlant du délai ou du défaut de l'exécution des obligations de cette garantie.** Seuls les recours stipulés dans les présentes, qu'ils soient d'ordre contractuel, délictuel ou autre, sont offerts en vertu de cette garantie.

Ligne d'assistance technique : 1 800 405-5320 (Canada seulement) [www.leviton.com](http://www.leviton.com)



**WEB VERSION**