



**PowerQ4**  
**SEFRAM MW9680**  
**Manuel d'utilisation**  
*Version 1.1*

---



Ce marquage certifie que cet appareil est conforme aux normes européennes en matière de sécurité.

© 2009 METREL / SEFRAM

## Table des matières:

<b>1</b>	<b>Introduction.....</b>	<b>6</b>
1.1	Caractéristiques .....	6
1.2	Règles de sécurité.....	7
1.3	Normes applicables .....	8
1.4	Abréviations.....	9
<b>2</b>	<b>Description.....</b>	<b>12</b>
2.1	Avant de l'appareil.....	12
2.2	Connecteurs du panneau .....	13
2.3	Arrière de l'appareil .....	14
2.4	Accessoires .....	14
2.4.1	Accessoires standards .....	14
2.4.2	Accessoires en option .....	15
<b>3</b>	<b>Fonctionnement de l'appareil.....</b>	<b>16</b>
3.1	Menu Principal.....	17
3.2	Menu U, I, f.....	18
3.2.1	Mesure .....	18
3.2.2	Forme d'ondes (scope) .....	20
3.2.3	Tendance .....	22
3.3	Menu puissance .....	25
3.3.1	Mesure .....	25
3.3.2	Tendance .....	26
3.4	Menu Énergie .....	28
3.5	Menu harmonique .....	29
3.5.1	Mesure .....	30
3.5.2	Graphique à barres .....	31
3.5.3	Tendance .....	33
3.6	Flickermètre.....	35
3.6.1	Mesure .....	35
3.6.2	Tendance .....	36
3.7	Inrushes / courant de démarrage .....	38
3.7.1	Configurations .....	38
3.7.2	Courant de démarrage capturé (INRUSH) .....	39
3.7.3	Courant de démarrage (inrush) capturé .....	40
3.8	Événements et alarmes.....	42
3.8.1	Événements de tension.....	43
3.8.2	Liste des alarmes .....	47
3.9	Diagramme de phase .....	49
3.9.1	Diagramme de phase .....	49
3.9.2	Diagramme de symétrie .....	50
3.10	Enregistreur.....	51
3.11	LISTE MÉMOIRE .....	54
3.11.1	Enregistrement.....	55
3.11.2	Image de la forme d'onde.....	57
3.11.3	Enregistrement du courant de démarrage (ENRG.INRUSH) .....	58
3.12	Menu RÉGL (réglages).....	58
3.12.1	Configuration de la mesure (Config mesure).....	59
3.12.2	Réglag évén (réglage de l'événement).....	60

3.12.3	Réglage de l'alarme .....	62
3.12.4	Communication .....	63
3.12.5	Heure & date .....	64
3.12.6	Langues .....	64
3.12.7	Informations sur l'appareil .....	65
<b>4</b>	<b>Recommandations pour l'enregistrement et connexions de l'appareil.....</b>	<b>66</b>
4.1	Campagne de mesure .....	66
4.2	Paramétrage des connexions.....	70
4.2.1	Connexion sur les systèmes basse tension .....	70
4.2.2	Connexion au système de puissance MT ou HT .....	73
4.2.3	Sélection des pinces de courant et modification du ratio.....	73
4.3	Relation entre le nombre de mesures et le type de connexion .....	77
<b>5</b>	<b>Théorie et manipulation interne .....</b>	<b>80</b>
5.1	Méthodes de mesure.....	80
5.1.1	Mesures sur les intervalles de temps .....	80
5.1.2	Mesure de la tension (valeur de la tension secteur) .....	80
5.1.3	Mesure du courant (valeur du courant) .....	81
5.1.4	Mesure de fréquence .....	81
5.1.5	Mesure de puissance par phase .....	82
5.1.6	Mesures de puissance totales.....	83
5.1.7	Énergie.....	83
5.1.8	Harmoniques.....	85
5.1.9	Flicker.....	87
5.1.10	Déséquilibre de tension et de courant.....	88
5.1.11	Événements de tension.....	89
5.1.12	Alarmes .....	91
5.1.13	Regroupement de données dans l'enregistrement.....	92
5.1.14	Enregistrement de la puissance et de l'énergie.....	95
5.1.15	Image de la forme d'onde.....	96
5.1.16	Inrushes/courant de démarrage .....	96
5.2	Norme EN 50160.....	98
5.2.1	Fréquence secteur .....	98
5.2.2	Variations de tension.....	98
5.2.3	Creux de tension (Valeurs indicatives).....	99
5.2.4	Interruptions rapides de tension .....	99
5.2.5	Interruptions longues de tension .....	99
5.2.6	Déséquilibre de tension.....	99
5.2.7	Tension THD et harmoniques .....	99
5.2.8	Sévérité du flicker.....	100
5.2.9	Réglage de l'enregistreur pour analyse selon EN 50160 .....	100
<b>6</b>	<b>Spécifications techniques .....</b>	<b>100</b>
6.1	Spécifications générales.....	100
6.2	Mesures.....	101
6.2.1	Description générale .....	101
6.2.2	Tensions par phase.....	102
6.2.3	Tension entre les phases .....	102
6.2.4	Courant .....	103
6.2.5	Fréquence .....	104
6.2.6	Flickermètre .....	104
6.2.7	Puissance.....	104

6.2.8	Facteur de puissance (Pf) .....	105
6.2.9	Facteur de déplacement (Cos $\varphi$ ).....	105
6.2.10	Énergie.....	105
6.2.11	Harmoniques de tension et THD .....	105
6.2.12	Harmoniques de courant et THD.....	106
6.2.13	Déséquilibre .....	106
6.2.14	Incertitude de temps et de durée.....	106
6.3	Conformité avec les normes.....	107
6.3.1	Conformité à la norme CEI 61557-12.....	107
6.3.2	Conformité à la norme CEI 61000-4-30.....	108
6.4	Maintenance.....	110
6.4.1	Insertion des batteries dans l'appareil .....	110
6.4.2	Batteries .....	111
6.4.3	Alimentation .....	112
6.4.4	Nettoyage.....	112
6.4.5	Calibration périodique .....	112
6.4.6	Entretien.....	112
6.4.7	Troubleshooting .....	112

# 1 Introduction

PowerQ4 est un appareil multifonction portable destiné à l'analyse de la qualité de la puissance et aux mesures de rendement d'énergie.

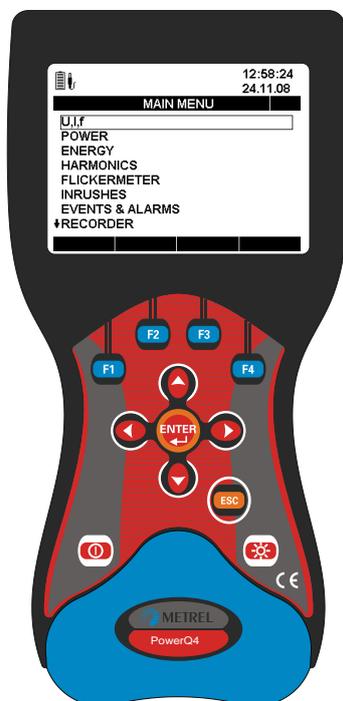


Schéma 1.1: Instrument PowerQ4

## 1.1 Caractéristiques

- 4 entrées tension avec une mesure de la gamme étendue :  $0 \div 1000 V_{eff}$ , CAT III/1000V
- 4 entrées courant avec une aide pour la détection automatique des pinces et sélection du calibre sur l'appareil<sup>1</sup>
- Conforme à la norme qualité d'énergie CEI 61000-4-30 Catégorie S. Paramètres d'enregistrement prédéfinis par rapport à la norme EN 50160.
- Conforme aux normes de mesures de puissance CEI 61557-12 et IEEE 1448.
- 8 voies simultanées – transformateur AN 16bits pour des mesures de puissances précises (erreur de changement de phase minimale).
- Utilisation simple et enregistreur puissant avec une mémoire de 8MB et possibilité d'enregistrer jusqu'à 509 analyses de qualité d'énergie.
- Événements de tension et capture d'alarme définie par l'utilisateur.

