FR - Notice de fonctionnement

CHAUVIN ARNOUX

# PEL 51
# PEL 52

## Enregistreur de puissance et d'énergie

*Mesurer pour mieux Agir*

Vous venez d'acquérir un **enregistreur de puissance et d'énergie PEL51** ou **PEL52** et nous vous remercions de votre confiance.

Pour obtenir le meilleur service de votre appareil :
- **lisez** attentivement cette notice de fonctionnement
- **respectez** les précautions d'emploi.

| | |
|---|---|
| ⚠ | ATTENTION, risque de DANGER ! L'opérateur doit consulter la présente notice à chaque fois que ce symbole de danger est rencontré. |
| ⚠ | ATTENTION, risque de choc électrique. La tension appliquée sur les pièces marquées de ce symbole peut être dangereuse. |
| ⧈ | Appareil protégé par une isolation double. |
| ℹ | Information ou astuce utile à lire. |
| SD | Carte SD. |
| | Champ magnétique important. |
| ♻ | Le produit est déclaré recyclable suite à une analyse du cycle de vie conformément à la norme ISO14040. |
| | Chauvin Arnoux a étudié cet appareil dans le cadre d'une démarche globale d'Eco-Conception. L'analyse du cycle de vie a permis de maîtriser et d'optimiser les effets de ce produit sur l'environnement. Le produit répond plus précisément à des objectifs de recyclage et de valorisation supérieurs à ceux de la réglementation. |
| CE | Le marquage CE indique la conformité à la Directive européenne Basse Tension 2014/35/UE, à la Directive Compatibilité Électromagnétique 2014/30/UE, à la Directive des Équipements Radioélectriques 2014/53/UE et à la Directive sur la Limitation des Substances Dangereuses RoHS 2011/65/UE et 2015/863/UE. |
| UK CA | Le marquage UKCA atteste la conformité du produit avec les exigences applicables dans le Royaume-Uni dans les domaines de la Sécurité en Basse Tension, de la Compatibilité Électromagnétique et de la Limitation des Substances Dangereuses. |
| | La poubelle barrée signifie que, dans l'Union Européenne, le produit fait l'objet d'une collecte sélective conformément à la directive DEEE 2012/19/UE : ce matériel ne doit pas être traité comme un déchet ménager. |

**Définition des catégories de mesure**

- La catégorie de mesure IV correspond aux mesurages réalisés à la source de l'installation basse tension.
  Exemple : arrivée d'énergie, compteurs et dispositifs de protection.
- La catégorie de mesure III correspond aux mesurages réalisés dans l'installation du bâtiment.
  Exemple : tableau de distribution, disjoncteurs, machines ou appareils industriels fixes.
- La catégorie de mesure II correspond aux mesurages réalisés sur les circuits directement branchés à l'installation basse tension.
  Exemple : alimentation d'appareils électrodomestiques et d'outillage portable.

# PRÉCAUTIONS D'EMPLOI

Cet appareil est conforme aux normes de sécurité IEC/EN 61010-2-30 ou BS EN 61010-2-030, les cordons sont conformes à l'IEC/EN 61010-031 ou BS EN 61010-031 et les capteurs de courant sont conformes à l'IEC/EN 61010-2-032 ou BS EN 61010-2-032 pour des tensions jusqu'à 600 V en catégorie III.

Le non-respect des consignes de sécurité peut entraîner un risque de choc électrique, de feu, d'explosion, de destruction de l'appareil et des installations.

- L'opérateur et/ou l'autorité responsable doit lire attentivement et avoir une bonne compréhension des différentes précautions d'emploi. Une bonne connaissance et une pleine conscience des risques des dangers électriques est indispensable pour toute utilisation de cet appareil.
- Utilisez spécifiquement les cordons et accessoires fournis. L'utilisation de cordons (ou accessoires) de tension ou catégorie inférieures réduit la tension ou catégorie de l'ensemble appareil + cordons (ou accessoires) à celle des cordons (ou accessoires).
- Avant chaque utilisation, vérifiez le bon état des isolants des cordons, boîtier et accessoires. Tout élément dont l'isolant est détérioré (même partiellement) doit être consigné pour réparation ou pour mise au rebut.
- N'utilisez pas l'appareil sur des réseaux de tensions ou de catégories supérieures à celles mentionnées.
- N'utilisez pas l'appareil s'il semble endommagé, incomplet ou mal fermé.
- Lors du retrait et de la mise en place de la carte SD, assurez-vous que l'appareil est déconnecté et éteint.
- Utilisez systématiquement des protections individuelles de sécurité.
- Lors de la manipulation des cordons et des pinces crocodile, ne placez pas les doigts au-delà de la garde physique.
- Si l'appareil est mouillé, séchez-le avant de le brancher.
- Toute procédure de dépannage ou de vérification métrologique doit être effectuée par du personnel compétent et agréé.

# SOMMAIRE


**1. PRISE EN MAIN ..... 5**
1.1. État de livraison ..... 5
1.2. Accessoires ..... 6
1.3. Rechanges ..... 6
1.4. Charge de la batterie ..... 6
**2. PRÉSENTATION DES APPAREILS ..... 7**
2.1. Description ..... 7
2.2. PEL51 et PEL52 ..... 8
2.3. Bornier ..... 8
2.4. Dos ..... 9
2.5. Logement carte SD ..... 9
2.6. Montage ..... 10
2.7. Fonctions des touches ..... 10
2.8. Afficheur LCD ..... 10
2.9. Carte mémoire ..... 11
**3. FONCTIONNEMENT ..... 12**
3.1. Mise en marche et arrêt de l'appareil ..... 12
3.2. Configuration de l'appareil ..... 13
3.3. Interface utilisateur distante ..... 18
3.4. Information ..... 20
**4. UTILISATION ..... 22**
4.1. Réseaux de distribution et branchements du PEL ..... 22
4.2. Enregistrement ..... 23
4.3. Modes d'affichage des valeurs mesurées ..... 23
**5. LOGICIEL PEL TRANSFER ..... 29**
5.1. Fonctionnalités ..... 29
5.2. Installation de PEL Transfer ..... 29
**6. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES ..... 31**
6.1. Conditions de référence ..... 31
6.2. Caractéristiques électriques ..... 31
6.3. Variation dans le domaine d'utilisation ..... 37
6.4. Alimentation ..... 38
6.5. Caractéristiques d'environnement ..... 38
6.6. Wifi ..... 39
6.7. Caractéristiques mécaniques ..... 39
6.8. Sécurité électrique ..... 39
6.9. Compatibilité électromagnétique ..... 39
6.10. Émission radio ..... 39
6.11. Carte mémoire ..... 39
**7. MAINTENANCE ..... 40**
7.1. Nettoyage ..... 40
7.2. Batterie ..... 40
7.3. Mise à jour du logiciel embarqué ..... 40
**8. GARANTIE ..... 41**
**9. ANNEXE ..... 42**
9.1. Mesures ..... 42
9.2. Formules de mesure ..... 43
9.3. Agrégation ..... 43
9.4. Réseaux électriques supportés ..... 44
9.5. Grandeurs disponibles ..... 45
9.6. Grandeurs disponibles ..... 47
9.7. Glossaire ..... 48

# 1. PRISE EN MAIN

## 1.1. ÉTAT DE LIVRAISON

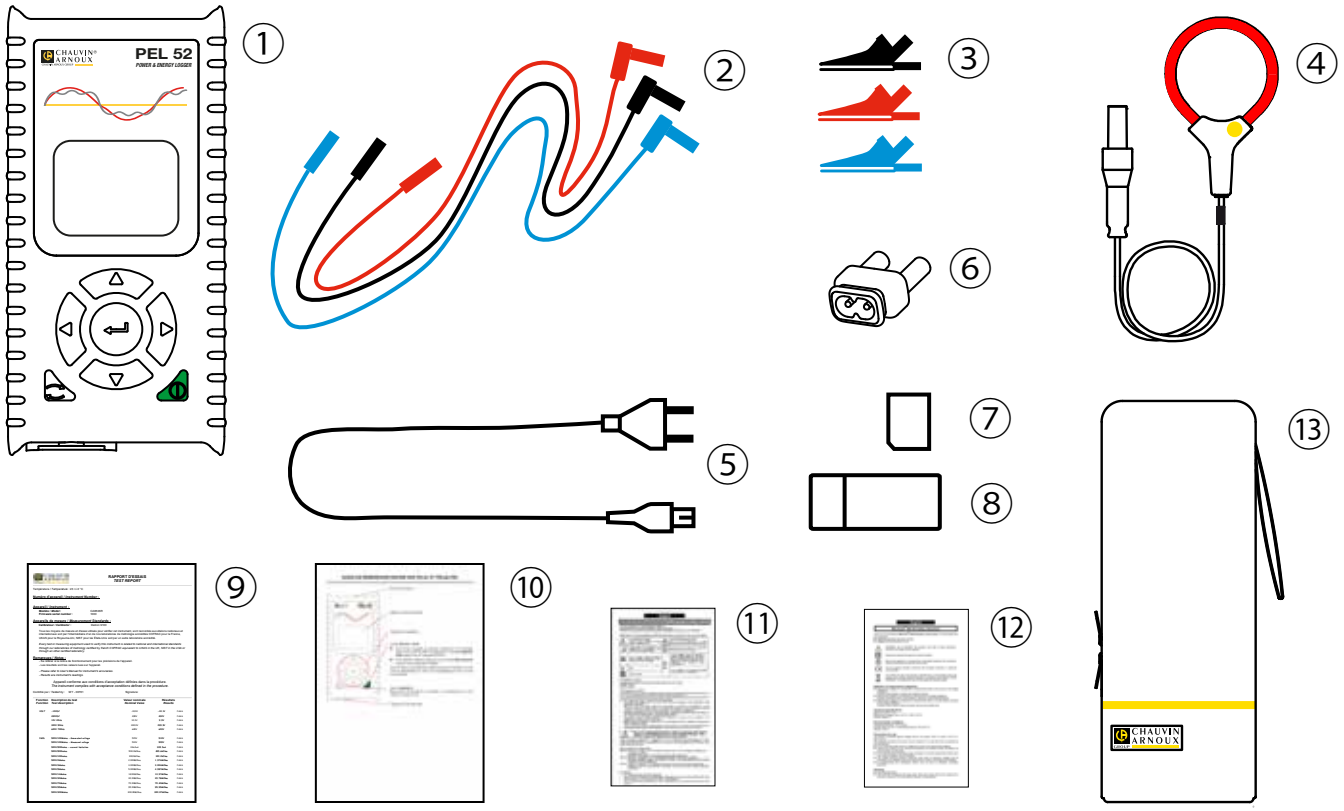



*Figure 1*

| No. | Désignation | PEL51 | PEL52 |
|---|---|---|---|
| ① | PEL51 ou PEL52 | 1 | 1 |
| ② | Cordons de sécurité, 3 m, banane-banane, droit-droit. | 1 rouge<br>1 noir | 1 rouge, 1 bleu, 1 noir |
| ③ | Pinces crocodile. | 1 rouge<br>1 noir | 1 rouge, 1 bleu, 1 noir |
| ④ | Capteur de courant MiniFlex MA194 250 mm. | 1 | 0 |
| ⑤ | Cordon secteur. | 1 | 1 |
| ⑥ | Adaptateur C8 mâle / 2 prises banane mâles | 1 | 1 |
| ⑦ | Carte SD 8 Go (dans l'appareil). | 1 | 1 |
| ⑧ | Adaptateur carte SD-USB. | 1 | 1 |
| ⑨ | Rapport de test. | 1 | 1 |
| ⑩ | Guide de démarrage rapide multilingue. | 1 | 1 |
| ⑪ | Fiche de sécurité multilingue de l'appareil. | 1 | 1 |
| ⑫ | Fiches de sécurité multilingues des capteurs de courant et des cordons. | 2 | 2 |
| ⑬ | Sacoche de transport | 1 | 0 |

*Tableau 1*

## 1.2. ACCESSOIRES

- MiniFlex MA194 250 mm
- MiniFlex MA194 350 mm
- MiniFlex MA194 1000 mm
- Pince MN93
- Pince MN93A
- Pince C193
- Pince MINI 94
- AmpFlex® A193 450 mm
- AmpFlex® A193 800 mm
- Adaptateur BNC
- Logiciel Dataview

## 1.3. RECHANGES

- Cordon secteur 1,8 m
- Adaptateur C8 mâle / 2 prises banane mâles
- Jeu de 2 câbles de sécurité, noir et rouge, banane-banane droit-droit et de 2 pinces crocodiles (pour le PEL51).
- Jeu de 3 câbles de sécurité noirs, banane-banane droit-droit et de 3 pinces crocodiles (pour le PEL52).

Pour les accessoires et les rechanges, consultez notre site Internet :
www.chauvin-arnoux.com

## 1.4. CHARGE DE LA BATTERIE

Avant la première utilisation, commencez par charger complètement la batterie à une température comprise entre 0 et 40°C.

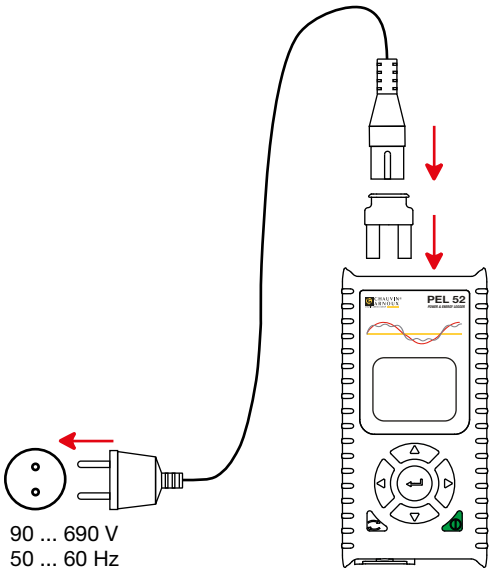
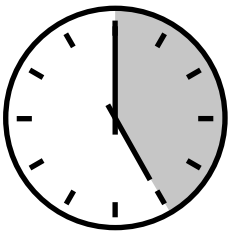



*Figure 2*

- Branchez l'adaptateur C8 / banane entre les bornes V1 et N
- Branchez le cordon d'alimentation sur l'adaptateur et sur le secteur.

L'appareil s'allume.

Le symbole indique que la charge est en cours. Lorsqu'il est allumé en fixe, la batterie est chargée.



La charge d'une batterie déchargée dure environ 5 heures.

# 2. PRÉSENTATION DES APPAREILS

## 2.1. DESCRIPTION

**PEL: P**ower & **E**nergy **L**ogger (enregistreur de puissance et d'énergie)

Les PEL51 et PEL52 sont des enregistreurs de puissance et d'énergie monophasées et biphasées simples à utiliser. Ils disposent d'un grand afficheur LCD rétroéclairé et d'une carte SD pour stocker les mesures.

Le PEL permet d'effectuer des enregistrements de tension, de courant, de puissance et d'énergie sur des réseaux de distribution alternatif (50 Hz ou 60 Hz). Il est conçu pour fonctionner dans des environnements 600 V catégorie III ou inférieur.

De taille compacte, il s'intègre dans de nombreux tableaux de distribution. Son boîtier est étanche et anti-choc.

Il fonctionne sur secteur et il dispose d'une batterie de secours qui se recharge directement sur le réseau pendant les mesures.

Il permet d'effectuer les mesures et calculs suivants :

- Mesures de tension phase-neutre et phase-phase (PEL52) jusqu'à 600 V.
- Mesures de courant jusqu'à 25 000 A avec différents capteurs de courant.
- Reconnaissance automatique des différents types de capteurs de courant.
- Mesures de fréquence.
- Mesures de puissance active P (W), fondamentale réactive Qt (var) et apparente S (VA).
- Mesures de puissance active fondamentale Pf (W), de puissance non-active N (var) et de puissance déformante D (var) via le logiciel d'application PEL Transfer.
- Mesures d'énergie active en source et charge (Wh), réactive 4 quadrants (varh) et apparente (VAh).
- Compteur d'énergie totale.
- Calcul de cos φ et du facteur de puissance (PF).
- Mesure des angles de phase.
- Calcul des agrégations des valeurs de 1 minute à 1 heure.
- Stockage des valeurs sur carte SD, SDHC ou SDXC.
- Communication par wifi.
- Logiciel PEL Transfer pour la récupération des données, la configuration et la communication en temps réel avec un PC.
- Connexion à un serveur IRD (DataViewSync™) pour communiquer entre réseaux privés.

## 2.2. PEL51 ET PEL52

Bornes de mesure.

Afficheur LCD rétroéclairé.

Touches de navigation.

Touche **Sélection.**

Touche **Marche / Arrêt.**

Logement de la carte SD.

*Figure 3*

## 2.3. BORNIER

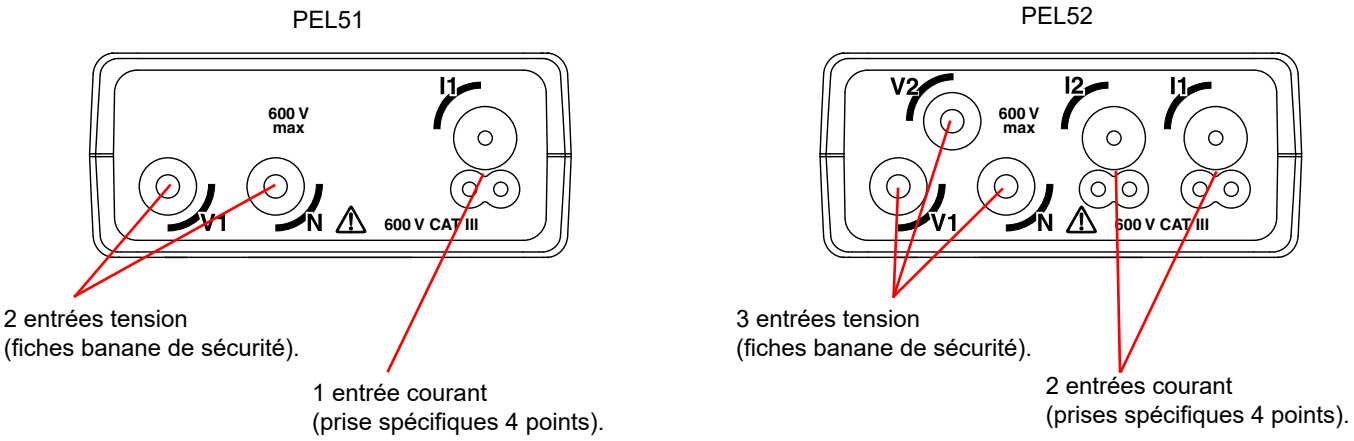



*Figure 4*

Avant de brancher un capteur de courant, consultez sa fiche de sécurité ou sa notice de fonctionnement téléchargeable.

## 2.4. DOS

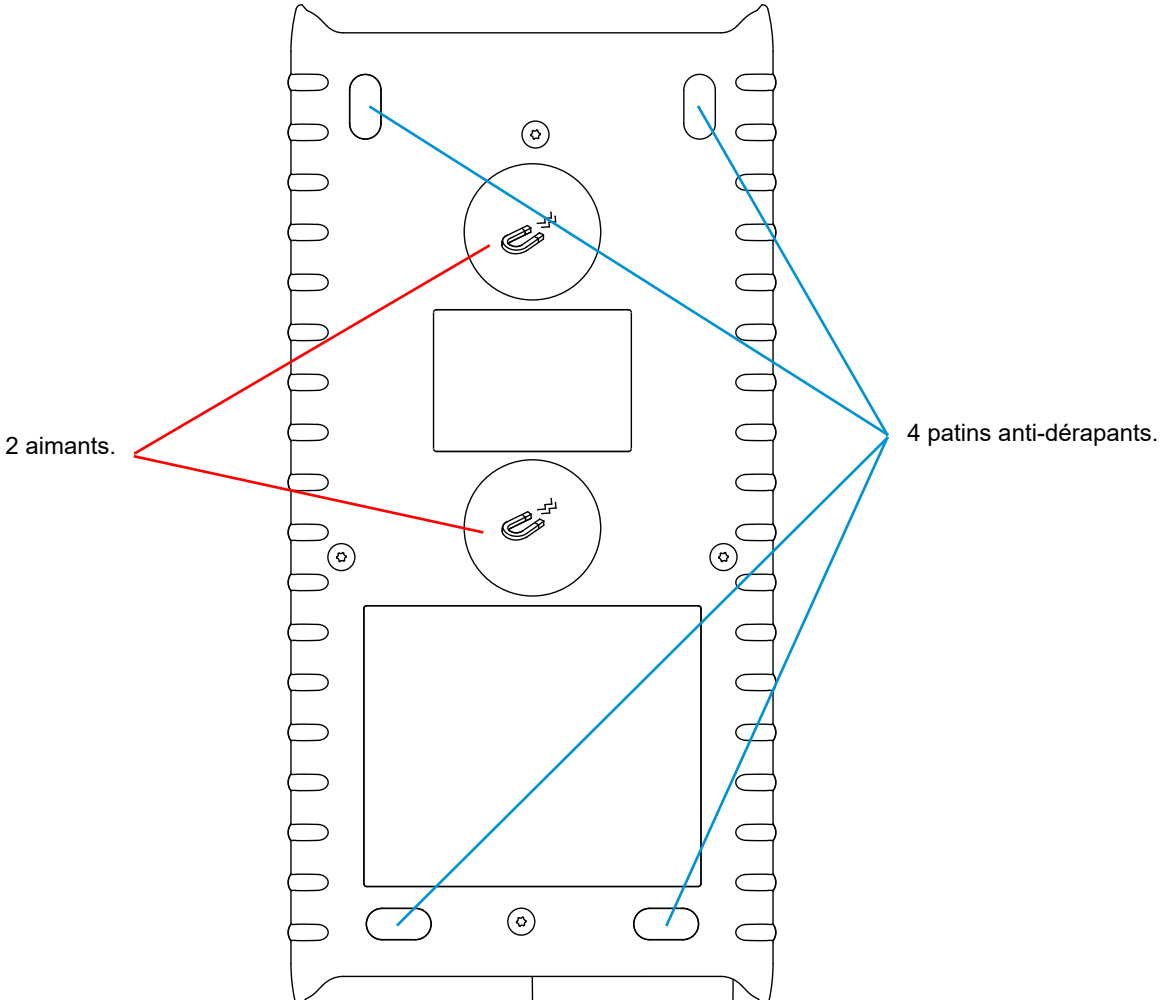



*Figure 5*

## 2.5. LOGEMENT CARTE SD

Le PEL ne doit pas être utilisé lorsque le logement de la carte SD est ouvert.

Avant d'ouvrir le logement de la carte SD, débranchez l'appareil et éteignez-le.

Pour déverrouiller le capuchon de protection, tournez la vis d'un quart de tour.

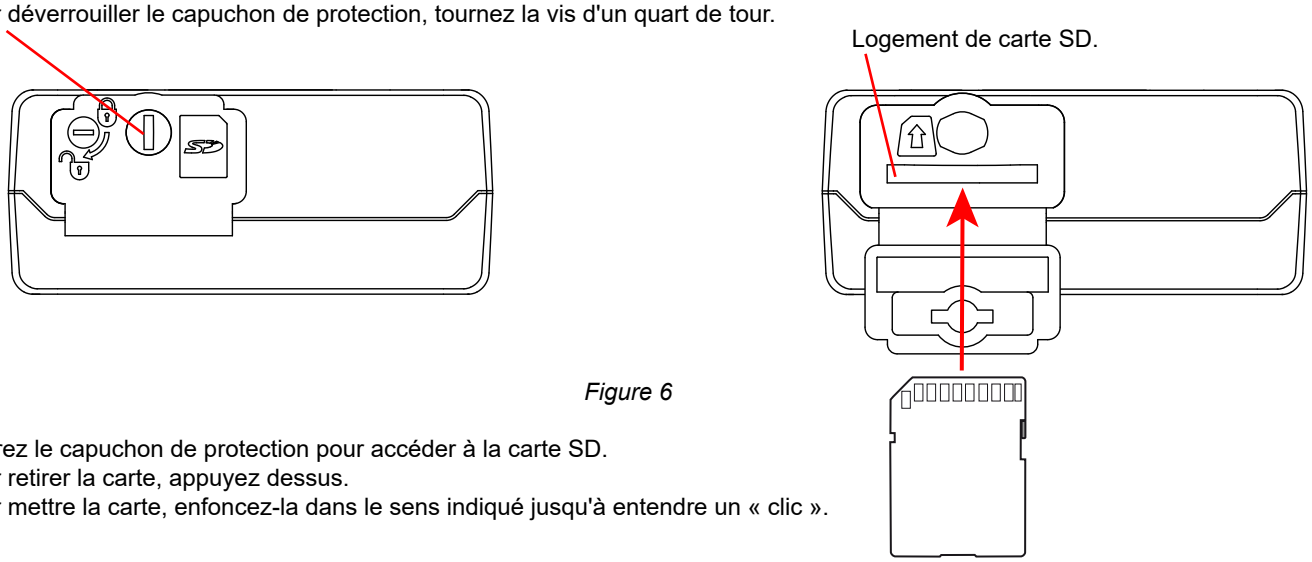



*Figure 6*

Ouvrez le capuchon de protection pour accéder à la carte SD.
Pour retirer la carte, appuyez dessus.
Pour mettre la carte, enfoncez-la dans le sens indiqué jusqu'à entendre un « clic ».

## 2.6. MONTAGE

En tant qu'enregistreur, le PEL est destiné à être installé pour une durée assez longue dans un local technique.

Le PEL doit être placé dans une pièce bien ventilée dont la température ne doit pas dépasser les valeurs spécifiées au § 6.5.

Le PEL peut être monté sur une surface verticale ferromagnétique plane à l'aide des aimants incorporés à son boîtier.

Le champ magnétique puissant des aimants peut endommager vos disques durs ou vos appareils médicaux.

## 2.7. FONCTIONS DES TOUCHES

| Touche | Description |
|---|---|
| ⏻ | **Bouton Marche / Arrêt**<br>Il permet d'allumer ou d'éteindre l'appareil avec un appui long.<br><br>L'appareil ne peut pas être éteint lorsqu'un enregistrement est en cours ou en cours d'attente. |
| ⟲ | **Touche Sélection**<br>Elle permet de démarrer ou d'arrêter un enregistrement, et de choisir le mode de wifi. |
| ▶ ◀ ▲ ▼ | **Touche de navigation**<br>Elle permet de configurer l'appareil et de parcourir les donnée affichées. |
| ↵ | **Touche de validation**<br>Dans le mode configuration, elle permet de sélectionner un paramètre à modifier.<br>Dans les modes d'affichage de mesure et de puissance, elle permet d'afficher les angles de phase.<br>Dans le mode sélection, elle permet de lancer ou d'arrêter un enregistrement. Elle permet également de choisir le type de wifi. |

*Tableau 2*

Un appui sur n'importe quelle touche allume le rétroéclairage de l'afficheur pour une durée de 3 minutes.

## 2.8. AFFICHEUR LCD

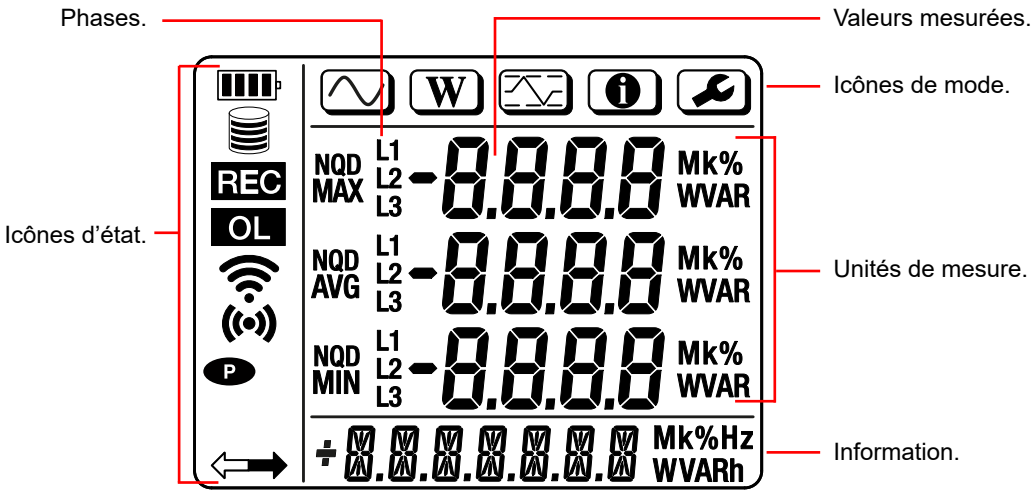



*Figure 7*

### 2.8.1. ICÔNES D'ÉTAT

| Icône | Description |
|---|---|
| | Indique l'état de charge de la batterie.<br>Lorsqu'il clignote, il faut recharger la batterie. |
| | Indique le remplissage de la carte mémoire.<br>Lorsqu'il clignote, la carte SD est absente ou verrouillée. |
| REC | Lorsqu'il clignote, c'est qu'un enregistrement est programmé.<br>Lorsqu'il est allumé en fixe, c'est qu'un enregistrement est en cours. |
| OL | Indique qu'une valeur sort de la gamme de mesure et ne peut donc pas être affichée.<br>Ou que les deux capteurs de courant sont différents (PEL52). |
| | Indique que le wifi en point d'accès est actif.<br>Lorsqu'il clignote, c'est qu'il y a une transmission en cours. |
| | Indique que le wifi en routeur est actif.<br>Lorsqu'il clignote, c'est qu'il y a une transmission en cours. |
| P | Indique que l'extinction automatique de l'appareil est désactivée.<br>Il clignote, lorsque l'appareil fonctionne uniquement sur la batterie, c'est à dire lorsque la charge de la batterie à partir des bornes de mesure est désactivée. |
| | Indique que l'appareil est piloté à distance (par un PC, un smartphone ou une tablette). |

*Tableau 3*

### 2.8.2. ICÔNES DE MODE

| Icône | Description |
|---|---|
| | Mode de mesure (valeurs instantanées). |
| W | Mode puissance et énergie. |
| | Mode maximum. |
| | Mode information. |
| | Mode configuration. |

*Tableau 4*

## 2.9. CARTE MÉMOIRE

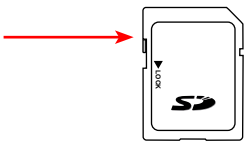
Le PEL accepte des cartes SD, SDHC et SDXC formatées en FAT32, jusqu'à 32 Go de capacité.
Une carte SDXC de 64 Go devra être formatée en 32 Go sur un PC.

Le PEL est livré avec une carte SD formatée. Si vous voulez installer une nouvelle carte SD :

- Ouvrez le capuchon en élastomère marqué SD (voir § 2.5).
- Appuyez sur la carte SD qui est dans l'appareil puis retirez-la.

Ne retirez pas la carte SD s'il y a un enregistrement en cours.

- Vérifiez que la nouvelle carte SD n'est pas verrouillée.
- Il est préférable de formater la carte SD dans l'appareil à l'aide du logiciel PEL Transfer, sinon formatez-la à l'aide d'un PC.
- Insérez la nouvelle carte et poussez-la à fond.
- Replacez le capuchon élastomère de protection.



# 3. FONCTIONNEMENT

Le PEL doit être configuré avant tout enregistrement. Les différentes étapes de cette configuration sont :
- Établir une liaison wifi avec le PC (pour utiliser le logiciel PEL Transfer voir § 5).
- Choisir le branchement selon le type réseau de distribution.
- Brancher le ou les capteurs de courant.
- Définir le courant nominal primaire selon le capteur de courant utilisé.
- Choisir la période d'agrégation.

Cette configuration s'effectue dans le mode Configuration (voir § 3.2) ou avec le logiciel PEL Transfer.

Afin d'éviter des modifications accidentelles, le PEL ne peut pas être configuré pendant un enregistrement ou s'il y a un enregistrement en attente.

## 3.1. MISE EN MARCHE ET ARRÊT DE L'APPAREIL

### 3.1.1. MISE EN MARCHE

- Branchez le PEL sur le réseau entre les bornes **V1** et **N**, et il s'allumera automatiquement. Sinon, appuyez sur la touche **Marche/Arrêt** jusqu'à ce que l'appareil s'allume**.**
- Si l'appareil affiche **LOCK** c'est que le bouton de sélection est verrouillé. Il faut alors utiliser le logiciel PEL Transfer (voir § 5) pour le déverrouiller.

La batterie commence automatiquement à se recharger lorsque le PEL est branché sur une source de tension entre les bornes **V1** et **N**. L'autonomie de la batterie est d'environ une heure lorsqu'elle est complètement chargée. L'appareil peut ainsi continuer à fonctionner pendant de brèves coupures de courant.

### 3.1.2. EXTINCTION AUTOMATIQUE

Par défaut, l'appareil fonctionne en mode permanent (symbole P s'affiché).

Lorsque l'appareil fonctionne sur batterie, vous pouvez choisir qu'il s'éteigne automatiquement au bout d'un temps sans activité sur le clavier et s'il n'y a pas d'enregistrement en cours. Ce temps sera défini dans PEL Transfer (voir § 5). Cela permet d'économiser la batterie.

### 3.1.3. MISE HORS TENSION

Vous ne pouvez pas éteindre le PEL tant qu'il est branché sur une source d'alimentation ou tant qu'un enregistrement est en cours ou en attente. Ce fonctionnement est une précaution destinée à éviter tout arrêt involontaire d'un enregistrement par l'utilisateur.

Pour éteindre le PEL :
- Débranchez le PEL.
- Appuyez sur la touche **Marche/Arrêt** jusqu'à ce que l'appareil s'éteigne.

### 3.1.4. FONCTIONNEMENT SUR BATTERIE

Dans certaines applications, comme des mesures sur des générateurs à faible sortance, l'alimentation de l'appareil sur le réseau peut perturber la mesure.

Pour faire fonctionner l'appareil uniquement sur la batterie, appuyez simultanément sur les touches ⟲ et ⏻.
Le symbole P clignote.

Utilisez la même combinaison de touches pour réutiliser l'alimentation par le réseau. Après une extinction, l'appareil redémarra avec l'alimentation par le réseau activée.

## 3.2. CONFIGURATION DE L'APPAREIL

Il est possible de configurer quelques fonctions principales directement sur l'appareil. Pour une configuration complète, utilisez le logiciel PEL Transfer (voir § 5) une fois la communication wifi établie.

Pour entrer dans le mode Configuration via l'appareil, appuyez sur les touches ◄ ou ► jusqu'à ce que le symbole soit sélectionné.

L'écran suivant s'affiche :

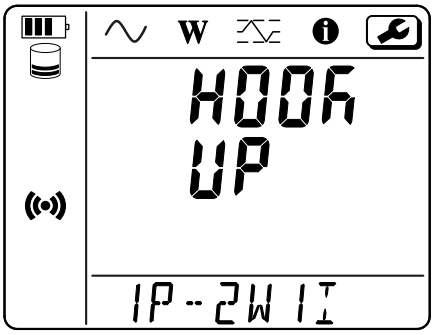



*Figure 8*

Si le PEL est déjà en cours de configuration via le logiciel PEL Transfer, il n'est pas possible d'entrer dans le mode Configuration sur l'appareil. Dans ce cas, lorsque l'on essaie de le configurer, l'appareil affiche **LOCK**.