---

<sup>1</sup> Seulement avec les pinces accessoires

- Autonomie de la batterie : 15 heures.
- **PowerView** est un logiciel d'accompagnement qui permet un téléchargement facile, de lire et d'analyser les données mesurées ou d'imprimer.
  - L'analyseur PowerView dispose d'une interface simple et puissante pour télécharger les données de l'instrument et obtenir une analyse rapide, intuitive et descriptive. L'interface a été organisée de façon à permettre une sélection rapide des données avec un aperçu de l'arborescence similaire à Windows Explorer.
  - Vous pouvez facilement télécharger les données enregistrées et les organiser en sites multiples avec de nombreux sous-emplacements ou emplacements.
  - Powerview génère des tableaux et des graphiques pour l'analyse des données de qualité d'énergie et crée des rapports destinés à l'impression professionnelle.
  - Powerview exporte ou copie/colle les données des autres applications (par exemple feuille de calcul) pour une analyse plus complète.
  - Plusieurs enregistrements de données peuvent être affichés et analysés en même temps. Powerview fusionne les différentes données enregistrées en une seule mesure, synchronise les données enregistrées avec différents appareils.

## 1.2 Règles de sécurité

Pour la sécurité de l'utilisateur et pour minimiser les risques d'endommager l'appareil, veuillez suivre attentivement les recommandations suivantes :



**L'appareil est conçu pour une sécurité maximum. Toute utilisation autre que celles spécifiées dans ce manuel peut provoquer un risque pour l'utilisateur.**



**N'utilisez jamais l'appareil et/ou tout autre accessoire s'il est endommagé.**



**La maintenance ou les réglages internes ne doivent être effectués que par le personnel qualifié.**



**L'appareil est conçu pour limiter tout risque de choc électrique.**



**Utilisez uniquement les accessoires recommandés!**



**L'appareil dispose de batteries NiMh rechargeables. Vous devez remplacer les batteries uniquement par le même type de batterie indiqué sur l'emplacement de la batterie ou dans ce manuel. N'utilisez jamais des batteries standards lorsque l'adaptateur secteur/ le chargeur est branché car elles peuvent exploser!**



**Il existe un risque de choc électrique à l'intérieur de l'appareil. Débranchez tous les cordons de test, enlevez le câble secteur et éteignez l'appareil avant d'enlever le capot de la batterie.**



**À une température élevée (> 40 °C), certaines parties de l'appareil risquent d'atteindre la température maximum autorisée. Il est alors conseillé de ne pas toucher le capot de la batterie pendant ou immédiatement après la charge.**



**La tension maximum entre une des entrées phase et l'entrée neutre est de 1000**

$V_{\text{eff}}$ . La tension maximum entre les phases est de 1730  $V_{\text{eff}}$ .



Court-circuitez toujours les entrées de tension inutilisées (L1, L2, L3) avec une entrée neutre (N) pour éviter les erreurs de mesure et un déclenchement intempestif à cause du bruit de couplage.

### 1.3 Normes applicables

PowerQ4 est conçu et testé en fonction des normes suivantes :

<i>Compatibilité électromagnétique (CEM)</i>	
EN 61326-2-2: 2007	Matériel électrique de mesure, de commande et de laboratoire. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emission: Matériel de classe A (pour les besoins industriels)</li> <li>• Immunité du matériel destiné à être utilisé en milieu industriel</li> </ul>
<i>Sécurité (LVD)</i>	
EN 61010-1 : 2001	Exigences de sécurité pour l'équipement électrique pour la mesure, le contrôle et l'utilisation en laboratoire
<i>Méthodes de mesure</i>	
CEI 61000-4-30 : 2008 Catégorie S	Techniques d'essai et de mesure – Méthodes de mesure de la qualité de l'alimentation
CEI 61557-12 : 2007	Dispositif de contrôle, de mesure ou de surveillance de mesures de protection – Partie 12: Dispositifs de mesure et de surveillance des performances (PMD)
CEI 61000-4-7: 2002 Catégorie II	Guide général relatif aux mesures d'harmoniques et d'interharmoniques et à l'appareillage de mesure
CEI 61000-4-15 : 1997	Flickermètre – Spécifications fonctionnelles et de conception
EN 50160 : 2007	Caractéristiques de la tension fournie par les réseaux de distribution

#### **Remarque sur les normes EN et IEC :**

Ce manuel fait référence à des normes européennes. Toutes les normes de type EN 6XXXX (par ex. EN 61010) sont équivalentes aux normes CEI portant le même numéro (par ex. CEI 61010) et diffèrent seulement dans les parties amendées, come exigé par la procédure d'harmonisation européenne.

## 1.4 Abréviations

Dans ce manuel sont utilisés les symboles et abréviations suivants :

$Cf_I$	Facteur de crête courant, y compris $Cf_{Ip}$ (Facteur de crête courant phase p) et $Cf_{IN}$ (Facteur de crête courant neutre). Voir définition paragraphe 5.1.3.
$Cf_U$	Facteur de crête tension, y compris $Cf_{Upg}$ (Facteur de crête tension phase p à phase g) et $Cf_{Up}$ (Facteur de crête tension phase p à neutre). Voir définition paragraphe 5.1.2.
$\cos\varphi$ , $DPF$	Facteur de déplacement incluant $\cos\varphi_p$ / $DPF_p$ (Facteur de déplacement phase p). Voir définition paragraphe 5.1.5 et 5.1.6.
$eP^+$ , $eP^-$	Énergie active incluant $eP_p$ (énergie phase p) et $eP_{tot}$ (énergie totale). Le signe moins indique une énergie générée et le signe plus indique l'énergie consommée. Voir définition paragraphe 5.1.7.
$eQ^{i+}$ , $eQ^{c+}$ , $eQ^{i-}$ , $eQ^{c-}$	Énergie réactive incluant $eQ_p$ (énergie phase p) et $eP_{tot}$ (énergie totale). Le signe moins indique une énergie générée et le signe plus indique l'énergie consommée. Le caractère inductif de l'énergie réactive est marqué d'un "i" et le caractère capacitif de l'énergie réactive est marqué d'un "c". Voir définition paragraphe 5.1.7.
$eS^+$ , $eS^-$	Puissance apparente. Voir définition paragraphe 5.1.7.
$f$ , $freq$	Fréquence, y compris $freq_{U12}$ (Fréquence de tension sur $U_{12}$ ), $freq_{U1}$ (de tension sur $U_1$ et $freq_{I1}$ (Fréquence de tension sur $I_1$ ). Voir définition paragraphe 5.1.4.
$\bar{i}$	Composante inverse du ratio de courant (%). Voir définition paragraphe 5.1.10.
$i^0$	Composante homopolaire du ratio de courant (%). Voir définition paragraphe 5.1.10.
$i^+$	Composante directe du courant sur des systèmes triphasés. Voir définition paragraphe 5.1.10.
$\bar{i}$	Composante inverse du courant sur des systèmes triphasés. Voir définition paragraphe 5.1.10.
$i^0$	Composante homopolaire du courant sur des systèmes triphasés. Voir définition paragraphe 5.1.10.
$I_{1/2Rms}$	Courant RMS (efficace) mesuré à la demi-période, incluant $I_{p1/2Rms}$ (courant phase p), $I_{N1/2Rms}$ (courant RMS neutre)
$I_{Fnd}$	Courant fondamental RMS (efficace) $I_{h1}$ (sur la 1 <sup>ère</sup> harmonique), incluant $I_{pFmd}$ (Courant fondamental RMS phase p) ET $I_{NFmd}$ (Courant fondamental RMS neutre). Voir définition paragraphe 5.1.8