### 3.2.1. TYPE DE RÉSEAU (PEL52)

Pour modifier le réseau, appuyez sur la touche ↵.

- 1P-2W1I : Monophasé 2 fils avec un capteur de courant
- 1P-3W2I : Monophasé 3 fils (2 tensions en phase) avec deux capteurs de courant
- 2P-3W2I : Diphasé 3 fils (2 tensions en opposition de phase) avec deux capteurs de courant

### 3.2.2. WIFI

Appuyez sur la touche ▼ pour passer à l'écran suivant.

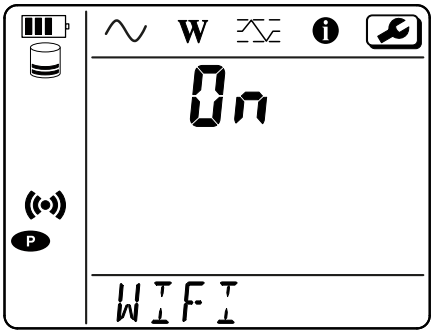


*Figure 9*

Pour que le wifi puisse fonctionner, la batterie doit être suffisamment chargée ( ou ).

Appuyez sur la touche ↵ pour activer ou désactiver le wifi. Si la batterie est trop faible, l'appareil le signale et l'activation est impossible.

**Pour établir une connexion wifi**

- Activez le wifi.
- Cette liaison vous permet de vous connecter avec votre PC puis à n'importe quel autre appareil comme un smartphone ou une tablette.
  La procédure de connexion est détaillée ci-après.

**1) Procédure de connexion en wifi point d'accès**
La première connexion se fait obligatoire en mode wifi point d'accès.

- Appuyez sur la touche **Sélection** une première fois. L'appareil affiche **START REC. PUSH ENTER TO START RECORDING.**
- Appuyez une deuxième fois sur la touche et l'appareil affiche **WIFI ST. PUSH ENTER FOR WIFI ST**, **WIFI OFF. PUSH ENTER FOR WIFI OFF** ou **WIFI AP. PUSH ENTER FOR WIFI AP**.

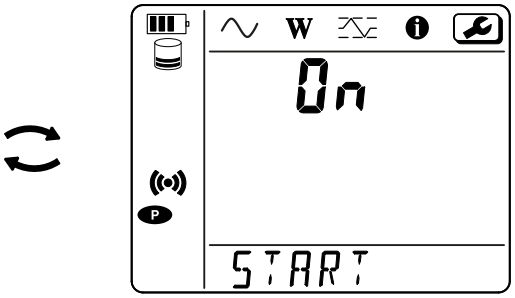



*Figure 10*

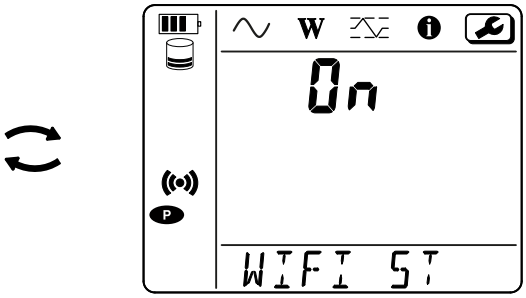



*Figure 11*

Modifiez avec la touche pour avoir **WIFI AP**,
L'adresse IP de votre appareil, indiquée dans le menu information, est 192.168.2.1 3041 UDP.

- Connectez votre PC au wifi de l'appareil.
  Dans la barre d'état de Windows, cliquez sur le symbole de connexion.
  Dans la liste, choisissez votre appareil.

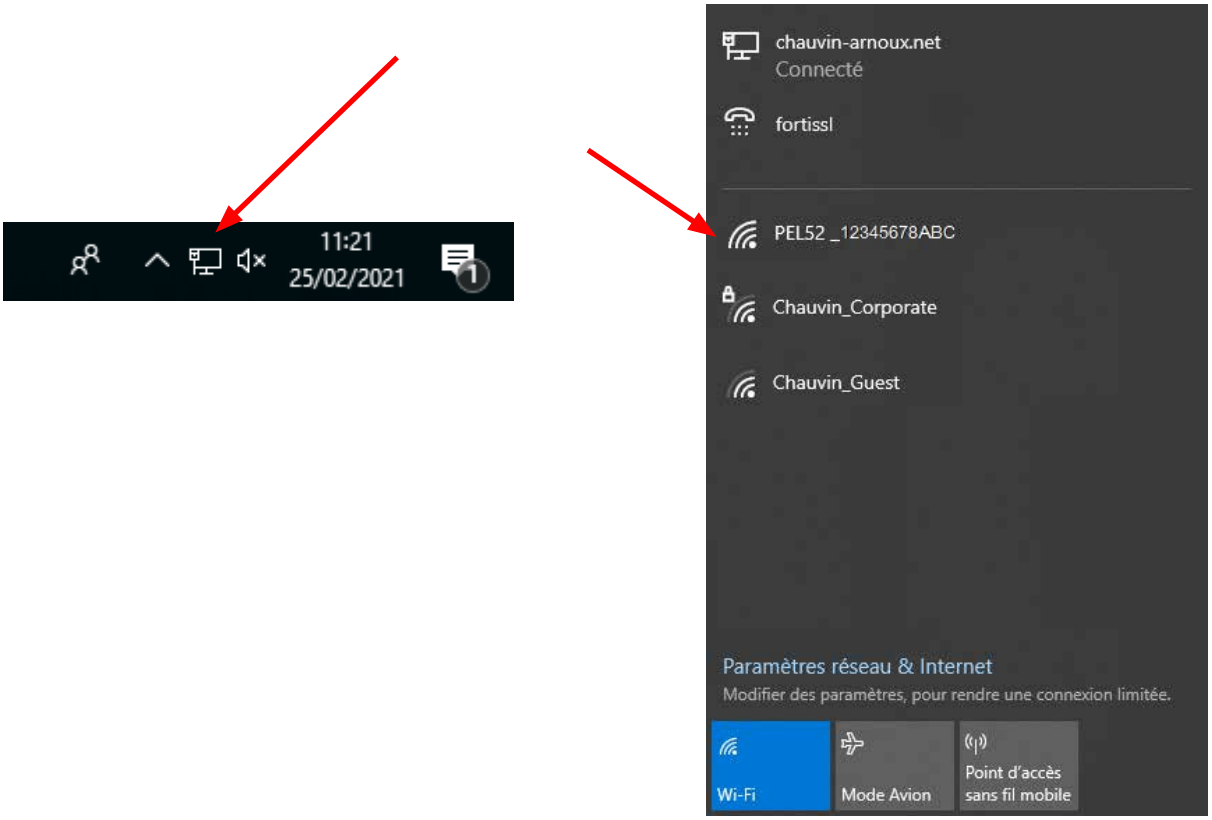



*Figure 12*

- Lancez le logiciel d'application PEL Transfer (voir §. 5).
- Faites **Appareil**, **Ajouter un appareil**, **PEL51 ou PEL52**, en **wifi point d'accès**.

Cette connexion au logiciel PEL Transfer permet :
- Configurer l'appareil,
- Accéder aux mesures temps réel,
- Télécharger les enregistrements,
- Changer le nom du SSID en point d'accès et le sécuriser avec un mot de passe,
- Saisir le SSID et le mot de passe d'un réseau wifi sur lequel l'appareil pourra se connecter,
- Saisir le mot de passe du serveur IRD (DataViewSync™) permettant un accès de l'appareil entre des réseaux privés distincts.

En cas de perte des identifiants et du mot de passe, vous pouvez revenir à la configuration usine (voir § 3.2.5)

**2) Procédure de connexion en wifi (suite)**
Une fois votre appareil connecté en wifi point d'accès, vous pouvez le connecter en wifi routeur. Cela vous permettra d'accéder à votre appareil à partir d'un smartphone ou d'une tablette, ou encore à partir d'un réseau IRD (DataViewSync™) au travers d'un réseau public ou privé.

**Configuration de la connexion en wifi routeur**

- Dans PEL Transfer, allez dans le menu configuration , onglet **Communication** pour entrer le nom du réseau (SSID) et le mot de passe dans le cadre **Connexion à un routeur wifi**, port 3041, protocole UDP.
  Le SSID est le nom du réseau sur lequel vous voulez vous connecter. Il peut s'agir du réseau de votre smatphone ou de votre tablette en mode point d'accès.

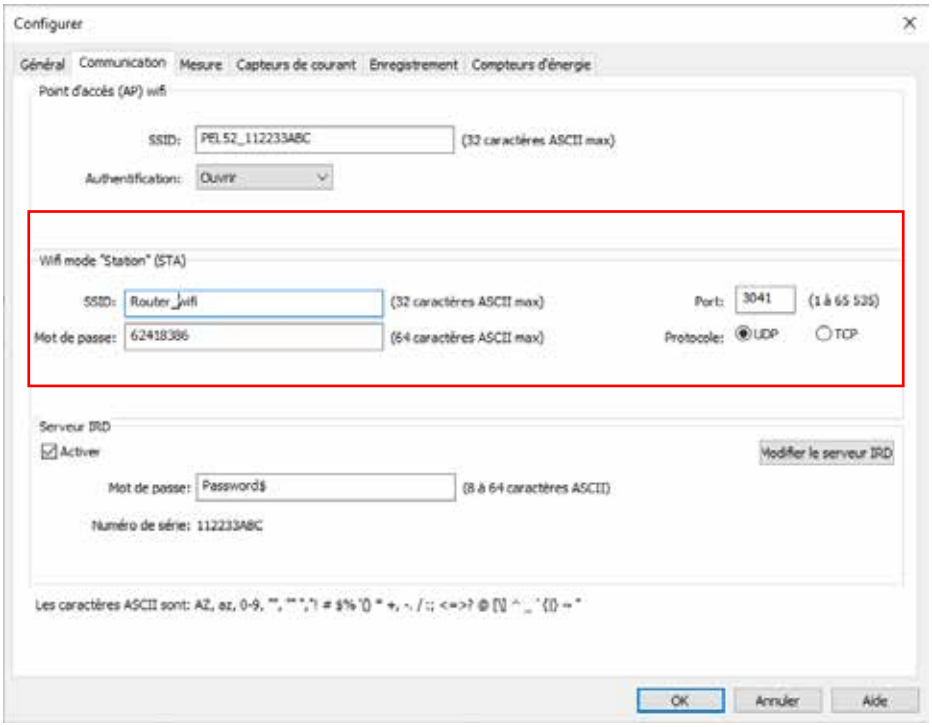



*Figure 13*

- Cliquez sur **OK** pour charger la configuration dans l'appareil.
- Appuyez 2 fois sur la touche **Sélection** de l'appareil, puis 2 fois sur la touche ↵ pour passer en **WIFI ST**.
  Votre appareil se connecte à ce réseau wifi.
  Le connexion en wifi point d'accès est perdue.

  Une fois le PEL connecté au réseau, vous pourrez trouver son adresse IP dans le mode information .

- Dans PEL Transfer, modifiez la connexion en **Ethernet (LAN ou wifi)** et entrez l'adresse IP de votre appareil, port 3041, protocole UDP.
  Vous pouvez ainsi connecter plusieurs PEL sur le même réseau.

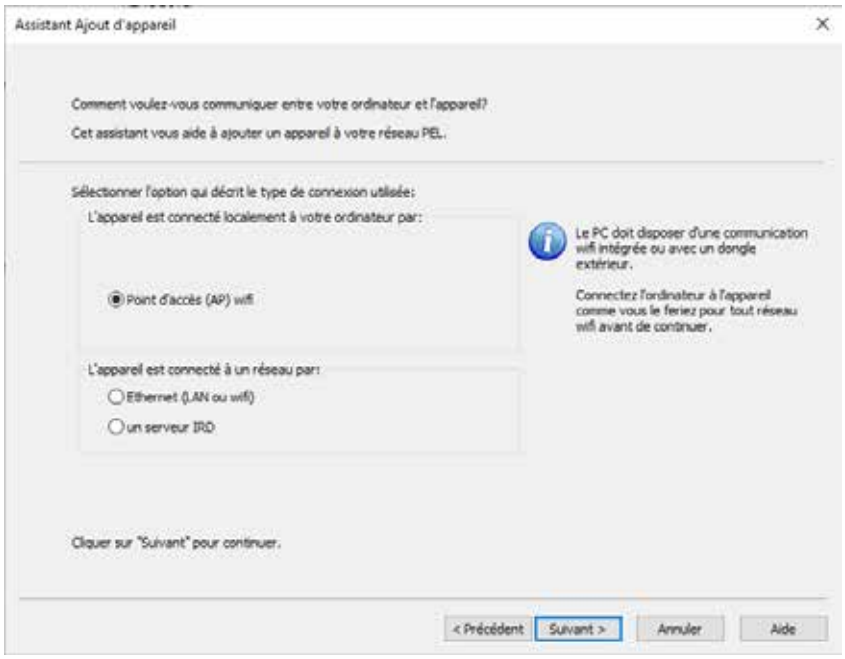



*Figure 14*

**Configuration de la connexion au serveur IRD (DataViewSync™)**

- Pour connecter le PEL au serveur IRD, il doit être en **WIFI ST** et le réseau sur lequel il est connecté doit être avoir accès à Internet pour pouvoir accéder au serveur IRD.
- Allez dans PEL Transfer, puis dans le menu configuration , onglet **Communication**. Activez le serveur IRD et entrez le mot de passe qui servira à vous connecter ensuite.

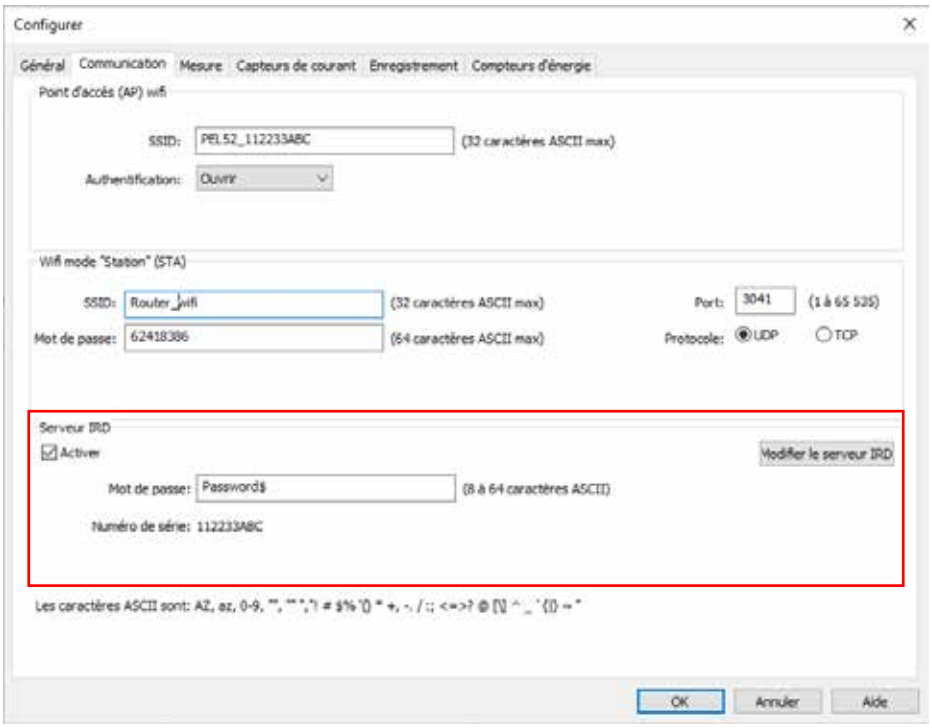



*Figure 15*

### 3.2.3. COURANT NOMINAL PRIMAIRE

Appuyez sur la touche ▼ pour passer à l'écran suivant.

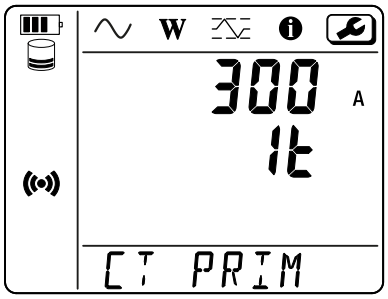



*Figure 16*

Branchez le ou les capteurs de courant.
Le capteur de courant est automatiquement détecté par l'appareil.
Pour le PEL52, si deux capteurs de courant sont branchés, ils doivent être identiques.

Pour les capteurs AmpFlex® ou MiniFlex , appuyez sur la touche ↵ pour choisir 300 ou 3000 A.

Les courants nominaux des capteurs de courant sont les suivants :

| Capteur | Courant nominal | Choix du gain | Nombre de tour |
|---|---|---|---|
| Pince C193 | 1000 A | ✗ | ✗ |
| AmpFlex® A193<br>MiniFlex MA194 | 300 ou 3 000 A | ✓ | 1, 2 ou 3<br>à configurer dans PEL Transfer |
| Pince MN93A calibre 5 A | 5 A | à configurer dans PEL Transfer | ✗ |
| Pince MN93A calibre 100 A | 100 A | ✗ | ✗ |
| Pince MN93 | 200 A | ✗ | ✗ |
| Pince MINI 94 | 200 A | ✗ | ✗ |
| Adaptateur BNC | 1000 A | à configurer dans PEL Transfer | ✗ |

*Tableau 5*

### 3.2.4. PÉRIODE D'AGRÉGATION

Appuyez sur la touche ▼ pour passer à l'écran suivant.

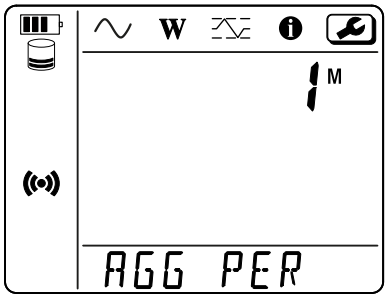



*Figure 17*

Pour modifier la période d'agrégation, sur la touche ↵ : 1, 2, 3, 4, 5 à 6, 10, 12, 15, 20, 30 ou 60 minutes.

### 3.2.5. RESET

Appuyez sur la touche ▼ pour passer à l'écran suivant.

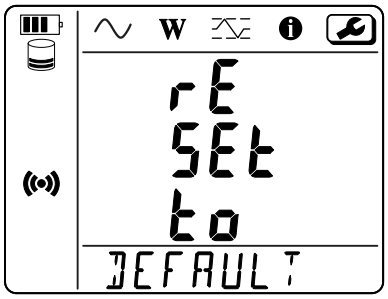



*Figure 18*

Pour remettre l'appareil dans la configuration de wifi par défaut (wifi direct, suppression du mot de passe), appuyez sur la touche ↵. L'appareil demande une confirmation avant d'effectuer le reset. Appuyez sur la touche ↵ pour valider et sur n'importe quelle autre touche pour abandonner.

## 3.3. INTERFACE UTILISATEUR DISTANTE

L'interface utilisateur distante se fait à partir d'un PC, d'une tablette ou d'un smartphone. Elle permet de consulter les informations de l'appareil.

- Activez le wifi sur le PEL. L'interface utilisateur distante peut fonctionner avec une liaison wifi point d'accès ((•)) ou une liaison wifi routeur mais pas une liaison serveur IRD (DataViewSync™).
- Sur un PC, connectez-vous comme indiqué au § 3.2.2.
  Sur une tablette ou un smartphone, faites un partage de connexion en wifi.
- Dans un navigateur Internet, entrez http://adresse_IP_appareil.
  Pour une liaison wifi point d'accès ((•)), http://192.168.2.1
  Pour une liaison wifi routeur , cette adresse est indiquée dans le menu information (voir § 3.4).

Vous obtenez alors l'écran suivant :

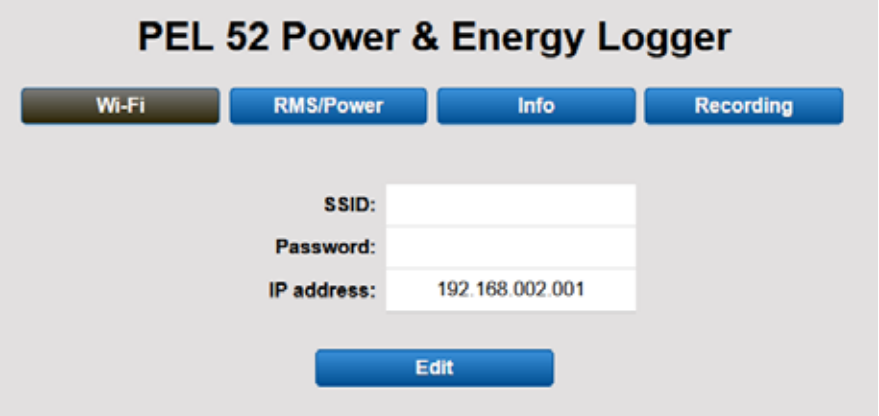



*Figure 19*

Le rafraîchissement de l'affichage n'est pas automatique. Vous devez le faire régulièrement.

Sur le deuxième onglet, vous pouvez consulter les mesures :

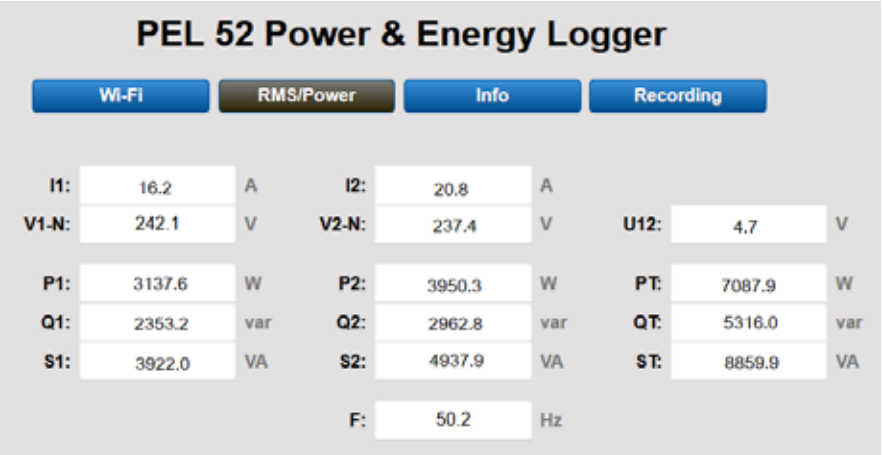



*Figure 20*

Sur le troisième onglet, vous pouvez consulter les informations de l'appareil :

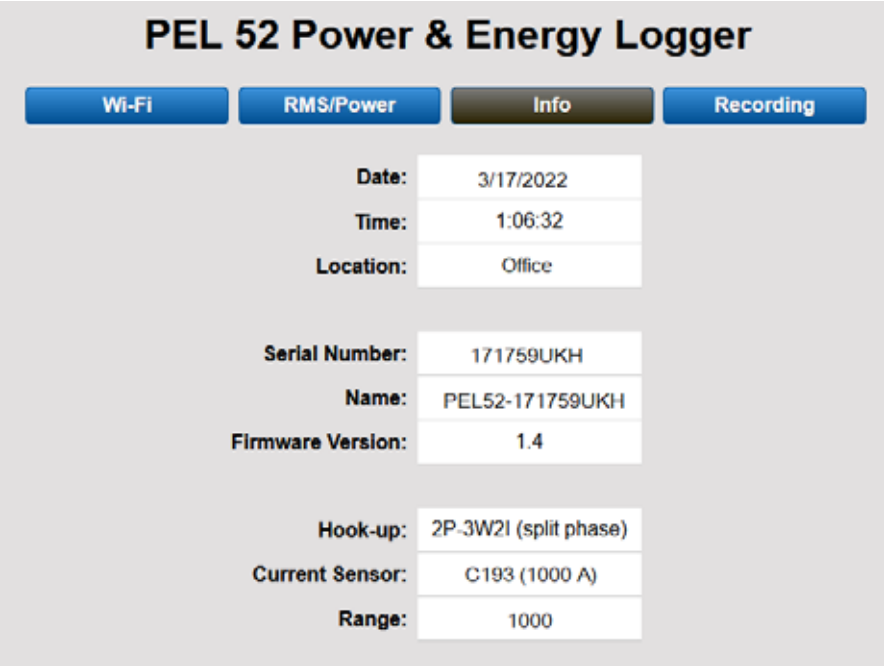



*Figure 21*

Sur le quatrième onglet, vous pouvez consulter les informations concernant l'enregistrement en cours ou le dernier enregistrement effectué.

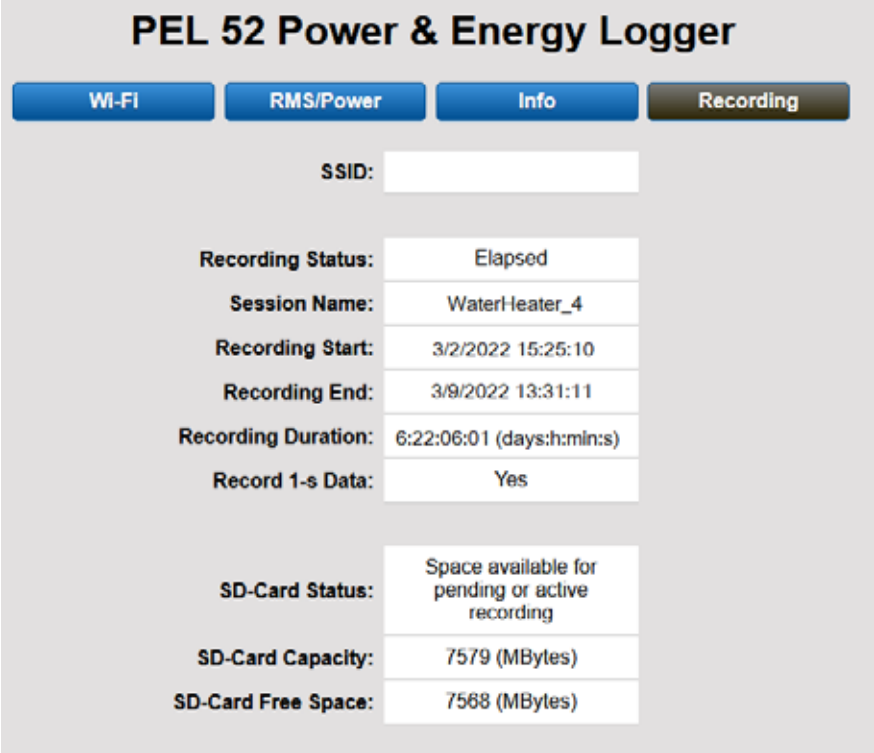


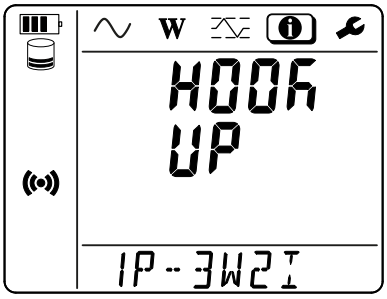

*Figure 22*

## 3.4. INFORMATION

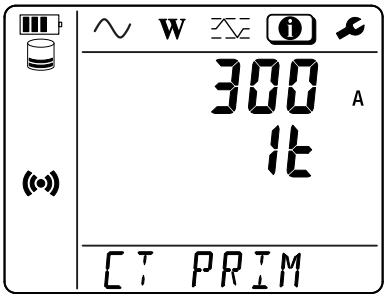
Pour entrer dans le mode Information, appuyez sur la touche ◄ ou ► jusqu'à ce que le symbole soit sélectionné.

À l'aide des touches ▲ et ▼, faites défiler les informations de l'appareil :

- Type de réseau

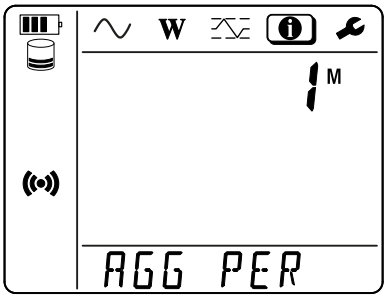



- Courant nominal primaire et nombre de tour : 1t, 2t ou 3t (à définir via PEL Transfer pour les capteurs de courant de type Flex)

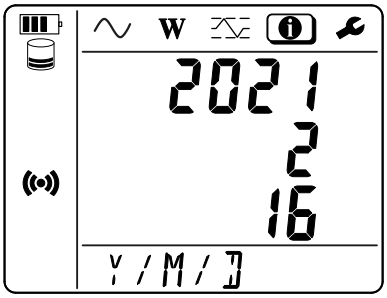



- Pince C193 : 1000 A
- AmpFlex® ou MiniFlex : 300 ou 3 000 A.
- Pince MN93A calibre 5 A : 5 A modifiable
- Pince MN93A calibre 100 A : 100 A
- Pince MN93 : 200 A
- Pince MINI 94 : 200 A
- Adaptateur BNC: 1000 A modifiable

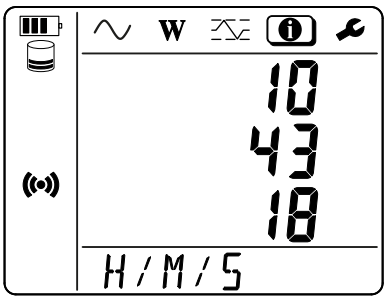
- Période d’agrégation



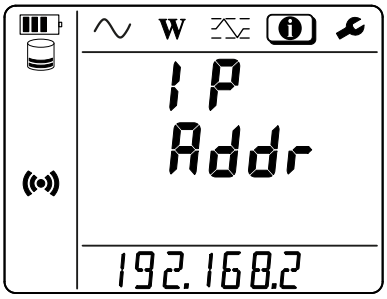

- Date
  Année, mois, jour



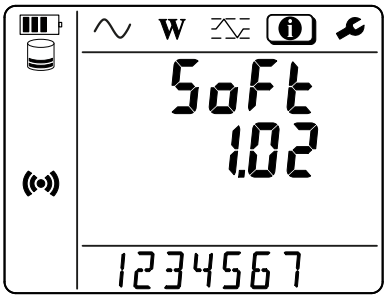

- Heure
  Heure, minute, seconde




- Adresse IP (défilante)




- Version du logiciel et numéro de série défilant.



# 4. UTILISATION

Une fois l'appareil configuré, vous pouvez l'utiliser.

## 4.1. RÉSEAUX DE DISTRIBUTION ET BRANCHEMENTS DU PEL

Bancher les capteurs de courant et les cordons de mesure de tension sur votre installation en fonction du type de réseau de distribution.

Source Charge

Vérifiez toujours que la flèche du capteur de courant est dirigée vers la charge. Ainsi l'angle de phase sera correct pour les mesures de puissance et les autres mesures dépendant de la phase. Sinon, le logiciel PEL Transfer permet d'inverser la phase d'un capteur de courant sous certaines conditions.

### 4.1.1. MONOPHASÉ 2 FILS : 1P-2W1I

Pour les mesures de monophasé 2 fils :

- Branchez le cordon de mesure N sur le conducteur du neutre
- Branchez le cordon de mesure V1 sur le conducteur de la phase L1.
- Branchez le capteur de courant I1 sur le conducteur de la phase L1.

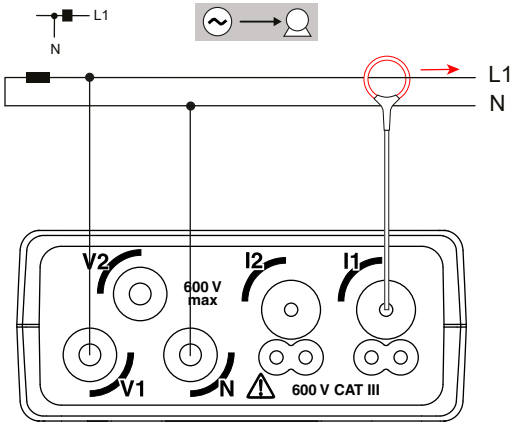



*Figure 23*

### 4.1.2. MONOPHASÉ 3 FILS 2 COURANTS: 1P-3W2I (PEL52)

Pour les mesures de monophasé 3 fils avec 2 capteurs de courant :

- Branchez le cordon de mesure N sur le conducteur du neutre.
- Branchez le cordon de mesure V1 sur le conducteur de la phase L1-I1.
- Branchez le cordon de mesure V2 sur le conducteur de la phase L1-I2.
- Branchez le capteur de courant I1 sur le conducteur de la phase L1.
- Branchez le capteur de courant I2 sur le conducteur de la phase L2.

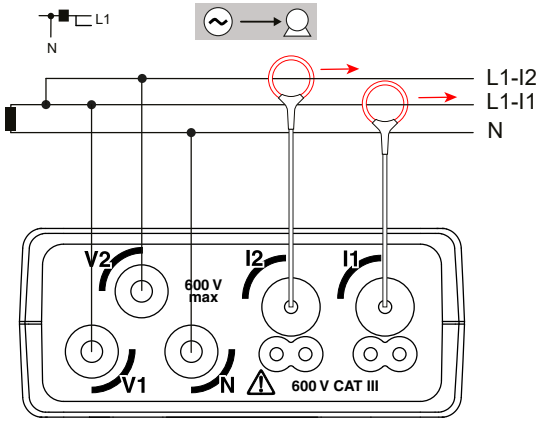



*Figure 24*

### 4.1.3. BIPHASÉ 3 FILS (BIPHASÉ À PARTIR D'UN TRANSFORMATEUR À PRISE MÉDIANE) : 2P-3W2I (PEL52)

Pour les mesures de biphasé à 3 fils avec 2 capteurs de courant :

- Branchez le cordon de mesure N sur le conducteur du neutre
- Branchez le cordon de mesure V1 sur le conducteur de la phase L1.
- Branchez le cordon de mesure V2 sur le conducteur de la phase L2.
- Branchez le capteur de courant I1 sur le conducteur de la phase L1.
- Branchez le capteur de courant I2 sur le conducteur de la phase L2.

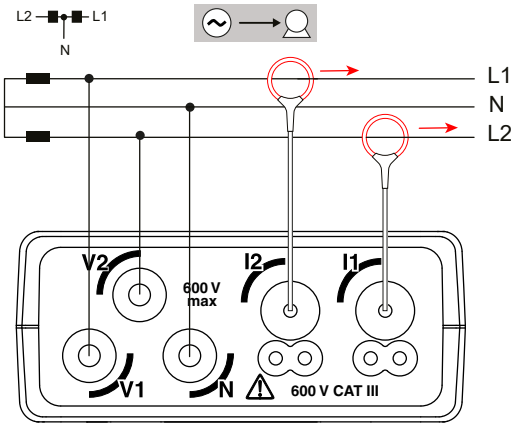



*Figure 25*

## 4.2. ENREGISTREMENT

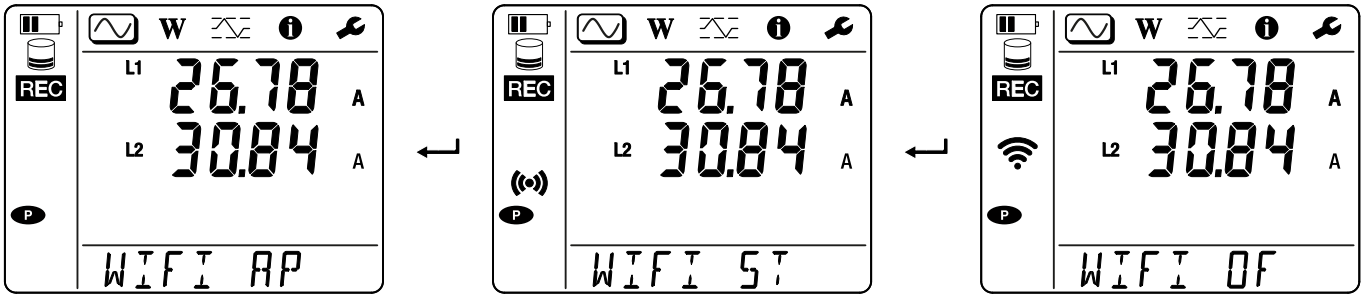
Pour démarrer un enregistrement :

- Vérifiez qu'il y a bien une carte SD (non verrouillée et disposant de suffisamment de place) dans le PEL.
- Appuyez sur la touche **Sélection** une première fois. L'appareil affiche **START**. S'il affiche **INSERT SD CARD** c'est qu'il n'y a pas de carte SD dans l'appareil. S'il affiche **SD CARD WRITE PROTECT**, c'est qu'elle est verrouillée. Dans ces deux cas, les enregistrements ne peuvent pas se faire.
- Validez avec la touche ↵. Le symbole REC clignote.