$I_{h_n}$	Courant RMS de la $n^{\text{ième}}$ composante harmonique incluant $I_{ph_n}$ (Courant RMS de la $n^{\text{ième}}$ composante harmonique phase p) et $I_{Nh_n}$ (Courant RMS de la $n^{\text{ième}}$ composante harmonique neutre). Voir définition paragraphe 5.1.8
$I_{Nom}$	Courant nominal. Courant de la pince pour 1Vrms (eff) en sortie
$I_{PK}$	Courant de crête, incluant $I_{pPK}$ (courant phase p) incluant $I_{NPK}$ (courant de crête neutre)
$I_{Rms}$	Courant RMS (efficace), incluant $I_{pRms}$ (courant phase p), $I_{NRms}$ (courant RMS neutre). Voir définition paragraphe 5.1.3.
$\pm P, P^+, P^-$	Puissance active incluant $P_p$ (puissance active phase p) et $P_{tot}$ (puissance active totale). Le signe moins indique la puissance générée et le signe plus/aucun signe indique l'énergie consommée. Voir définition paragraphe 5.1.5 et 5.1.6.
$p, pg$	Indications sur la phase p: [1, 2, 3] ou phase-à-phase pg: [12, 23, 31]
$PF, PF^+, PF^{c+}, PF^-, PF^{c-}$	Facteur de puissance incluant $PF_p$ (Vecteur de facteur de puissance phase p) et $P_{tot}$ (Vecteur de facteur de puissance totale). Le signe moins indique la puissance générée et le signe plus indique la puissance consommée. Le caractère inductif du facteur de puissance est marqué d'un "i" et le caractère capacitif du facteur de puissance est marqué d'un "c".  Remarque: $PF = \cos \varphi$ lorsqu'aucune harmonique n'est présente. Voir définition paragraphe 5.1.5 et 5.1.6.
$P_{lt}$	Flicker à long terme (2 heures) incluant $P_{ltpg}$ (Flicker à long terme phase p à phase g) et $P_{ltp}$ (Flicker à long terme phase p à neutre). Voir définition paragraphe 5.1.9.
$P_{st}$	Flicker à court terme (10 minutes) incluant $P_{stpg}$ (Flicker à court terme phase p à phase g) et $P_{stp}$ (Flicker phase p à neutre). Voir définition paragraphe 5.1.9.
$P_{st1min}$	Flicker à court terme (1 minute) incluant $P_{st1minpg}$ (Flicker à court terme phase p à phase g) et $P_{st1minp}$ (Flicker à court terme phase p à neutre). Voir définition paragraphe 5.1.9.
$\pm Q, Q^+, Q^{c+}, Q^-, Q^{c-}$	Puissance réactive incluant $Q_p$ (Puissance réactive phase p) et $Q_{tot}$ (puissance réactive totale). Le signe moins indique la puissance générée et le signe plus indique la puissance consommée. Le caractère inductif réactif est marqué d'un "i" et le caractère capacitif réactif est marqué d'un "c". Voir définition paragraphe 5.1.5 et 5.1.6.
$S, S^+, S^-$	Puissance apparente incluant $S_p$ (puissance active phase p) et $S_{tot}$ (puissance apparente totale). Voir définition paragraphe 5.1.5 et 5.1.6. Le signe moins indique la puissance apparente générée et le signe plus indique la puissance apparente pendant la consommation. Voir définition paragraphe 5.1.5 et 5.1.6.
$THD_I$	Courant de distorsion harmonique totale relié à la fondamentale incluant

---

	THD <sub>Ip</sub> (Courant THD phase p) et THD <sub>IN</sub> (Courant THD neutre). Voir définition paragraphe 5.1.8
$THD_U$	Tension de distorsion harmonique totale reliée à la fondamentale incluant THD <sub>Up<sub>g</sub></sub> (Tension THD phase p à phase g) et THD <sub>Up</sub> (Tension THD phase p à neutre). Voir définition paragraphe 5.1.10.
$\bar{u}$	Composante inverse du ratio de tension (%). Voir définition paragraphe 5.1.10.
$u^0$	Composante homopolaire du ratio de tension (%). Voir définition paragraphe.
$U, U_{Rms}$	Tension RMS (eff) incluant $U_{pg}$ (tension phase p à phase g) et $U_p$ (phase p à neutre). Voir définition paragraphe 5.1.2.
$U^+$	Composante directe de tension sur des systèmes triphasés. Voir définition paragraphe 5.1.10.
$U^-$	Composante inverse de tension sur des systèmes triphasés. Voir définition paragraphe 5.1.10.
$U^0$	Composante homopolaire de tension sur des systèmes triphasés. Voir définition paragraphe 5.1.10.
$U_{Dip}$	Tension $U_{eff(1/2)}$ minimale mesurée pendant un creux
$U_{Fnd}$	Tension RMS fondamentale ( $U_{h_1}$ sur 1 <sup>ère</sup> harmonique) incluant $U_{pgFnd}$ (Tension fondamentale phase p à phase g) et $U_{pFnd}$ (Tension fondamentale phase p à neutre). Voir définition paragraphe 5.1.8
$U_{hN}$	Tension RMS de la n <sup>ième</sup> composante harmonique incluant $U_{pghN}$ (Tension RMS de la n <sup>ième</sup> composante harmonique phase p à phase g) et $U_{phN}$ (Tension RMS de la n <sup>ième</sup> composante harmonique phase p à neutre). Voir définition paragraphe 5.1.8.
$U_{Int}$	Tension $U_{eff(1/2)}$ mesurée pendant une interruption
$U_{Nom}$	Tension nominale, normalement une tension par laquelle un réseau est désigné ou identifié
$U_{Pk}$	Tension de crête incluant $U_{pgPk}$ (tension phase p à phase g) et $U_{pPk}$ (tension phase p à neutre)
$U_{Rms(1/2)}$	Tension RMS (eff) mesurée à chaque demi-période incluant $U_{pg_{eff(1/2)}}$ (tension à la demi-période phase p à phase g) et $U_{p_{eff(1/2)}}$ (tension à la demi-période phase p à neutre) Voir définition paragraphe 5.1.11.
$U_{Swell}$	Tension $U_{rms(1/2)}$ mesurée pendant une bosse

## 2 Description

### 2.1 Avant de l'appareil

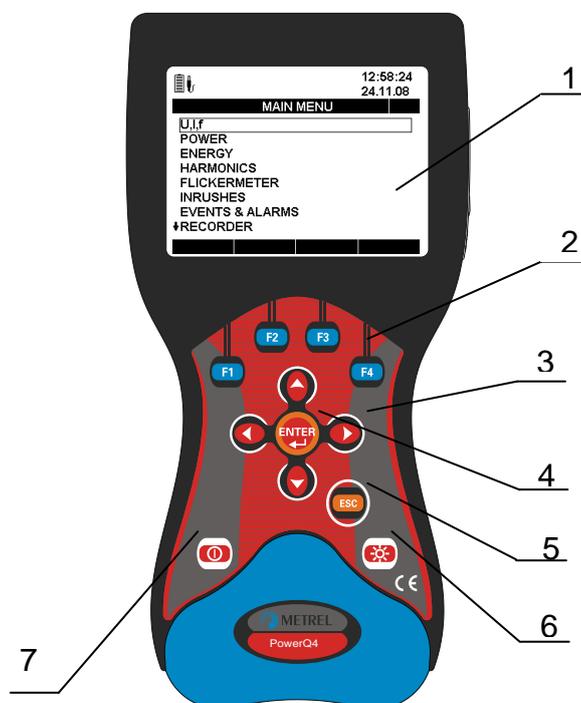
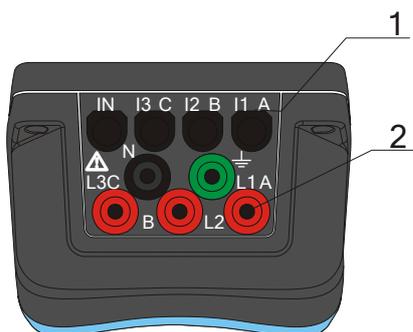


Schéma 2.1 : Panneau avant

Touches du panneau avant :

- |                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. <b>LCD</b>                 | Affichage graphique avec LED, 320 x 200 pixels.                                                                                                                                                                                                                                         |
| 2. <b>F1 – F4</b>             | Touches de contrôle.                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| 3. <b>Flèches</b>             | Servent à déplacer le curseur et à sélectionner les paramètres.                                                                                                                                                                                                                         |
| 4. <b>Touche ENTER</b>        | Sert à confirmer les réglages, sert à accéder au sous-menu                                                                                                                                                                                                                              |
| 5. <b>Touche ECHAP</b>        | Sert à sortir, sert à sortir du sous-menu                                                                                                                                                                                                                                               |
| 6. <b>Touche lumière</b>      | Active/désactive la lumière LCD (la lumière s'éteint automatiquement au bout de 15 minutes si aucune action n'a été effectuée).<br>Si vous appuyez pendant 1,5 secondes ou plus sur la touche lumière, le menu CONTRASTE s'affiche et vous pouvez régler le contraste avec les flèches. |
| 7. <b>Touche marche/arrêt</b> | Met l'appareil sous tension/hors tension                                                                                                                                                                                                                                                |

## 2.2 Connecteurs du panneau



### ⚠ Attention!

- Utilisez uniquement les cordons de test répondant aux normes de sécurité !
- La tension maximum autorisée entre les bornes d'entrée tension et la terre est de 1000 V<sub>eff</sub> !

Schéma 2.2 : Connecteurs sur le dessus de l'appareil

Disposition des connecteurs sur le dessus de l'appareil:

- 1 Entrée pour les pinces de courant ( $I_1$ ,  $I_2$ ,  $I_3$ ,  $I_N$ ).
- 2 Bornes d'entrée tension ( $L_1$ ,  $L_2$ ,  $L_3$ , N, GND).

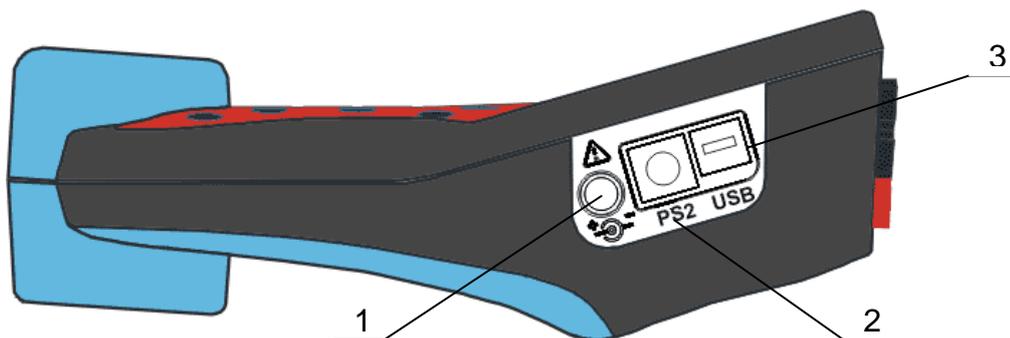


Schéma 2.3: Connecteurs sur le côté de l'appareil

Disposition des connecteurs sur le côté de l'appareil :

- 1 Prise pour le chargeur externe.
- 2 Connecteur RS-232 - PS-2
- 3 Connecteur USB

## 2.3 Arrière de l'appareil

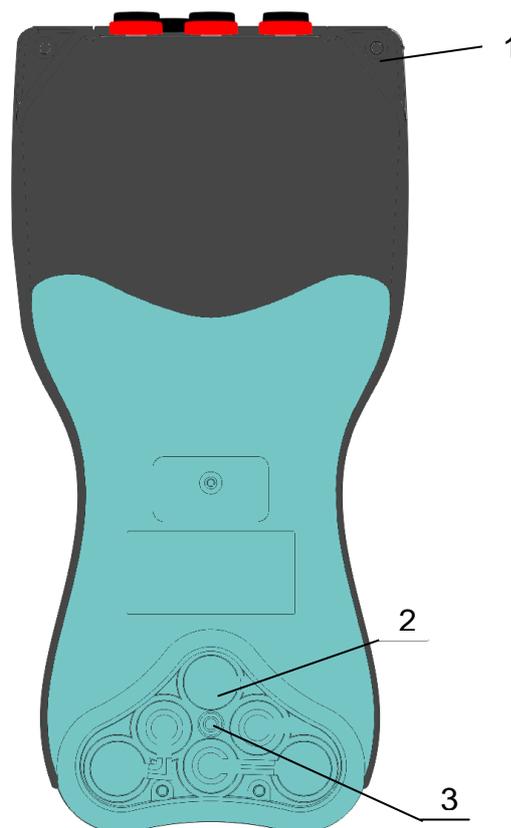


Schéma 2.4: Arrière de l'appareil

Face arrière de l'appareil :

1. Vis (Dévissez pour ouvrir l'appareil).
2. Compartiment batterie.
3. Vis du compartiment batterie (Dévissez pour changer la batterie).