Pour arrêter l'enregistrement, procédez exactement de la même manière. Le symbole REC disparaît.

Il est possible de gérer les enregistrements à partir de PEL Transfer (voir § 5).

En enregistrement, la configuration de l'appareil n'est pas modifiable. Pour activer ou désactiver le wifi, appuyez deux fois sur la touche **Sélection** , puis sur la touche ↵ pour choisir le **WIFI AP**, le **WIFI ST** ou pas de wifi.




## 4.3. MODES D'AFFICHAGE DES VALEURS MESURÉES

Le PEL possède 3 modes d'affichage de mesure, , W et , représentés par les icônes en haut de l'afficheur. Pour passer d'un mode à l'autre, utilisez les touches ◄ ou ►.

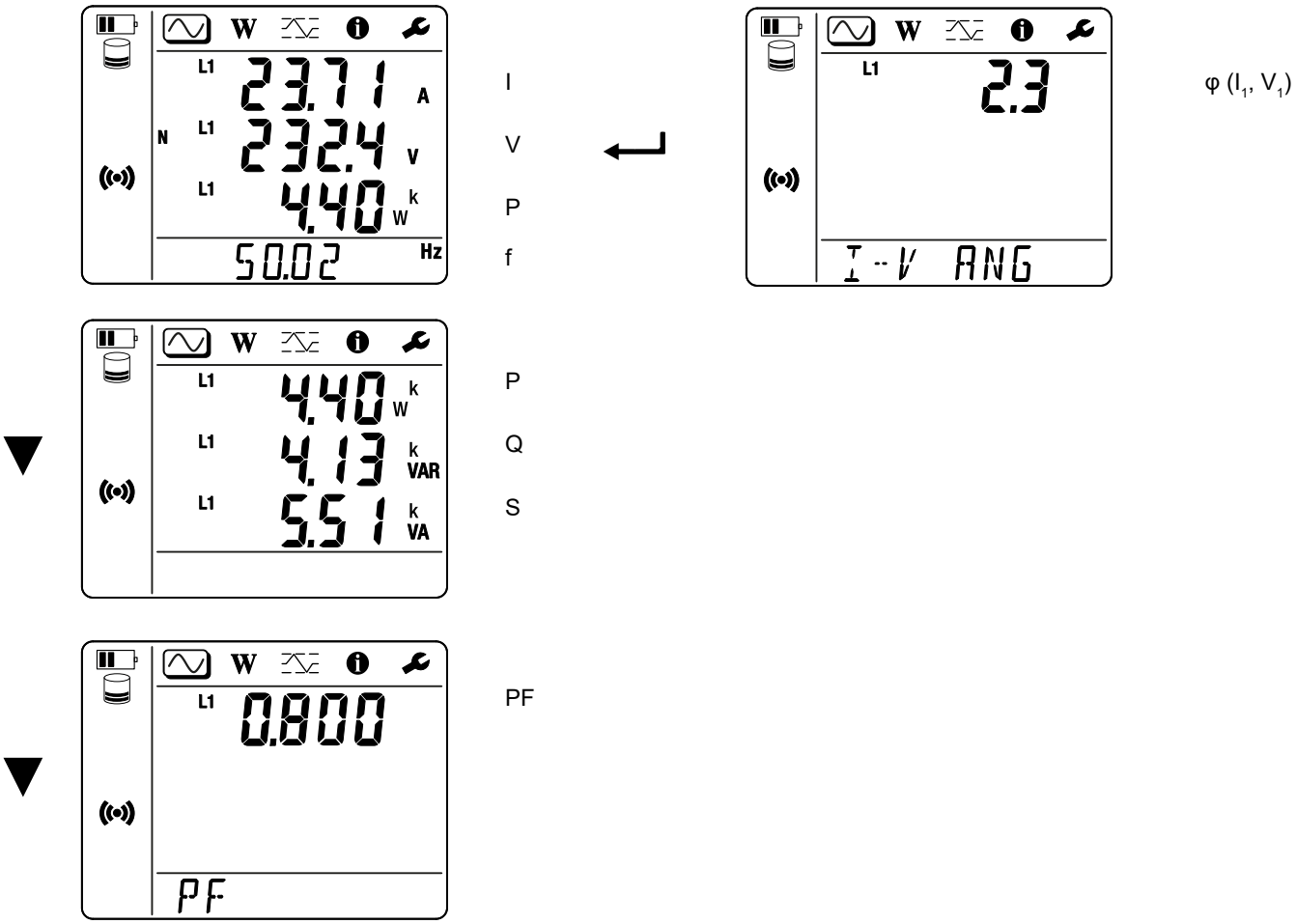
Les affichages sont accessibles dès que le PEL est allumé mais les valeurs sont à zéro. Dès qu'il y a une présence de tension ou de courant sur les entrées, les valeurs se mettent à jour.

### 4.3.1. MODE DE MESURE

Ce mode permet d'afficher les valeurs instantanées : tension (V), courant (I), puissance active (P), puissance réactive (Q), puissance apparente (S), fréquence (f), facteur de puissance (PF), déphasage (φ).

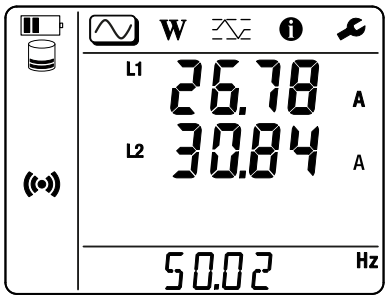
L'affichage dépend du réseau configuré. Appuyez sur la touche ▼ pour passer d'un écran au suivant.

**Monophasé 2 fils (1P-2W1I)**

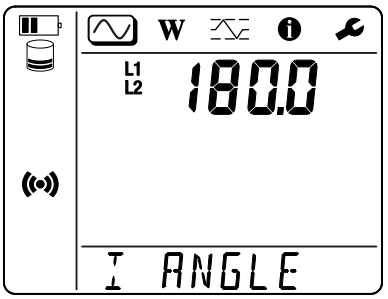



Si le capteur de courant n'est pas détecté, toutes les grandeurs qui dépendent du courant (courant, angle, puissances, PF) ne sont pas définies (affichage de - - - - ).

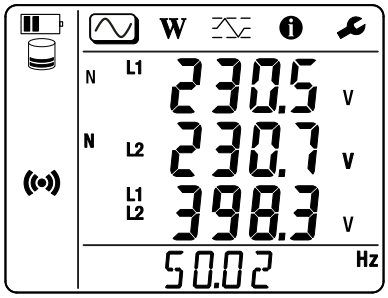
**Monophasé 3 fils 2 courants (1P-3W2I) et biphasé 3 fils (2P-3W2I) (PEL52)**



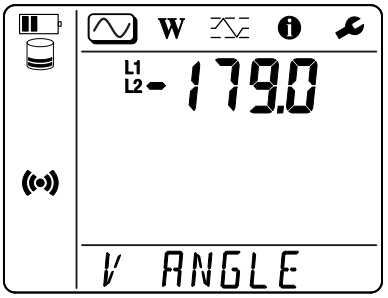

$I_1$
$I_2$
f



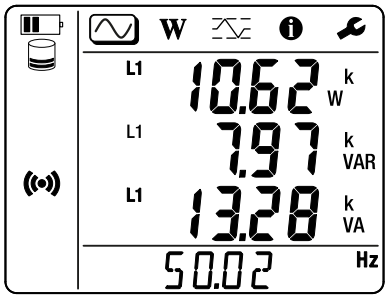

φ ($I_2$, $I_1$)



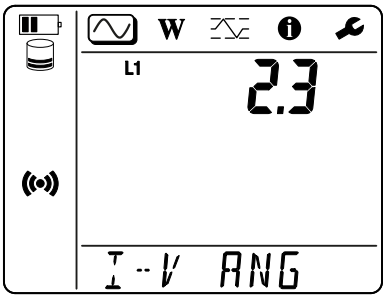

$V_1$
$V_2$
$U_{12}$
f



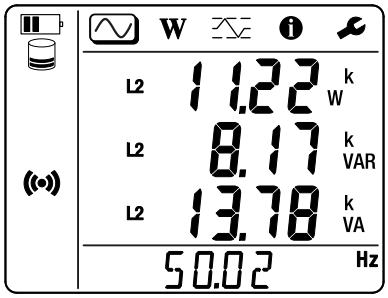

φ ($V_2$, $V_1$)



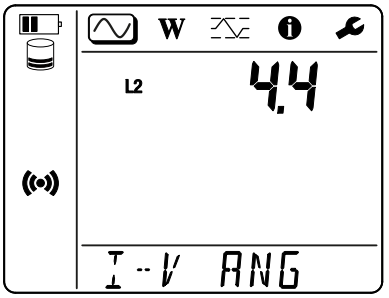

P
Q
S
f



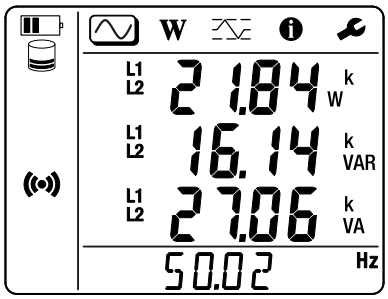

φ ($I_1$, $V_1$)




P
Q
S
f

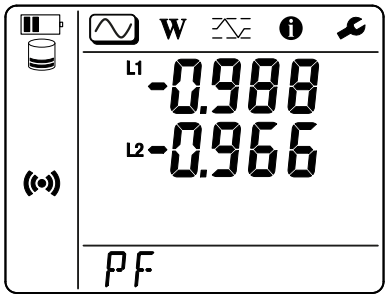



φ ($I_2$, $V_2$)




P
Q
S

Somme des puissances sur L1 et L2.




$PF_1$
$PF_2$

Si un capteur de courant n'est pas détecté, toutes les grandeurs qui dépendent de ce courant (courant, angle, puissances, PF) ne sont pas définies (affichage de - - - - ).

### 4.3.2. MODE ÉNERGIE W

Ce mode permet d'afficher l'énergie : énergie active (Wh), énergie réactive (varh), énergie apparente (VAh).

Les énergies affichées sont les énergies totales, de la source ou de la charge. L'énergie dépend de la durée.

Appuyez sur la touche ▼ pour passer d'un écran au suivant. Vous ferez défiler successivement :

- Ep+ : Énergie active totale consommée (par la charge) en Wh
- Ep- : Énergie active totale fournie (par la source) en Wh
- Eq1 : Énergie réactive consommée (par la charge) dans le quadrant inductif (quadrant 1) en varh.
- Eq2 : Énergie réactive fournie (par la source) dans le quadrant capacitif (quadrant 2) en varh.
- Eq3 : Énergie réactive fournie (par la source) dans le quadrant inductif (quadrant 3) en varh.
- Eq4 : Énergie réactive consommée (par la charge) dans le quadrant capacitif (quadrant 4) en varh.
- Es+ : Énergie apparente totale consommée (par la charge) en VAh
- Es- : Énergie apparente totale fournie (par la source) en VAh

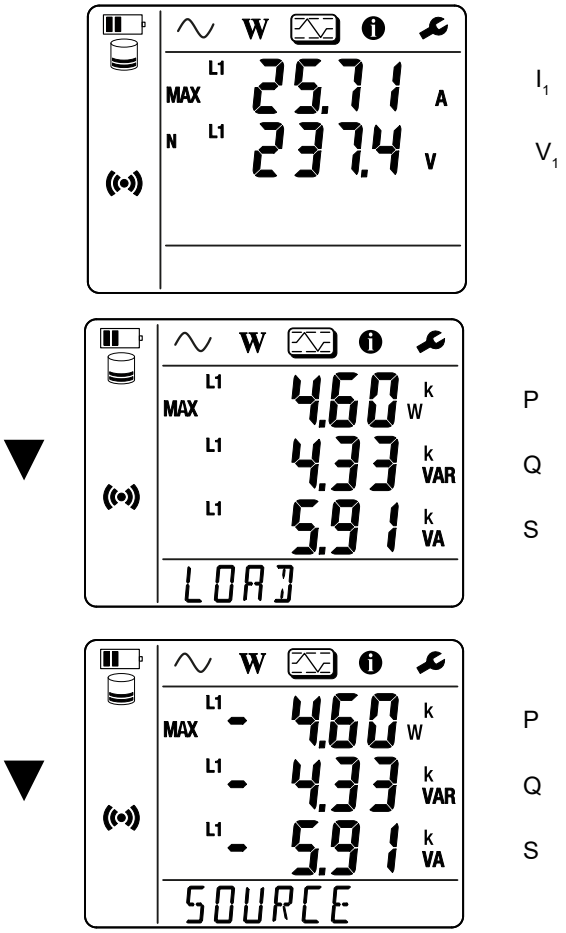
L'appareil n'affiche pas le symbole "h". Et donc vous verrez "W" pour "Wh".

### 4.3.3. MODE MAXIMUM

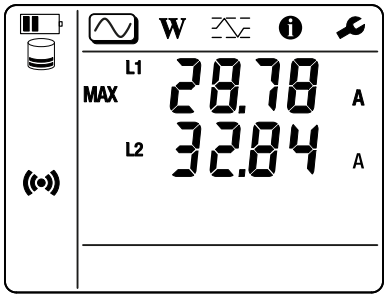
Ce mode permet d'afficher les valeurs maximales : valeurs agrégées maximales des mesures et de l'énergie.

Selon l'option sélectionnée dans le PEL Transfer, il peut s'agir des valeurs agrégées maximales pour l'enregistrement en cours ou des valeurs agrégées maximales du dernier enregistrement, ou des valeurs agrégées maximales depuis la dernière remise à zéro.

**Monophasé 2 fils (1P-2W1I)**

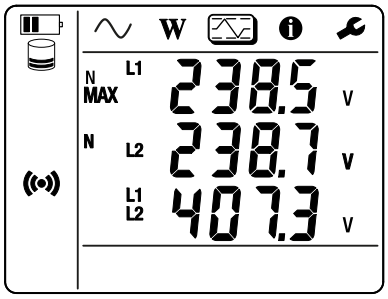


**Monophasé 3 fils 2 courants (1P-3W2I) et biphasé 3 fils (2P-3W2I) (PEL52)**




$I_1$

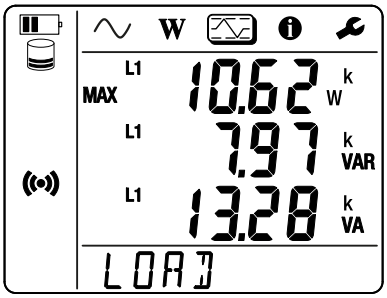
$I_2$




$V_1$

$V_2$

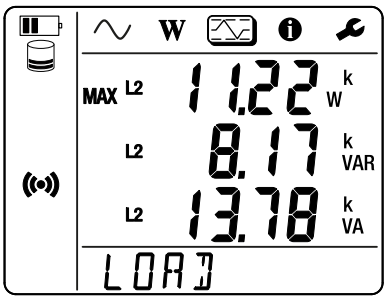
$U_{12}$




P

Q

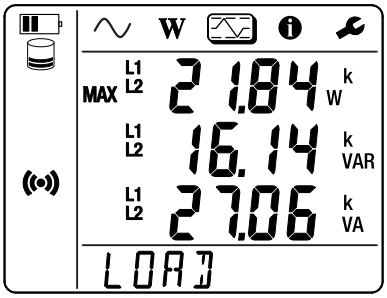
S




P

Q

S

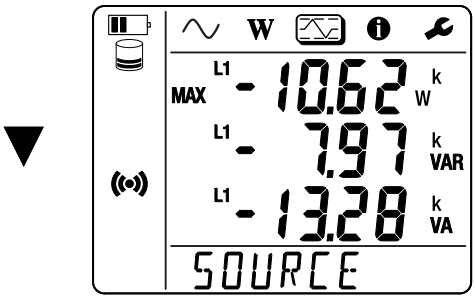



P

Q

S

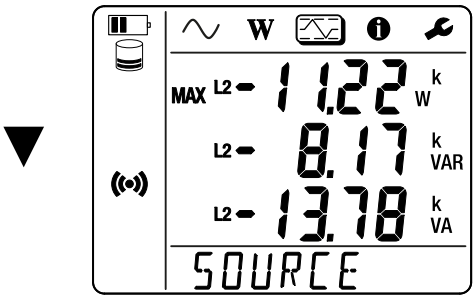
Somme des puissances sur la charge sur L1 et L2.