## 2.4 Accessoires

### 2.4.1 Accessoires standards

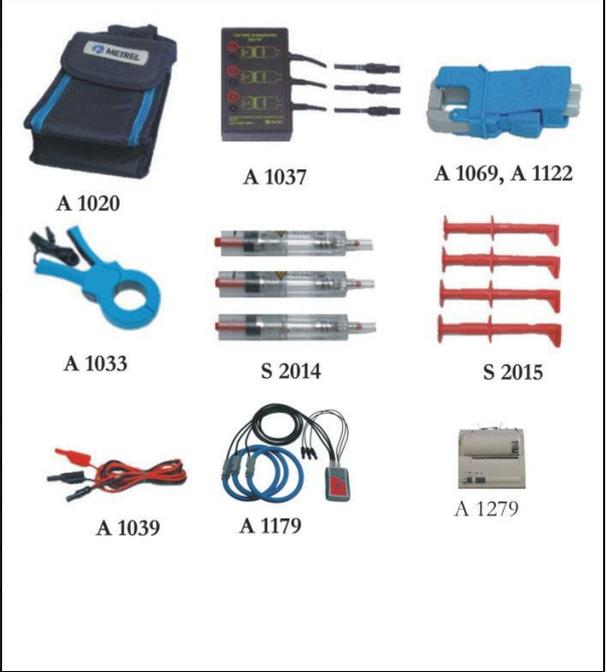
Tableau 2.1: Accessoires standards du PowerQ4

Description	Nombre
Pincés de courant flexibles A1227 3000/300/30A	4
Pointe de touche – rouge	3
Pointe de touche – noir	1
Pince crocodile – rouge	3
Pince crocodile – noire	1
Pince crocodile – verte	1
Câble pour la mesure de tension - rouge	3
Câble pour la mesure de tension - noir	1
Câble pour la mesure de tension - vert	1

Câble USB	1
Câble RS-232	1
Adaptateur secteur 12V/1.2A	1
Batteries rechargeables, 6 pièces.	6
Sacoche de rangement	1
Manuel d'utilisation du PowerQ4	1
<b>Contenu du CD</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Logiciel PowerView avec manuel d'utilisation</li> </ul>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Manuel d'utilisation du PowerQ4</li> </ul>	

## 2.4.2 Accessoires en option

Tableau 2.2: Accessoires en option du PowerQ4

Code	Description	
A 1020	Sacoche de rangement	
A 1033	Pince de courant 1000A/1V	
A 1037	Transformateur de courant 5A/1V	
A 1039	Adaptateur de pince	
A 1069	Mini pince 100A /1 V	
A 1122	Mini pince 5A /1 V	
A 1179	Pince de courant 3 - phase 2000 / 200 / 20 A	
S 2014	Adaptateur de fusible sécurisé	
S 2015	Pince plate sécurisée	
A 1279	Imprimante DPU 414*	
A 1280	Mini pince 200mA/5A/100A*	
A 1281	Pince de courant 5A/100A/1000A*	

\* Disponible en Q2 2010

### 3 Fonctionnement de l'appareil

Ce paragraphe explique le fonctionnement de l'appareil. Le panneau avant de l'appareil dispose d'un écran LCD et d'un clavier. Les données mesurées et le statut de l'appareil sont indiqués à l'écran. Les symboles d'affichage de base et la description des touches sont indiquées sur le schéma ci-dessous.

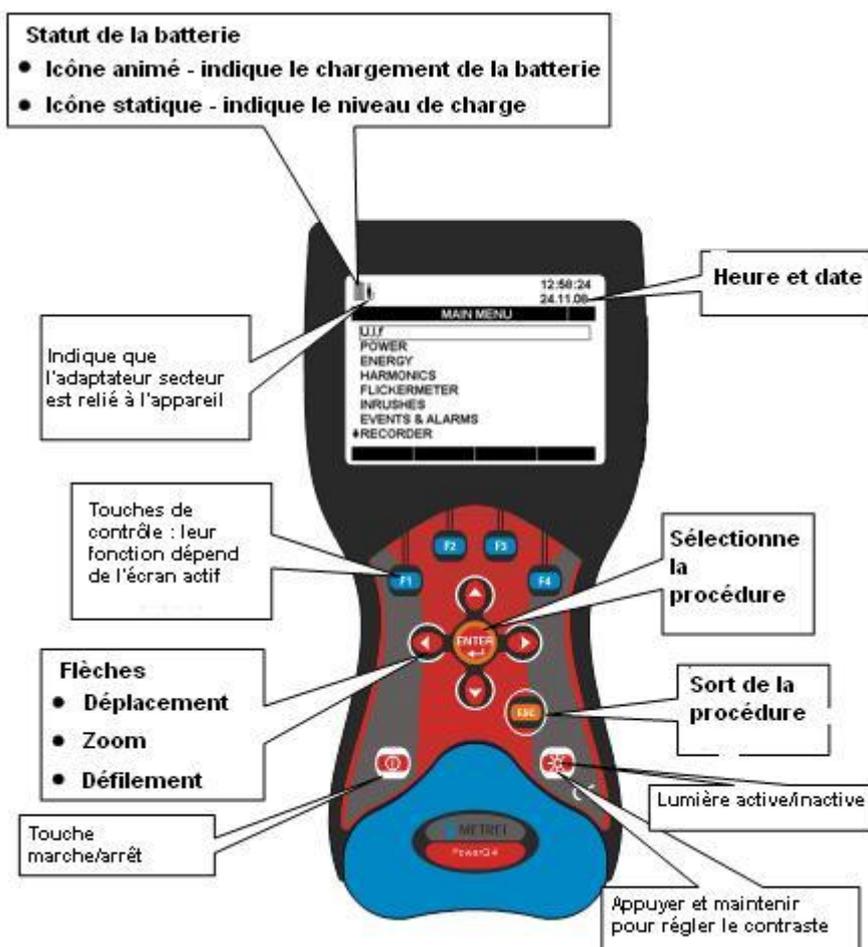


Schéma 3.1: Description de l'affichage des symboles et des touches

Pendant les campagnes de mesure, plusieurs écrans peuvent être affichés. La plupart des écrans partagent des termes et symboles communs. Ils sont indiqués sur le schéma ci-dessous.

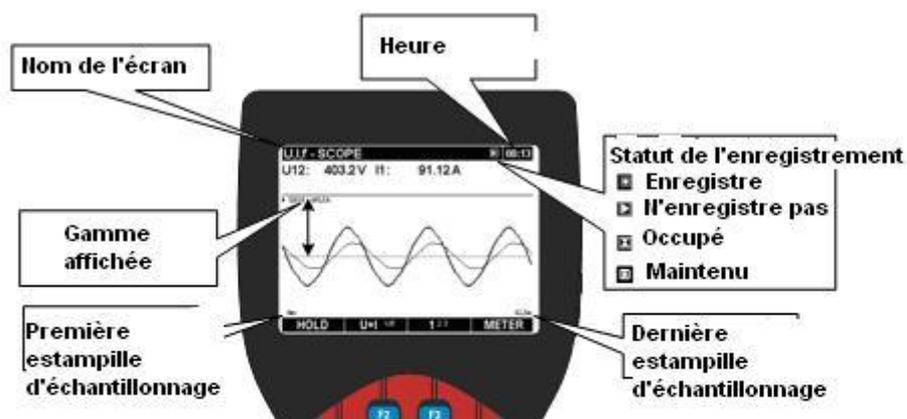


Schéma 3.2: Affichage des symboles et termes pendant la campagne de mesure

### 3.1 Menu Principal

Après avoir mis l'appareil sous tension, le Menu Principal ("MENU PRIN") s'affiche à l'écran. Toutes les fonctions de l'appareil peuvent être sélectionnées à partir de ce menu.

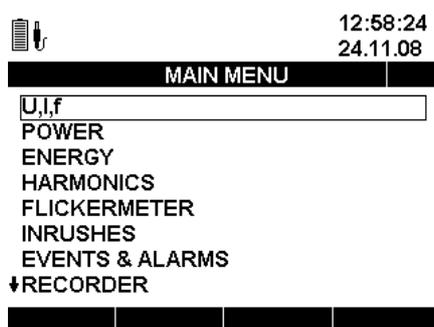


Schéma 3.3: Menu Principal ("MENU PRIN")

Tableau 3.1: Symboles et abréviations à l'écran

	Statut de la batterie <ul style="list-style-type: none"> <li>• Icône animée – Indique le chargement de la batterie</li> <li>• Icône statique – Indique le niveau de charge</li> </ul>
	Indique que le chargeur est relié à l'appareil
12:58:24 24.11.08	Heure et date

Tableau 3.2: Fonction des touches

	Sélectionne la fonction à partir du Menu Principal ("MENU PRIN").
	Permet d'accéder à la fonction sélectionnée.

## 3.2 Menu U, I, f

Tous les paramètres de tension, courant et fréquence importants peuvent être visualisés dans le menu "U, I, f". Les résultats de mesure peuvent être visualisés sous forme de tableau (MESURE) ou graphique (SCOPE, TENDANCE). L'aperçu TEND (tendance) est actif uniquement en mode ENREGISTREMENT. Voir paragraphe 3.10 pour plus de détails.

### 3.2.1 Mesure

En accédant au menu U, I, f, le tableau U, I, f s'affiche (voir schéma ci-dessous).

U,I,f - METER			U,I,f - METER				
	U	I	L1	L2	L3	Ln	
RMS	226.9 V	887.1 A	227.2	228.9	228.6 V	0.3 V	
THD	3.3 %	3.2 %	2.8	3.0	2.7 %	---, - %	
CF	1.37	1.38					
PEAK	379.1 V	1253 A	888.5	892.7	906.3 A	3.4 A	
MAX 1/2	269.1 V	3919 A					
MIN 1/2	160.2 V	850.3 A	3.2	4.2	3.1%	266.6 %	
Freq	49.968 Hz		f:	49.972		Hz	
HOLD	RESET	1 2 3 N Δ	SCOPE	HOLD	FREQ	1 2 3 N Δ	SCOPE

Schéma 3.4: Tableaux de mesure U, I, f

Ces écrans indiquent la tension instantanée en cours et les mesures en cours. La description des symboles et abréviations utilisés dans ce menu sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3.3: Symboles et abréviations à l'écran

<b>L1 L2 L3</b>	Indique les entrées sélectionnées.
<b>N</b>  	
	Statut d'enregistrement du courant
	L'enregistrement est actif
	L'enregistrement est occupé (enlève les données de la mémoire)
	L'enregistrement est inactif
<b>20:45</b>	Heure
RMS	Valeur efficace vraie $U_{Rms}$ et $I_{Rms}$
THD	Distortion harmonique totale $THD_U$ et $THD_I$
CF	Facteur de crête $Cf_U$ et $Cf_I$
PEAK	Valeur crête $U_{Pk}$ et $I_{Pk}$
MAX 1/2	Tension $U_{Rms(1/2)}$ maximale et courant $I_{1/2Rms}$ maximal, mesurés après réinitialisation (touche: F2)
MIN 1/2	Tension $U_{Rms(1/2)}$ minimale et courant minimal $I_{1/2Rms}$ , mesuré après réinitialisation (touche: F2)
f	Fréquence sur la voie de référence

**Remarque :** Lors d'une conversion analogique numérique, la valeur du courant et de la tension arrivée à saturation s'affiche sur une couleur de fond différente **250.4 V**.

Tableau 3.4: Fonction des touches

	<b>HOLD</b>	Maintient l'affichage de la mesure à l'écran
	<b>SAUVE</b>	Enregistre la mesure maintenue à l'écran dans la mémoire
	<b>RÉIN</b>	Réinitialise les valeurs MAX 1/2 et MIN 1/2 ( $U_{Rms(1/2)}$ et $I_{1/2Rms}$ )
	<b>f</b>	Indique la tendance de la fréquence (uniquement disponible pendant l'enregistrement)
	<b>1 2 3 N</b>  	Indique les mesures pour la phase L1
	<b>1 2 3 N</b>  	Indique les mesures pour la phase L2
	<b>1 2 3 N</b>  	Indique les mesures pour la phase L3
	<b>1 2 3 N</b>  	Indique les mesures pour la phase LN
	<b>1 2 3 N</b>  	Résumé de toutes les phases de mesure
	<b>1 2 3 N</b>  	Indique les mesures de tensions phase-à-phase
	<b>MESURE</b>	Passé à l'aperçu METER (mesure).
	<b>SCOPE</b>	Passé à l'aperçu SCOPE (forme d'ondes)
	<b>TEND</b>	Passé à l'aperçu TREND (tendance) (uniquement disponible pendant l'enregistrement)

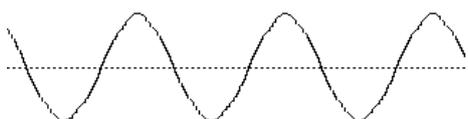


Renvoie au Menu Principal "MENU PRIN".

### 3.2.2 Forme d'ondes (scope)

Plusieurs combinaisons de formes d'ondes de la tension et du courant s'affichent.

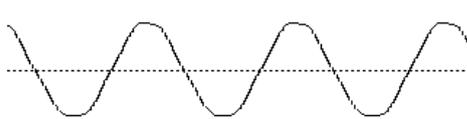
**U,I,f - SCOPE** 00:13  
 U12: 403.4V f: 49.974Hz  
 Thd: 3.1%



0ms 62.5ms  
**HOLD U I 1 2 3 Δ METER**

Schéma 3.5: Forme d'onde de la tension

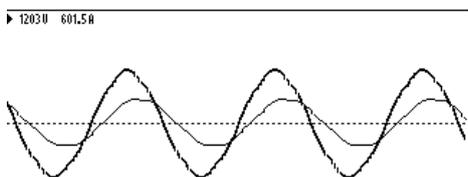
**U,I,f - SCOPE** 00:13  
 I1: 91.32A f: 49.978Hz  
 Thd: 3.9%



0ms 62.5ms  
**HOLD U I 1 2 3 Δ METER**

Schéma 3.6: Forme d'onde du courant

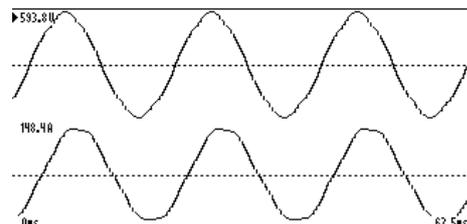
**U,I,f - SCOPE** 00:13  
 U12: 403.2V I1: 91.12A



0ms 62.5ms  
**HOLD U+I U I 1 2 3 METER**

Schéma 3.7: Forme d'onde de la tension et du courant (mode simple)

**U,I,f - SCOPE** 00:11  
 U12: 402.4V I1: 90.94A



0ms 62.5ms  
**HOLD U/I U I 1 2 3 METER**

Schéma 3.8: Forme d'onde de la tension et du courant (mode double)