P

Q

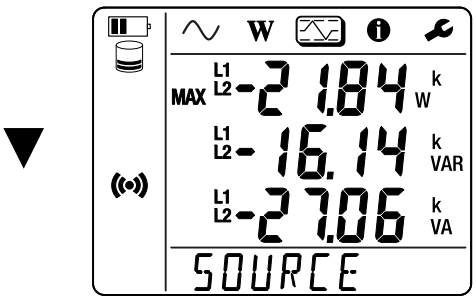
S




P

Q

S




P

Q

S

Somme des puissances sur la source sur L1 et L2.

# 5. LOGICIEL PEL TRANSFER

## 5.1. FONCTIONNALITÉS

Le logiciel PEL Transfer permet de :

- Connecter l'appareil au PC par wifi.
- Configurer l'appareil : donner un nom à l'appareil, choisir la durée d'extinction automatique, choisir le rafraîchissement des valeurs maximales, bloquer la touche **Sélection** de l'appareil, empêcher la charge de la batterie sur la mesure, mettre un mot de passe sur la configuration de l'appareil, régler la date et l'heure, formater la carte SD, etc.
  Lorsque l'on éteint l'appareil, on perd le verrouillage de la touche **Sélection** ainsi que le blocage de l'alimentation par les bornes de mesure.
- Configurer la communication entre l'appareil, le PC et le réseau.
- Configurer la mesure : choisir le réseau de distribution.
- Configurer les capteurs de courant : le rapport de transformation et le nombre de tours s'il y a lieu.
- Configurer les enregistrements : choisir leurs noms, leur durée, leur date de début et de fin, la période d'agrégation.
- Remettre à zéro les compteurs d'énergie.

Le PEL transfert permet aussi d'ouvrir les enregistrements, de les télécharger sur le PC, de les exporter vers un tableur, de voir les courbes correspondantes, de créer des rapports et de les imprimer.

Il permet aussi de mettre le logiciel interne de l'appareil à jour lorsqu'une nouvelle mise à jour est disponible.

## 5.2. INSTALLATION DE PEL TRANSFER

**1.** Téléchargez la dernière version de PEL Transfer sur notre site web.
www.chauvin-arnoux.com

Allez dans la rubrique **Support** puis faites une recherche sur **PEL Transfer**.
Téléchargez le logiciel sur votre PC.
Lancez **setup.exe**. Puis suivez les instructions d'installation.

Vous devez disposer des droits administrateur sur votre PC pour installer le logiciel PEL Transfer.

**2.** Un message d'avertissement similaire à celui ci-dessous apparaît. Cliquez sur **OK**.
Il n'y a pas de liaison USB sur les PEL 51 et 52, donc ne tenez pas compte de ce message automatique qui sert pour les autres appareils de la gamme PEL.

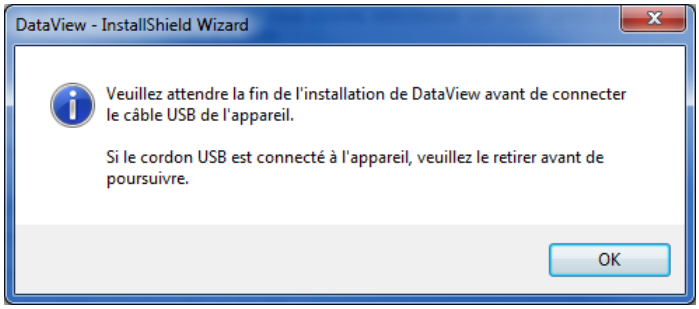



*Figure 26*

L'installation des pilotes peut prendre un peu de temps. Windows peut même indiquer que le programme ne répond plus, alors qu'il fonctionne tout de même. Attendez que ce soit terminé.

**3.** Lorsque l'installation des pilotes est terminée, la boîte de dialogue **Installation réussie** s'affiche. Cliquez sur **OK**.

**4.** La fenêtre **Install Shield Wizard terminé** s'affiche ensuite. Cliquez sur **Terminer**.

**5.** Si nécessaire, redémarrez l'ordinateur.

Un raccourci a été ajouté à votre bureau ou dans le répertoire Dataview.

Vous pouvez maintenant ouvrir PEL Transfer et connecter votre PEL à l’ordinateur.

Pour des informations contextuelles sur l’utilisation de PEL Transfer, reportez-vous à l'aide du logiciel.

# 6. CARACTÉRISTIQUES TECHNIQUES

## 6.1. CONDITIONS DE RÉFÉRENCE

| Paramètre | Conditions de référence |
|---|---|
| Température ambiante | 23 ± 2 °C |
| Humidité relative | 45 à 75% HR |
| Tension | Pas de composante DC |
| Courant | Pas de composante DC |
| Tension de phase | [100 VRMS; 600 VRMS] sans DC (< 0.5%) |
| Tension d'entrée des entrées de courant (sauf AmpFlex® / Mini*Flex* ) | [50 mV; 1,2 V] sans DC (< 0.5%) |
| Fréquence réseau | 50 Hz ± 0,1 Hz et 60 Hz ± 0,1 Hz |
| Harmoniques | < 0.1% |
| Préchauffage | L'appareil doit être sous tension depuis au moins une heure. |
| Mode commun | L'entrée neutre et le boîtier sont à la terre. |
| | L'appareil est alimenté par la batterie. |
| Champ magnétique | 0 A/m AC |
| Champ électrique | 0 V/m AC |

*Tableau 6*

## 6.2. CARACTÉRISTIQUES ÉLECTRIQUES

Les incertitudes sont exprimées en % de la lecture (R) et un offset :
± (a % R + b)

### 6.2.1. ENTRÉES DE TENSION

**Plage de fonctionnement** jusqu'à 600 VRMS pour les tensions phase-neutre et 1 200 VRMS pour les tensions phase-phase de 45 à 65 Hz.

Les tensions phase-neutre inférieures à 2 V et les tensions de phase-phase inférieures 3,4 V sont mises à zéro.

**Impédance d'entrée** 903 kΩ lorsque l'appareil fonctionne sur batterie.
Lorsque l'appareil est alimenté par la tension sur les bornes, l'impédance sur L1 est dynamique et la source de courant doit pouvoir délivrer jusqu'à 100 mA à 100 V et 500 mA à 600 V.

**Surcharge permanente** 660 V.

Au-delà de 690 V, l'appareil affiche le symbole **OL**.

### 6.2.2. ENTRÉES DE COURANT

Les sorties provenant des capteurs de courant sont des tensions.

**Plage de fonctionnement** 0,5 mV à 1,7 Vcrête

**Facteur de crête** $\sqrt{2}$ sauf capteurs de courant AmpFlex® / MiniFlex voir Tableau 16.

**Impédance d'entrée** 1 MΩ (sauf capteurs de courant AmpFlex® / MiniFlex)
12,4 kΩ (capteurs de courant AmpFlex® / MiniFlex)

**Surcharge maximale** 1,7 V

### 6.2.3. INCERTITUDE INTRINSÈQUE (HORS CAPTEURS DE COURANT)

Avec :

- R : valeur affichée.
- $I_{nom}$ : courant nominal du capteur courant pour une sortie de 1 V, voir Tableau 15 et Tableau 16 .
- $P_{nom}$ et $S_{nom}$ : puissances active et apparente pour V = 230 V, I = Inom et PF = 1.
- $Q_{nom}$ : puissance réactive pour V = 230 V, I = Inom et sin φ = 0,5.

#### 6.2.3.1. Spécifications du PEL

$I_{nom}$ voir Tableau 15 et Tableau 16.

| Quantités | Gamme de mesure | Incertitude intrinsèque |
|---|---|---|
| Fréquence (f) | [45 Hz ; 65 Hz] | ± 0,1 Hz |
| Tension phase-neutre ($V_1$, $V_2$) | [10 V ; 600 V] | ± 0,2% R ± 0,2 V |
| Tension phase-phase ($U_{12}$) | [20 V ; 1200 V] | ± 0,2% R ± 0,4 V |
| Courant ($I_1$, $I_2$) | [0,2% $I_{nom}$ ; 120% $I_{nom}$] | ± 0,2% R ± 0,02% $I_{nom}$ |
| Puissance active ($P_1$, $P_2$, $P_T$) kW | PF = 1<br>V = [100 V ; 600 V]<br>I = [5% $I_{nom}$ ; 120% $I_{nom}$] | ± 0,3% R ± 0,003% $P_{nom}$ |
| | PF = [0,5 inductif ; 0,8 capacitif]<br>V = [100 V ; 600 V]<br>I = [5% $I_{nom}$ ; 120% $I_{nom}$] | ± 0,7% R ± 0,007% $P_{nom}$ |
| Puissance réactive ($Q_1$, $Q_2$, $Q_T$) kvar | Sin φ = [0,8 inductif ; 0,6 capacitif]<br>V = [100 V ; 600 V]<br>I = [5% $I_{nom}$ ; 10% $I_{nom}$] | ± 2% R ± 0,02% $Q_{nom}$ |
| | Sin φ = [0,8 inductif ; 0,6 capacitif]<br>V = [100 V ; 600 V]<br>I = [10% $I_{nom}$ ; 120% $I_{nom}$] | ± 1% R ± 0,01% $Q_{nom}$ |
| Puissance apparente ($S_1$, $S_2$, $S_T$) kVA | V = [100 V ; 600 V]<br>I = [5% $I_{nom}$ ; 120% $I_{nom}$] | ± 0,3% R ± 0,003% $S_{nom}$ |
| Facteur de puissance ($PF_1$, $PF_2$, $PF_T$) | PF = [0,5 inductif ; 0,5 capacitif]<br>V = [100 V ; 600 V]<br>I = [5% $I_{nom}$ ; 120% $I_{nom}$] | ± 0,02 |
| | PF = [0,2 inductif ; 0,2 capacitif]<br>V = [100 V ; 600 V]<br>I = [5% $I_{nom}$ ; 120% $I_{nom}$] | ± 0,05 |
| Cos φ (Cos $φ_1$, Cos $φ_2$, Cos $φ_T$) | Cos φ = [0,5 inductif ; 0,5 capacitif]<br>V = [100 V ; 600 V]<br>I = [5% $I_{nom}$ ; 120% $I_{nom}$] | ± 0,05 |
| | Cos φ = [0,2 inductif ; 0,2 capacitif]<br>V = [100 V ; 600 V]<br>I = [5% $I_{nom}$ ; 120% $I_{nom}$] | ± 0,1 |
| Énergie active ($Ep_1$, $Ep_2$, $Ep_T$) kWh | PF = 1<br>V = [100 V ; 600 V]<br>I = [5% $I_{nom}$ ; 120% $I_{nom}$] | ± 0,5% R |
| | PF = [0,5 inductif ; 0,8 capacitif]<br>V = [100 V ; 600 V]<br>I = [5% $I_{nom}$ ; 120% $I_{nom}$] | ± 0,6 % R |
| Énergie réactive ($Eq_1$, $Eq_2$, $Eq_T$) kvarh | Sin φ = [0,8 inductif ; 0,6 capacitif]<br>V = [100 V ; 600 V]<br>I = [5% $I_{nom}$ ; 10% $I_{nom}$] | ± 2,5% R |
| | Sin φ = [0,8 inductif ; 0,6 capacitif]<br>V = [100 V ; 600 V]<br>I = [10% $I_{nom}$ ; 120% $I_{nom}$] | ± 1,5% R |
| Énergie apparente (Es) kVAh | V = [100 V ; 600 V]<br>I = [5% $I_{nom}$ ; 120% $I_{nom}$] | ± 0,5% R |

*Tableau 7*

Horloge interne : ± 20 ppm

### 6.2.4. CAPTEURS DE COURANT

#### 6.2.4.1. Précautions d'utilisation

Reportez-vous à la fiche de sécurité fournie ou à la notice de fonctionnement téléchargeable.

Les pinces ampèremétriques et les capteurs de courant flexibles servent à mesurer le courant circulant dans un câble sans ouvrir le circuit. Ils isolent également l'utilisateur des tensions dangereuses présentes sur le circuit.

Le choix du capteur de courant à utiliser dépend du courant à mesurer et du diamètre des câbles.
Lorsque vous installez des capteurs de courant, dirigez la flèche qui se trouve sur le capteur vers la charge.

Quand un capteur de courant n'est pas branché, l'appareil affiche - - - -.

#### 6.2.4.2. Caractéristiques

Les gammes de mesure sont celles des capteurs de courant. Parfois, elles peuvent différer des plages mesurables par le PEL.

**a) MiniFlex MA194**

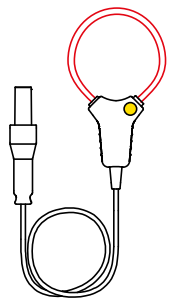
| MiniFlex MA194 | | |
|---|---|---|
| Gamme nominale | 300 / 3 000 AAC |  |
| Gamme de mesure | 0,5 à 360 AAC pour la gamme 300<br>1 à 3 600 AAC pour la gamme 3 000 | |
| Diamètre maximal d'enserrage | Longueur = 250 mm; Ø = 70 mm<br>Longueur = 350 mm; Ø = 100 mm<br>Longueur = 1 000 mm, Ø = 320 mm | |
| Influence de la position du conducteur dans le capteur | ≤ 2,5 % | |
| Influence d'un conducteur adjacent parcouru par un courant AC | > 40 dB typique à 50/60 Hz pour un conducteur au contact du capteur et > 33 dB près de l'encliquetage | |
| Sécurité | IEC/EN 61010-2-032 ou BS EN 61010-2-032, degré de pollution 2, 600 V catégorie IV, 1000 V catégorie III | |

*Tableau 8*

**Remarque :** Les courants < 0,5 A pour la gamme 300 A et < 1 A pour la gamme 3 000 A sont mis à zéro.

**b) AmpFlex® A193**

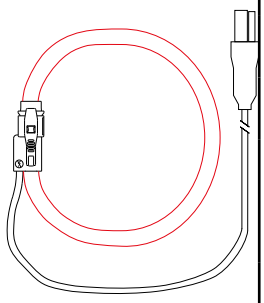
| AmpFlex® A193 | | |
|---|---|---|
| Gamme nominale | 300 / 3 000 AAC |  |
| Gamme de mesure | 0,5 à 360 AAC pour la gamme 300<br>1 à 3 600 AAC pour la gamme 3 000 | |
| Diamètre maximal d'enserrage (suivant modèle) | Longueur = 450 mm; Ø = 120 mm<br>Longueur = 800 mm; Ø = 235 mm | |
| Influence de la position du conducteur dans le capteur | ≤ 2 % partout et ≤ 4 % près de l'encliquetage | |
| Influence d'un conducteur adjacent parcouru par un courant AC | > 40 dB typique à 50/60 Hz partout et > 33 dB près de l'encliquetage | |
| Sécurité | IEC/EN 61010-2-032 ou BS EN 61010-2-032, degré de pollution 2, 600 V catégorie IV, 1000 V catégorie III | |

*Tableau 9*

**Remarque :** Les courants < 0,5 A pour la gamme 300 A et < 1 A pour la gamme 3 000 A sont mis à zéro.

**d) Pince C193**

| Pince C193 | | |
|---|---|---|
| Gamme nominale | 1000 AAC | |
| Gamme de mesure | 1 à 1200 AAC (I >1000 A pendant 5 minutes au maximum) | |
| Diamètre maximal d'enserrage | 52 mm | |
| Influence de la position du conducteur dans la pince | < 0,1%, de DC à 440 Hz | |
| Influence d'un conducteur adjacent parcouru par un courant AC | > 40 dB typique à 50/60 Hz | |
| Sécurité | IEC/EN 61010-2-032 ou BS EN 61010-2-032, degré de pollution 2, 600 V catégorie IV, 1000 V catégorie III | |

*Tableau 10*

**Remarque** : Les courants < 1 A sont mis à zéro.

**e) Pince MN93**

| Pince MN93 | | |
|---|---|---|
| Gamme nominale | 200 AAC pour f ≤1 kHz | |
| Gamme de mesure | 0,5 à 240 AAC max (I >200 A non permanent) | |
| Diamètre maximal d'enserrage | 20 mm | |
| Influence de la position du conducteur dans la pince | < 0,5%, à 50/60 Hz | |
| Influence d'un conducteur adjacent parcouru par un courant AC | > 35 dB typique à 50/60 Hz | |
| Sécurité | IEC/EN 61010-2-032 ou BS EN 61010-2-032, degré de pollution 2, 300 V catégorie IV, 600 V catégorie III | |

*Tableau 11*

**Remarque** : Les courants < 0,5 A sont mis à zéro.

**f) Pince MN93A**

| Pince MN93A | | |
|---|---|---|
| Gamme nominale | 5 A et 100 AAC | |
| Gamme de mesure | 5 mA à 6 AAC pour la gamme 5 A<br>0,2 à 120 AAC pour la gamme 100 A | |
| Diamètre maximal d'enserrage | 20 mm | |
| Influence de la position du conducteur dans la pince | < 0,5%, à 50/60 Hz | |
| Influence d'un conducteur adjacent parcouru par un courant AC | > 35 dB typique à 50/60 Hz | |
| Sécurité | IEC/EN 61010-2-032 ou BS EN 61010-2-032, degré de pollution 2, 300 V catégorie IV, 600 V catégorie III | |

*Tableau 12*

La gamme 5 A des pinces MN93A est adaptée pour les mesures de courants secondaires de transformateurs de courant.