Tableau 3.5: Symboles et abréviations

	Statut de l'enregistrement du courant
	L'enregistrement est actif
	L'enregistrement est occupé (enregistre les données dans la mémoire)
	L'enregistrement est actif
<b>20:45</b>	Heure
Up p: [1..3, N]	Valeur efficace vraie de la tension de phase : $U_{1Rms}, U_{2Rms}, U_{3Rms}, U_{NRms}$
Upg pg:[12,23,31]	Valeur efficace vraie de la tension phase-à-phase : $U_{12Rms}, U_{23Rms}, U_{31Rms}$
Ip p: [1..3, N]	Valeur efficace vraie du courant : $I_{1Rms}, I_{2Rms}, I_{3Rms}, I_{NRms}$
Thd	Distorsion harmonique totale pour la quantité affichée (THD <sub>U</sub> ou THD <sub>I</sub> )
F	Fréquence sur la voie de référence

Tableau 3.6: Fonction des touches

		Image de forme d'onde :
		Maintient l'affichage de la mesure à l'écran Enregistre la mesure maintenue à l'écran dans la mémoire
		Sélectionne la forme d'onde à afficher: Indique la forme d'onde de la tension
		Indique la forme d'onde du courant
		Indique la forme d'onde de la tension et du courant (mode simple)
		Indique la forme d'onde de la tension et du courant (mode double)
		Sélection de l'aperçu phase, neutre, toutes les phases et entre-deux phases: Indique la forme d'onde pour la phase L1
		Indique la forme d'onde pour la phase L2
		Indique la forme d'onde pour la phase L3
		Indique la forme d'onde pour la phase LN
		Résumé de toutes les phases de forme d'ondes
		Passes à l'aperçu METER (mesure).
		Passes à l'aperçu SCOPE (forme d'ondes)
		Passes à l'aperçu TREND (tendance) (uniquement disponible pendant l'enregistrement)



Sélectionne la forme d'onde sur laquelle zoomer (uniquement en U/I ou U+I)



Règle le zoom vertical



Règle le zoom horizontal



Renvoie au Menu Principal "MENU PRIN"

### 3.2.3 Tendance

Lorsque l'enregistrement est actif, l'aperçu TENDANCE est disponible (reportez-vous au paragraphe 3.10 pour plus de détails sur l'enregistrement).

#### *Tendance de la tension et du courant*

Les tendances du courant et de la tension s'affichent en appuyant sur la touche F4 (MESURE-SCOPE-TENDANCE).

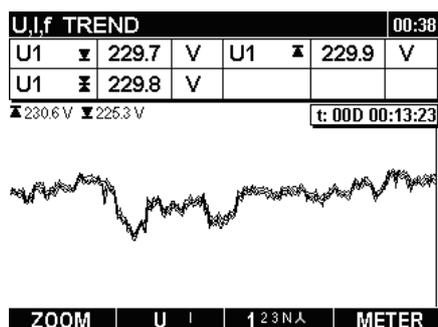


Schéma 3.9: Tendence de la tension

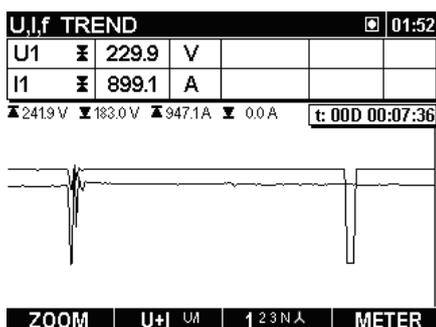


Schéma 3.10: Tendence de la tension et du courant (mode simple)

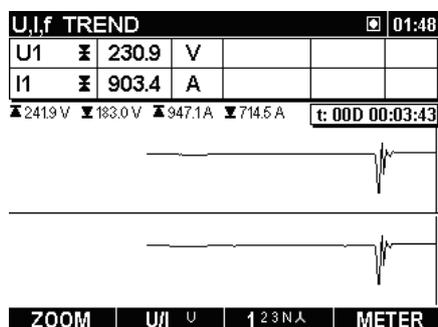


Schéma 3.11: Tendence de la tension et du courant (mode dual/double)

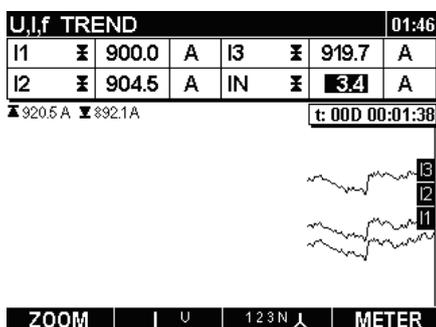


Schéma 3.12: Tendence de la totalité du courant

Schéma 3.13: Différentes combinaisons des tendances de la tension et du courant.

Tableau 3.7: Symboles et abréviations

	Statut de l'enregistrement en cours
	L'enregistrement est actif
	L'enregistrement est occupé (enregistre les données dans la mémoire).
	L'enregistrement est inactif
<b>20:45</b>	Heure
Up, Upg p: [1..3; N]	Valeur maximale (), moyenne () et minimale () de la tension de phase $U_{pRms}$ ou de la tension entre deux phases $U_{pgRms}$ pour le dernier intervalle d'enregistrement (IP)
Ip p: [1..3; N]	Valeur maximale (), moyenne () et minimale () du courant $I_{pRms}$ for last recorded time interval (IP) pour le dernier intervalle d'enregistrement (IP)
<b>t: 00D 00:13:23</b>	Heure d'enregistrement
230.6 V  225.3 V 947.1 A  0.0 A	Tension enregistrée maximale et minimale et courant enregistré maximal et minimal

Tableau 3.8: Fonction des touches

	<b>ZOOM+</b> <b>ZOOM+-</b>	Zoom avant Zoom arrière
		Sélectionne les options suivantes :
		Indique la tendance de la tension
		Indique la tendance du courant
		Indique la tendance de la tension et du courant (mode simple)
		Indique la tendance de la tension et du courant (mode double)
		Sélectionne l'aperçu phase, neutre et toutes-phases:
		Indique la tendance pour la phase L1
		Indique la tendance pour la phase L2
		Indique la tendance pour la phase L3
		Indique la tendance pour la phase LN
		Récapitulation des tendances de toutes les phases
	<b>MESURE</b>	Passé à l'aperçu METER (mesure).
	<b>SCOPE</b>	Passé à l'aperçu SCOPE (forme d'ondes)
	<b>TEND</b>	Passé à l'aperçu TREND (tendance)
		Sélectionne la forme d'onde sur laquelle zoomer (uniquement sur U/I ou U+I)



Renvoie au Menu Principal "MENU PRIN".

### Tendance de la fréquence

La tendance de la fréquence peut être lue à partir de l'écran METER en appuyant sur la touche de contrôle F2.

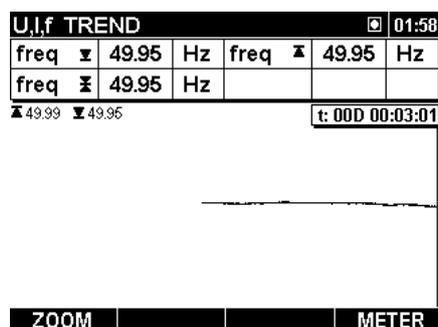


Schéma 3.14: Tendanc e de la fréquence U, I, f.