**Remarque :** Les courants < 5 mA pour la gamme 5 A et < 200 mA pour la gamme 100 A sont mis à zéro.

**g) Pince MINI 94**

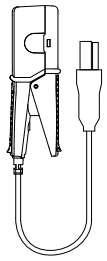
| Pince MINI 94 | | |
|---|---|---|
| Gamme nominale | 200 AAC |  |
| Gamme de mesure | 50 mA à 240 AAC | |
| Diamètre maximal d'enserrage | 16 mm | |
| Influence de la position du conducteur dans la pince | < 0,08%, à 50/60 Hz | |
| Influence d'un conducteur adjacent parcouru par un courant AC | > 45 dB typique à 50/60 Hz | |
| Sécurité | IEC/EN 61010-2-032 ou BS EN 61010-2-032, degré de pollution 2, 300 V catégorie IV, 600 V catégorie III | |

*Tableau 13*

**Remarque :** Les courants < 50 mA sont mis à zéro.

**h) Seuils des capteurs de courant**

| Capteur | Courant nominal | Nombre de tour | Seuil d'affichage |
|---|---|---|---|
| Pince C193 | 1000 A | | 0,50 A |
| AmpFlex® A193<br>MiniFlex MA194 | 300 A | 1 tour | 0,40 A |
| | | 2 tours | 0,21 A |
| | | 3 tours | 0,15 A |
| | 3 000 A | 1 tour | 2 A |
| | | 2 tours | 1 A |
| | | 3 tours | 0,7 A |
| Pince MN93A | 5 A | | 2,5 mA |
| | 100 A | | 50 mA |
| Pince MN93 | 200 A | | 0,1 A |
| Pince MINI 94 | 200 A | | 50 mA |
| Adaptateur BNC | 1000 A<br>(calibre 1 mV/A) | | 0 A<br>(pas de seuil) |

*Tableau 14*

#### 6.2.4.3. Incertitude intrinsèque

Les incertitudes intrinsèques des mesures du courant et de la phase doivent être ajoutées aux incertitudes intrinsèques de l'appareil pour la grandeur concernée : puissance, énergies, facteurs de puissance, etc.

Les caractéristiques suivantes sont données pour les conditions de référence des capteurs de courant.

**Caractéristiques des capteurs de courant qui ont une sortie de 1 V à Inom**

| Capteur de courant | I nominal | Courant (RMS ou DC) | Incertitude intrinsèque à 50/60 Hz | Incertitude intrinsèque sur φ à 50/60 Hz | Incertitude typique sur φ à 50/60 Hz | Résolution |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **Pince C193** | 1000 AAC | [1 A; 50 A] | ± 1% R | - | - | 10 mA |
| | | [50 A; 100 A] | ± 0,5% R | ± 1° | + 0,25° | |
| | | [100 A; 1200 A] | ± 0,3% R | ± 0,7° | + 0,2° | |
| **Pince MN93** | 200 AAC | [0,5 A; 5 A] | ± 3% R ± 1 A | - | - | 1 mA |
| | | [5 A; 40 A] | ± 2,5% R ± 1 A | ± 5° | + 2° | |
| | | [40 A; 100 A] | ± 2% R ± 1 A | ± 3° | + 1,2° | |
| | | [100 A; 240 A] | ± 1% R + 1 A | ± 2,5° | ± 0,8° | |
| **Pince MN93A** | 100 AAC | [200 mA; 5 A] | ± 1% R ± 2 mA | ± 4° | - | 1 mA |
| | | [5 A; 120 A] | ± 1% R | ± 2,5° | + 0,75° | |
| | 5 AAC | [5 mA; 250 mA] | ± 1,5% R ± 0,1 mA | - | - | 1 mA |
| | | [250 mA; 6 A] | ± 1% R | ± 5° | + 1,7° | |
| **Pince MINI 94** | 200 AAC | [0,05 A; 10 A] | ± 0,2% R ± 20 mA | ± 1° | ± 0,2° | 1 mA |
| | | [10 A; 240 A] | | ± 0,2° | ± 0,1° | |
| **Adaptateur BNC** | La gamme nominale de la tension d'entrée de l'adaptateur BNC est de 1 V. Reportez-vous aux spécifications des capteurs de courant. | | | | | |

*Tableau 15*

**Caractéristiques des AmpFlex® et des MiniFlex**

| Capteur de courant | I nominal | Courant (RMS ou DC) | Incertitude intrinsèque à 50/60 Hz | Incertitude intrinsèque sur φ à 50/60 Hz | Incertitude typique sur φ à 50/60 Hz | Résolution |
|---|---|---|---|---|---|---|
| **AmpFlex® A193** | 300 AAC | [0,5 A; 10 A] | ± 1,2 % R ± 0,2 A | - | - | 10 mA |
| | | [10 A; 360 A] | | ± 0,5° | 0° | |
| | 3 000 AAC | [1 A; 100 A] | ± 1,2 % R ± 1 A | - | - | 100 mA |
| | | [100 A; 3 600 A] | | ± 0,5° | 0° | |
| **MiniFlex MA194** | 300 AAC | [0,5 A; 10 A] | ± 1 % R ± 0,2 A | - | - | 10 mA |
| | | [10 A; 360 A] | | ± 0,5° | 0° | |
| | 3 000 AAC | [1 A; 100 A] | ± 1 % R ± 1 A | - | - | 100 mA |
| | | [100 A; 3 600 A] | | ± 0,5° | 0° | |

*Tableau 16*

Facteur de crête :
- 2,8 à 360 A sur le calibre 300 A.
- 1,7 à 3 600 A sur le calibre 3 000 A.

**Limitation des AmpFlex® et des MiniFlex**
Comme pour tous les capteurs de Rogowski, la tension de sortie des AmpFlex® et des MiniFlex est proportionnelle à la fréquence. Un courant élevé à fréquence élevée peut saturer l'entrée courant des appareils.

Pour éviter la saturation, il faut respecter la condition suivante :

$$\sum_{n=1}^{n=\infty} [n.\ I_n] < I_{nom}$$

Avec $I_{nom}$ la gamme du capteur de courant
n le rang de l'harmonique
$I_n$ la valeur du courant pour l'harmonique de rang n

Par exemple, la gamme de courant d'entrée d'un gradateur doit être 5 fois inférieur à la gamme de courant sélectionnée de l'appareil.

Cette exigence ne tient pas en compte de la limitation de la bande passante de l'appareil, qui peut conduire à d'autres erreurs.

## 6.3. VARIATION DANS LE DOMAINE D'UTILISATION

### 6.3.1. GÉNÉRAL

Dérive de l'horloge interne : ± 5 ppm/an à 25 ± 3°C

### 6.3.2. TEMPÉRATURE

$V_1$, $V_2$ : 50 ppm/°C typique
$I_1$, $I_2$ : 150 ppm/°C typique, pour 5% $I_{nom}$ < I < 120% $I_{nom}$
Horloge interne : 10 ppm/°C

### 6.3.3. HUMIDITÉ

Domaine d'influence : 30 à 75 %HR / 85%HR à 23°C hors condensation
$V_1$, $V_2$ : ± 0,05 % typique
$I_1$, $I_2$ (1% $I_{nom}$ ≤ I ≤ 10% $I_{nom}$) : 0,1% typique
(10% $I_{nom}$ < I ≤ 120% $I_{nom}$) : 0,05% typique

### 6.3.4. COMPOSANTE CONTINUE

Domaine d'influence : ± 100 VDC
Grandeurs influencées : $V_1$, $V_2$
Réjection : > 60 dB

### 6.3.5. FRÉQUENCE

Domaine d'influence : 45 Hz à 65 Hz, - 60° ≤ φ ≤ +60°
Grandeurs influencées : $V_1$, $V_2$, $I_1$, $I_2$, $P_1$, $P_2$
Influence : 0,1 %/Hz

### 6.3.6. BANDE PASSANTE

Domaine d'influence : 100 Hz à 5 kHz (harmoniques)
Présence du fondamental à 50/60 Hz (THD = 50%)
$V_1$, $V_2$ : 0,5% @ 2,1 kHz / -3 dB @ 5 kHz
$I_1$, $I_2$ (entrée directe) : 0,5% @ 1,75 kHz / -3 dB @ 5 kHz
$P_1$, $P_2$ : 0,5% @ 1,25 kHz / -3 dB

### 6.3.7. SIGNAUX PERTURBÉS

La bande passante des signaux suivant est de 6 kHz, 5% $I_{nom}$ < I ≤ 50% $I_{nom}$.

| Type de signal | Capteur | Influence typique |
|---|---|---|
| Gradateur à coupure de phase | Pince MN93A | < 1% |
| | MiniFlex MA194 | < 3% |
| Carré | Pince MN93A | < 1% |
| | MiniFlex MA194 | < 3% |

Les ponts redresseur ont une forme d'onde qui n'est pas prise en charge par les PEL51/52.

## 6.4. ALIMENTATION

**Alimentation secteur (entre les bornes V1 et N)**

- Plage de fonctionnement : 100 V - 600 V
  Une tension DC de 100 V ou plus empêchera le fonctionnement de l'alimentation secteur.
- Puissance : 3 à 5 W en fonction de la tension d'entrée.
- Courant : à 100 VAC, 100 mAcrête et 17 mARMS. Courant d'appel : 1,9 Acrête
  à 600 VAC, 500 mAcrête et 0,026 mARMS. Courant d'appel : 5,3 Acrête

**Batterie**

- 2 éléments rechargeables NiMH de type AAA 750 mAh
- Masse de la batterie : 25 g environ.
- Durée de vie : au moins 500 cycles de charge / décharge ou 2 ans
- Temps de charge : 5 h environ
- Température de recharge : 10 à 40 °C
- Autonomie avec le wifi actif : 1h au minimum, 3h en typique

Lorsque l'appareil est hors tension, l'horloge en temps réel est conservée pendant plus de 20 jours.

## 6.5. CARACTÉRISTIQUES D'ENVIRONNEMENT

- **Température et humidité relative**

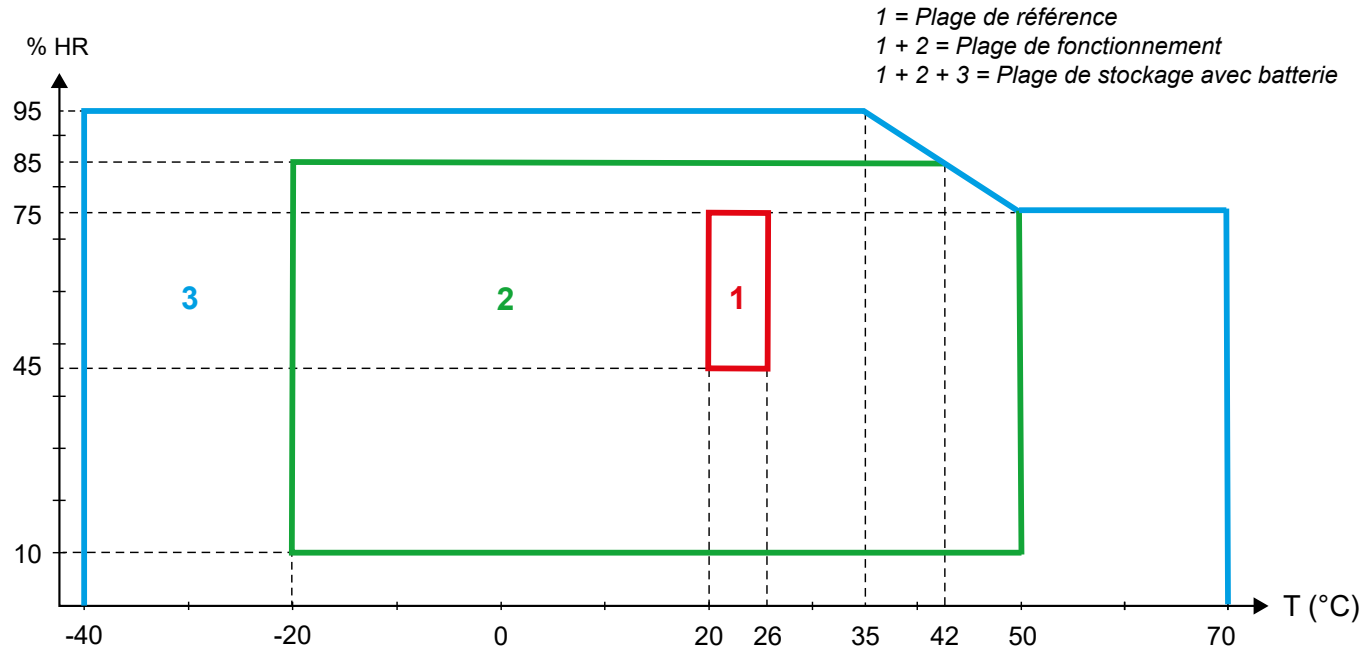



*Figure 27*

- Utilisation à l'intérieur.
- **Altitude**
  - Fonctionnement : 0 à 2 000 m ;
  - Stockage : 0 à 10 000 m

## 6.6. WIFI

2,4 GHz bande IEEE 802.11 b/g
Puissance Tx (b) : +17,3 dBm
Puissance Tx (g) : +14 dBm
Sensibilité Rx : -98 dBm
Sécurité : ouvert / WPA2

## 6.7. CARACTÉRISTIQUES MÉCANIQUES

- **Dimensions :** 180 × 88 × 37 mm
- **Masse :** 400 g environ
- **Degré de protection :** fourni par l'enveloppe selon IEC 60529,
  IP 54 lorsque l'appareil n'est pas branché
  IP 20 lorsque l'appareil est branché

## 6.8. SÉCURITÉ ÉLECTRIQUE

Les appareils sont conformes à la norme IEC/EN 61010-2-030 ou BS EN 61010-2-030 pour une tension de 600 V catégorie de mesure III degré de pollution 2.

Les appareils sont conformes à la norme BS EN 62749 pour les EMF. Produit destiné à être utilisé par des travailleurs

La charge de la batterie entre les bornes **V1** et **N** : 600 V catégorie de surtension III, degré de pollution 2.
Les cordons de mesure et les pinces crocodiles sont conformes à la norme IEC/EN 61010-031 ou BS EN 61010-031.

## 6.9. COMPATIBILITÉ ÉLECTROMAGNÉTIQUE

Émissions et immunité en environnement industriel compatibles IEC/EN 61326-1 ou BS EN 61326-1.

Avec les AmpFlex® et les MiniFlex, l'influence typique sur la mesure est de 0,5% de la fin d'échelle avec un maximum de 5 A.

## 6.10. ÉMISSION RADIO

Les appareils sont conformes à la directive RED 2014/53/UE et à la réglementation FCC.
Numéro de certification FCC pour le wifi : FCC QOQWF121

## 6.11. CARTE MÉMOIRE

Le transfert d'une grande quantité de données de la carte SD vers un PC peut être long. De plus, certains ordinateurs peuvent avoir des difficultés à traiter de telles quantités d'informations et les tableurs n'acceptent qu'une quantité limitée de données.

Pour transférer les données plus rapidement, utilisez l'adaptateur de carte SD/USB.

Ne dépassez pas 32 enregistrements sur la carte SD. Au-delà, la carte SD peut saturer.

La taille maximale d'un enregistrement est de 4 Go et sa durée est illimitée (> 100 ans).

# 7. MAINTENANCE

L'appareil ne comporte aucune pièce susceptible d'être remplacée par un personnel non formé et non agréé. Toute intervention non agréée ou tout remplacement de pièce par des équivalences risque de compromettre gravement la sécurité.

## 7.1. NETTOYAGE

Déconnectez tout branchement de l'appareil.

Utilisez un chiffon doux, légèrement imbibé d'eau savonneuse. Rincez avec un chiffon humide et sécher rapidement avec un chiffon sec ou de l'air pulsé. N'utilisez pas d'alcool, de solvant ou d'hydrocarbure.

N'utilisez pas l'appareil si les bornes ou le clavier sont mouillés. Séchez-le d'abord.

Pour les capteurs de courant :

- Veillez à ce qu'aucun corps étranger ne vienne entraver le fonctionnement du dispositif d'encliquetage du capteur de courant.
- Maintenez les entrefers de la pince en parfait état de propreté. Ne projetez pas d'eau directement sur les pinces.

## 7.2. BATTERIE

L'appareil est équipé d'une batterie NiMH. Cette technologie présente plusieurs avantages :

- Longue autonomie pour un volume et un poids limités ;
- Effet mémoire sensiblement réduit : vous pouvez recharger votre batterie même si elle n'est pas complètement déchargée ;
- Respect de l'environnement : aucun matériau polluant tel que du plomb ou du cadmium, conformément aux réglementations applicables.

La batterie peut être complètement déchargée après un stockage prolongé. Dans ce cas, elle doit être rechargée complètement. Il est possible que l'appareil ne fonctionne pas pendant une partie de la recharge. La recharge d'une batterie complètement déchargée peut prendre plusieurs heures.

Dans ce cas, au moins 5 cycles de charge/décharge seront nécessaires pour que la batterie retrouve 95 % de sa capacité. Reportez-vous à la fiche batterie livrée avec l'appareil.

Pour optimiser l'utilisation de votre batterie et prolonger sa durée de vie efficace :

- Ne chargez l'appareil qu'à des températures comprises entre 10 °C et 40 °C.
- Respectez les conditions d'utilisation.
- Respectez les conditions de stockage.

## 7.3. MISE À JOUR DU LOGICIEL EMBARQUÉ

Dans un souci constant de fournir le meilleur service possible en termes de performances et d'évolutions techniques, Chauvin Arnoux vous offre la possibilité de mettre à jour le logiciel intégré à cet appareil (firmware).

Lorsque votre appareil est connecté à PEL Transfer via le wifi, vous êtes informés qu'une nouvelle version du firmware est disponible. Lancez la mise à jour via PEL Transfer.

La mise à jour du logiciel embarqué peut entraîner une remise à zéro de la configuration et la perte des données enregistrées. Par précaution, sauvegardez les données en mémoire sur un PC avant de procéder à la mise à jour du firmware.

# 8. GARANTIE

Notre garantie s'exerce, sauf stipulation expresse, pendant **24 mois** après la date de mise à disposition du matériel. L'extrait de nos Conditions Générales de Vente est disponible sur notre site Internet.
www.chauvin-arnoux.com/fr/conditions-generales-de-vente

La garantie ne s'applique pas suite à :

- Une utilisation inappropriée de l'appareil ou à une utilisation avec un matériel incompatible ;
- Des modifications apportées à l'appareil sans l'autorisation explicite du service technique du fabricant ;
- Des travaux effectués sur l'appareil par une personne non agréée par le fabricant ;
- Une adaptation à une application particulière, non prévue par la définition l'appareil ou non indiquée dans la notice de fonctionnement ;
- Des dommages dus à des chocs, chutes ou inondations.

## 9.1. MESURES

### 9.1.1. DÉFINITION

Représentation géométrique des puissances active et réactive :

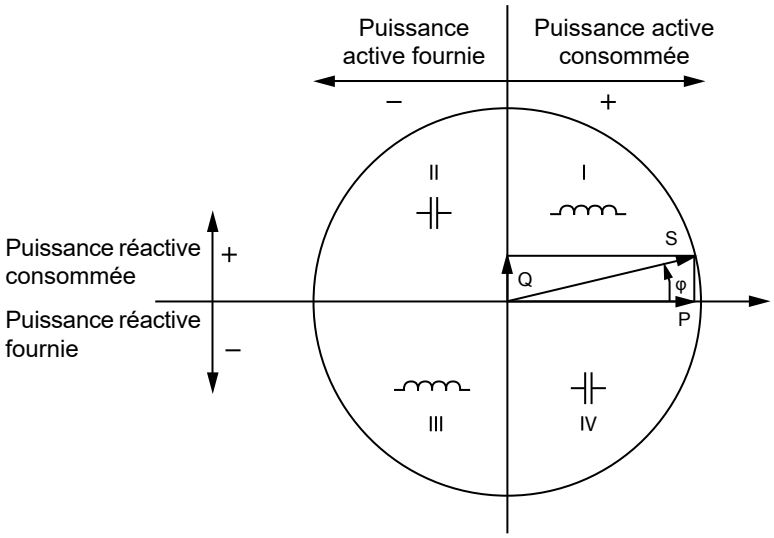



*Figure 28*

La référence de ce schéma est le vecteur de courant (fixé sur la partie droite de l'axe).
Le vecteur de tension V varie dans sa direction en fonction de l'angle de phase φ.
L'angle de phase φ , entre la tension V et le courant I, est considéré positif dans le sens mathématique du terme (sens antihoraire).

### 9.1.2. ÉCHANTILLONNAGE

#### 9.1.2.1. Quantités « 1 s » (une seconde)

L'appareil calcule les quantités suivantes toutes les secondes sur la base des mesures sur un cycle, selon § 9.2.
Les quantités « 1 s » sont utilisées pour :

- les valeurs en temps réel
- les tendances sur 1 seconde
- l'agrégation des valeurs pour les tendances "agrégées"
- la détermination des valeurs minimale et maximale pour les valeurs des tendances "agrégées"

Toutes les quantités « 1 s » peuvent être enregistrées sur la carte SD pendant la session d'enregistrement.

#### 9.1.2.2. Agrégation

Une quantité agrégée est une valeur calculée sur une période définie selon les formules indiquées au Tableau 18.

La période d'agrégation commence toujours au début d'une heure ou d'une minute. La période d'agrégation est la même pour toutes les quantités. Les périodes possibles sont les suivantes : 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 et 60 min.

Toutes les quantités agrégées sont enregistrées sur la carte SD pendant la session d'enregistrement. Elles peuvent être affichées dans PEL Transfer.

#### 9.1.2.3. Minimum et maximum

Min et Max sont les valeurs minimale et maximale des quantités « 1 s » de la période d'agrégation considérée. Elles sont enregistrées avec leurs dates et heures. Les Max de certaines valeurs agrégées sont affichées directement sur l'appareil.

#### 9.1.2.4. Calcul des énergies

Les énergies sont calculées toutes les secondes.
Les énergies totales sont disponibles avec les données de la session enregistrée.

## 9.2. FORMULES DE MESURE

| Quantités | Formules | Commentaires |
|---|---|---|
| Tension AC RMS phase-neutre ($V_L$) | $V_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{1}^{N} v_L^2}$ | vL = v1 ou v2 échantillon élémentaire<br>N = nombre d'échantillons |
| Tension AC RMS phase-phase ($U_L$) | $U_{ab}[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{1}^{N} u_{ab}^2}$ | ab = $u_{12}$ échantillon élémentaire<br>N = nombre d'échantillons |
| Courant AC RMS ($I_L$) | $I_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{1}^{N} i_L^2}$ | iL = i1, i2 ou i3 échantillon élémentaire<br>N = nombre d'échantillons |
| Puissance active ($P_L$) | $P_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_{1}^{N} (v_L \times i_L)$ | L = I1 ou I2 échantillon élémentaire<br>N = nombre d'échantillons<br>$P_T[1s] = P_1[1s] + P_2[1s]$ |

*Tableau 17*

## 9.3. AGRÉGATION

Les quantités agrégées sont calculées pour une période définie selon les formules suivantes basées sur les valeurs « 1 s ». L'agrégation peut être calculée par moyenne arithmétique, par moyenne quadratique ou par d'autres méthodes.

| Quantités | Formule |
|---|---|
| Tension phase-neutre ($V_L$)<br>(RMS) | $V_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_{Lx}^2[1s]}$ |
| Tension phase-phase ($U_{ab}$)<br>(RMS) | $U_{ab}[\mathrm{agg}] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} U_{abx}^2[1s]}$<br>ab = 12 |
| Courant ($I_L$)<br>(RMS) | $I_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_{Lx}^2[1s]}$ |
| Fréquence ($F_L$) | $F[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} F_x[1s]$ |
| Puissance active ($P_L$) | $P_L\ [agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{Lx}\ [1s]$ |
| Puissance réactive ($Q_L$) | $Q_L\ [agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{Lx}\ [1s]$ |
| Puissance apparente ($S_L$) | $S_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} S_{Lx}[1s]$ |
| Facteur de puissance de la source avec le quadrant associé ($PF_{SL}$) | $PF_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{SLx}[1s]$ |
| Facteur de puissance de la charge avec le quadrant associé ($PF_{LL}$) | $PF_{LL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{LLx}[1s]$ |
| Cos $(\varphi)_S$ de la source avec le quadrant associé | $\mathrm{Cos}(\varphi_L)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \mathrm{Cos}(\varphi_L)_{Sx}[1s]$ |

| Quantités | Formule |
|---|---|
| Cos $(\varphi)_L$ de la charge avec le quadrant associé | $\mathrm{Cos}(\varphi_L)_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \mathrm{Cos}(\varphi_L)_{L\,x}[1s]$ |

*Tableau 18*

N est le nombre de valeurs « 1 s » pour la période d'agrégation considérée (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 ou 60 minutes).

## 9.4. RÉSEAUX ÉLECTRIQUES SUPPORTÉS

Les types suivants de réseaux de distribution sont pris en charge :

- V1, V2 sont les tensions phase-neutre de l'installation mesurée. [V1=VL1-N ; V2=VL2-N ].
- Les minuscules v1, v2, v3 désignent les valeurs échantillonnées.
- U12 est la tension entre phases de l'installation mesurée.
- Les minuscules désignent les valeurs échantillonnées [u12 = v1-v2].
- I1, I2 sont les courants circulant dans les conducteurs de phase de l'installation mesurée.
- Les minuscules i1, i2, i3 désignent les valeurs échantillonnées.

| Réseau de distribution | Abréviation | Commentaires | Schéma de référence |
|---|---|---|---|
| **PEL51**<br>Monophasé (monophasé 2 fils 1 courant) | 1P- 2W1I | La tension est mesurée entre L1 et N.<br>Le courant est mesuré sur le conducteur L1. | voir § 4.1.1 |
| **PEL51 et PEL52**<br>Monophasé (monophasé 3 fils 2 courants) | 1P- 3W2I | La tension est mesurée entre L1 et N.<br>Le courant est mesuré sur les conducteurs L1 et L2. | voir § 4.1.2 |
| **PEL51 et PEL52**<br>Biphasé (split-phase mono-phasé 3 fils) | 2P-3W2I | La tension est mesurée entre L1, L2 et N.<br>Le courant est mesuré sur les conducteurs L1 et L2. | voir § 4.1.3 |

*Tableau 19*

## 9.5. GRANDEURS DISPONIBLES

| | |
|---|---|
| ● | disponible sur l'appareil et dans PEL Transfer |
| ○ | disponible dans PEL Transfer |
| | non disponible |

| Quantités | Symbole | Valeur temps réel 1s | Valeur tendance 1s | Valeur Max | Valeur tendance agrégées | Min/Max 1s agrégées |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Tension phase-neutre | $V_1, V_2$ | ● | ○ | ● | ○ | ○ |
| Tension phase-phase | $U_{12}$ | ● | ○ | ● | ○ | ○ |
| Courant | $I_1, I_2$ | ● | ○ | ● | ○ | ○ |
| Fréquence | f | ● | ○ | | ○ | ○ |
| Puissance active | $P_1, P_2, P_T$ | ● | ○ | | ○ | |
| Puissance active sur la source | $P_1, P_2, P_T$ | | | ● | ○ | ○ (1) |
| Puissance active sur la charge | $P_1, P_2, P_T$ | | | ● | ○ | ○ (1) |
| Puissance active fondamentale | $Pf_1, Pf_2, Pf_T$ | ○ | ○ | | ○ | |
| Puissance active fondamentale sur la source | $Pf_1, Pf_2, Pf_T$ | | | | ○ | |
| Puissance active fondamentale sur la charge | $Pf_1, Pf_2, Pf_T$ | | | | ○ | |
| Puissance réactive | $Q_1, Q_2, Q_T$ | ● | ○ | | ○ | |
| Puissance réactive sur la source | $Q_1, Q_2, Q_T$ | | | ● | ○ | ○ (1) |
| Puissance réactive sur la charge | $Q_1, Q_2, Q_T$ | | | ● | ○ | ○ (1) |
| Puissance apparente | $S_1, S_2, S_T$ | ● | ○ | | ○ | ○ (1) |
| Puissance apparente sur la source | $S_1, S_2, S_T$ | | | ● | ○ | |
| Puissance apparente sur la charge | $S_1, S_2, S_T$ | | | ● | ○ | |
| Puissance non-active | $N_1, N_2, N_T$ | ○ | ○ | | ○ | |
| Puissance déformante | $D_1, D_2, D_T$ | ○ | ○ | | ○ | |
| Facteur de puissance | $PF_1, PF_2, PF_T$ | ● | ○ | | | |
| Facteur de puissance sur la source | $PF_1, PF_2, PF_T$ | | | | ○ | |
| Facteur de puissance sur la charge | $PF_1, PF_2, PF_T$ | | | | ○ | |
| Cos φ | $\cos \varphi_1, \cos \varphi_2, \cos \varphi_T$ | ○ | ○ | | | |
| Cos φ sur la source | $\cos \varphi_1, \cos \varphi_2, \cos \varphi_T$ | | | | ○ | |
| Cos φ sur la charge | $\cos \varphi_1, \cos \varphi_2, \cos \varphi_T$ | | | | ○ | |
| Énergie active totale sur la source | $Ep_T$ | ● | ○ | | | |
| Énergie active totale sur la charge | $Ep_T$ | ● | ○ | | | |
| Énergie réactive sur le quadrant 1 | $Eq_T$ | ● | ○ | | | |
| Énergie réactive sur le quadrant 2 | $Eq_T$ | ● | ○ | | | |
| Énergie réactive sur le quadrant 3 | $Eq_T$ | ● | ○ | | | |
| Énergie réactive sur le quadrant 4 | $Eq_T$ | ● | ○ | | | |

| Quantités | Symbole | Valeur temps réel 1s | Valeur tendance 1s | Valeur Max | Valeur tendance agrégées | Min/Max 1s agrégées |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Énergie apparente sur la source | $Es_T$ | ● | ○ | | | |
| Énergie apparente sur la charge | $Es_T$ | ● | ○ | | | |
| $\Phi$ ($I_1$, $I_2$) | | ● | | | | |
| $\Phi$ ($V_1$, $V_2$) | | ● | | | | |
| $\Phi$ ($I_1$, $V_1$) | | ● | | | | |
| $\Phi$ ($I_2$, $V_2$) | | ● | | | | |

*Tableau 20*

*(1) Pas de valeur minimale pour $P_1$, $P_2$, $P_T$, $Q_1$, $Q_2$, $Q_T$*

## 9.6. GRANDEURS DISPONIBLES

La grandeurs suivantes sont disponibles dans l'appareil ou dans PEL Transfer.

| Quantités | PEL51 et PEL52<br>1P-2W1I | PEL52<br>1P-3W2I et 2P-3W2I |
|---|---|---|
| $V_1$ | ● | ● |
| $V_2$ | | ● |
| $U_{12}$ | | ● |
| $I_1$ | ● | ● |
| $I_2$ | | ● |
| f | ● | ● |
| $P_1$ | ● | ● |
| $P_2$ | | ● |
| $P_T$ | ● (1) | ● |
| $Pf_1$ | ● | ● |
| $Pf_2$ | | ● |
| $Pf_T$ | ● (1) | ● |
| $Q_1$ | ● | ● |
| $Q_2$ | | ● |
| $Q_T$ | ● (1) | ● |
| $S_1$ | ● | ● |
| $S_2$ | | ● |
| $S_T$ | ● (1) | ● |
| $N_1$ | ● | ● |
| $N_2$ | | ● |
| $N_T$ | ● (1) | ● |
| $D_1$ | ● | ● |
| $D_2$ | | ● |
| $D_T$ | ● (1) | ● |
| $PF_1$ | ● | ● |
| $PF_2$ | | ● |
| $PF_T$ | ● (1) | ● |
| Cos $\varphi_1$ | ● | ● |
| Cos $\varphi_2$ | | ● |
| Cos $\varphi_T$ | ● (1) | ● |
| $Ep_T$ source | ● | ● |
| $Ep_T$ charge | ● | ● |
| $Eq_T$ quadrant 1 | ● | ● |
| $Eq_T$ quadrant 2 | ● | ● |
| $Eq_T$ quadrant 3 | ● | ● |
| $Eq_T$ quadrant 4 | ● | ● |
| $Es_T$ source | ● | ● |
| $Es_T$ charge | ● | ● |
| $\Phi$ ($I_1$, $I_2$) | | ● |
| $\Phi$ ($V_1$, $V_2$) | | ● |
| $\Phi$ ($I_1$, $V_1$) | ● | ● |
| $\Phi$ ($I_2$, $V_2$) | | ● |

*Tableau 21*

*(1)* $P_1 = P_T$, $Pf_1 = Pf_T$, $Q_1 = Q_T$, $N_1 = N_T$, $D_1 = D_T$, $S_1 = S_T$, $PF_1 = PF_T$, Cos $\varphi_1$ = Cos $\varphi_T$

## 9.7. GLOSSAIRE

**φ** Décalage de phase de la tension par rapport au courant.
**°** Degré.
**%** Pourcentage.
**A** Ampère (unité de courant).
**AC** Composante alternative (courant ou tension).
**Agrégation** Différentes moyennes définies au § 9.3.
**cos φ** Cosinus du décalage de phase de la tension par rapport au courant.
**DC** Composante continue (courant ou tension).
**Ep** Énergie active.
**Eq** Énergie réactive.
**Es** Énergie apparente.
**Fréquence** Nombre de cycles complets de tension ou de courant par seconde.
**Hz** Hertz (unité de fréquence).
**I** Symbole du courant.
**L** Phase d'un réseau électrique polyphasé.
**MAX** Valeur maximale.
**MIN** Valeur minimale.
**P** Puissance active.
**PF** Facteur de puissance (Power Factor) : rapport de la puissance active à la puissance apparente.
**Phase** Relation temporelle entre courant et tension dans les circuits de courant alternatif.
**Q** Puissance réactive.
**RMS** RMS (Root Mean Square) valeur quadratique moyenne du courant ou de la tension. Racine carrée de la moyenne des carrés des valeurs instantanées d'une quantité pendant un intervalle spécifié.
**S** Puissance apparente.
**Serveur IRD (DataViewSync™)** Serveur Internet Relay Device. Serveur qui permet de relayer des données entre l'enregistreur et un PC.
**Tension nominale :** Tension nominale d'un réseau.
**U** Tension entre deux phases.
**V** Tension phase-neutre ou Volt (unité de tension).
**VA** Unité de puissance apparente (Volt x Ampère).
**var** Unité de puissance réactive.
**varh** Unité d'énergie réactive.
**W** Unité de puissance active (Watt).
**Wh** Unité d'énergie active (Watt x heure).

Préfixes des unités du système international (SI)

| Préfixe | Symbole | Multiplié by |
|---|---|---|
| milli | m | $10^{-3}$ |
| kilo | k | $10^{3}$ |
| Mega | M | $10^{6}$ |
| Giga | G | $10^{9}$ |
| Tera | T | $10^{12}$ |
| Peta | P | $10^{15}$ |
| Exa | E | $10^{18}$ |

*Tableau 22*

696352A01 - Ed. 4 - 10/2023 © Chauvin Arnoux - All rights reserved and reproduction prohibited

**FRANCE**
**Chauvin Arnoux**
12-16 rue Sarah Bernhardt
92600 Asnières-sur-Seine
Tél : +33 1 44 85 44 85
Fax : +33 1 46 27 73 89
info@chauvin-arnoux.com
www.chauvin-arnoux.com

**INTERNATIONAL**
**Chauvin Arnoux**
Tél : +33 1 44 85 44 38
Fax : +33 1 46 27 95 69

**Our international contacts**
www.chauvin-arnoux.com/contacts

CHAUVIN ARNOUX