Tableau 3.9: Symboles et abréviations

	Statut de l'enregistrement en cours
	L'enregistrement est actif
	L'enregistrement est occupé (enregistre les données dans la mémoire)
	L'enregistrement est inactif
<b>20:45</b>	Heure
f	Valeur maximale (▲), moyenne (☒) et minimale (▾) de la fréquence sur la voie de synchronisation pour le dernier intervalle de temps enregistré(IP)
<b>t: 00D 00:13:23</b>	Temps d'enregistrement en cours
<b>▲ 49.99 ▾ 49.95</b>	Fréquence maximale et minimale sur le graphique affiché

Tableau 3.10: Fonction des touches

	<b>ZOOM+</b> Zoom avant <b>ZOOM-</b> Zoom arrière
	<b>MESURE</b> Renvoie à l'aperçu METER.
	Règle le zoom vertical.
	Règle le zoom horizontal.
	Renvoie au Menu Principal "MENU PRIN".

### 3.3 Menu puissance

Dans le menu power/puissance, l'appareil indique les paramètres de la puissance mesurée. Les résultats peuvent être visualisés sous forme de Tableau (MESURE) ou graphique (TENDANCE). L'aperçu TENDANCE est actif uniquement lorsque l'enregistrement est actif. Reportez-vous au paragraphe 5.1.5 et 5.1.6 pour le fonctionnement de l'enregistrement. Pour plus de détails sur les paramètres de puissance, reportez-vous aux paragraphes 5.1.5 et 5.1.6.

#### 3.3.1 Mesure

En entrant dans le menu power/puissance à partir du Menu Principal (MENU PRIN) le tableau PUISS Mesur (puissance mesure) s'affiche (*voir schéma ci-dessous*). L'écran MESURE indique les mesures de puissance, de tension et de courant.

POWER METER				
	L1	L2	L3	Total
P	10.75	10.92	-22.06	- 0.39 kW
Q	18.69	-18.72	0.67	0.64 kVAr
S	21.56	21.67	22.07	0.75 kVA
pf	+0.49i	+0.50c	-0.99c	-0.52c
dpf	+0.49i	+0.50c	-1.00c	
U	234.5	235.8	235.8	V
I	91.93	91.90	93.61	A
HOLD				

Schéma 3.15: Résumé des mesures de puissance

POWER METER			
	L1		
P	10.89 kW	pf	+0.50i
Q	18.85 kVAr	dpf	+0.49i
S	21.77 kVA	TAN	----
U		I	
RMS	235.8 V		92.33 A
THD	8.2 V		4.44 A
THD	3.4 %		4.8 %
CF	1.37		1.40
HOLD			

Schéma 3.16: Mesures de puissance détaillées pour la phase L1

Les symboles et abréviations utilisés sur l'affichage MESURE sont affichés dans le Tableau ci-dessous.

Tableau 3.11: Symboles et abréviations

L1 L2 L3	Indique la voie actuellement affichée.
人 Δ	
	Statut de l'enregistrement en cours
☑	L'enregistrement est actif
☒	L'enregistrement est occupé (enregistre les données dans la mémoire)
▶	L'enregistrement est inactif
20:45	Heure
P, Q, S	Puissance instantanée active (P), réactive(Q) et apparente (S)
PF, DPF	Facteur de puissance instantané (PF) et facteur de déplacement (cos φ)
U	Valeur efficace vraie $U_{Rms}$
I	Valeur efficace vraie $I_{Rms}$
RMS	Valeur efficace vraie $U_{Rms}$ et $I_{Rms}$

THD	Distorsion harmonique totale THD <sub>U</sub> et THD <sub>I</sub>
CF	Facteur de crête Cf <sub>U</sub> et Cf <sub>I</sub>

Tableau 3.12: Fonction des touches

F1	<b>HOLD</b>	Maintient l'affichage de la mesure à l'écran
	<b>SAUVE</b>	Enregistre la mesure maintenue à l'écran dans la mémoire
F1	<b>HOLD</b>	Passé de HOLD (les résultats restent figés à l'écran) à SAVE (enregistre les résultats figés à l'écran) et inversement.
		Sélectionne l'aperçu phase, neutre, toutes les phases :
F3	1 2 3 人 Δ	Indique les mesures pour la phase L1
	1 2 3 人 Δ	Indique les mesures pour la phase L2
	1 2 3 人 Δ	Indique les mesures pour la phase L3
	1 2 3 人 Δ	Résumé de toutes les phases de mesures
	1 2 3 人 Δ	Indique les mesures de tension phase-à-phase
F4	<b>MESURE</b>	Passé à l'aperçu MESURE (uniquement disponible pendant l'enregistrement)
	<b>TEND</b>	Passé à l'aperçu TEND (tendance) (uniquement disponible pendant l'enregistrement)
ESC		Renvoie au Menu Principal (MENU PRIN).

### 3.3.2 Tendence

Pendant l'enregistrement actif, l'aperçu TEND (tendance) est disponible (reportez-vous au paragraphe 3.10 pour le fonctionnement de l'enregistrement).

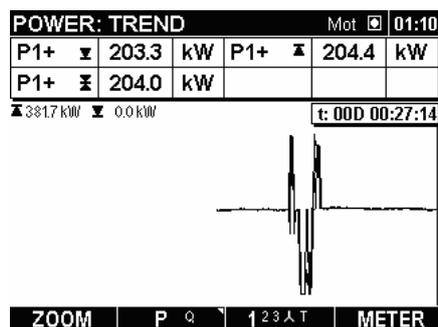


Schéma 3.17: Tendence de la puissance.

Tableau 3.13: Symboles et abréviations

	Statut de l'enregistrement en cours
☐	L'enregistrement est actif
☒	L'enregistrement est occupé (enlève les données de la mémoire)

	L'enregistrement est inactif
	Indique le mode de puissance sélectionné :
<b>Mot</b>	Les données de la puissance consommée (+) sont indiquées
<b>Gén</b>	Les données de la puissance générée (-) sont indiquées
<b>20:45</b>	Heure
Pp±, Pt± p: [1..3]	Valeur maximale ( $\blacktriangle$ ), moyenne ( $\boxtimes$ ) et minimale ( $\blacktriangledown$ ) de la puissance active consommée ( $P_1^+$ , $P_2^+$ , $P_3^+$ , $P_{tot}^+$ ) ou générée ( $P_1^-$ , $P_2^-$ , $P_3^-$ , $P_{tot}^-$ ) pour le dernier intervalle de temps enregistré (IP)
Qip±, Qit± p: [1..3]	Valeur maximale ( $\blacktriangle$ ), moyenne ( $\boxtimes$ ) et minimale ( $\blacktriangledown$ ) de la puissance inductive réactive consommée ( $Q_{i1}^+$ , $Q_{i2}^+$ , $Q_{i3}^+$ , $Q_{itot}^+$ ) ou générée ( $Q_{i1}^-$ , $Q_{i2}^-$ , $Q_{i3}^-$ , $Q_{itot}^-$ ) ( $Q_{i1}^\pm$ , $Q_{i2}^\pm$ , $Q_{i3}^\pm$ , $Q_{itot}^\pm$ ) pour le dernier intervalle de temps enregistré (IP)
Qcp±, Qct± p: [1..3]	Valeur maximale ( $\blacktriangle$ ), moyenne ( $\boxtimes$ ) et minimale ( $\blacktriangledown$ ) de la puissance de capacité réactive consommée ( $Q_{c1}^+$ , $Q_{c2}^+$ , $Q_{c3}^+$ , $Q_{ctot}^+$ ) ou générée ( $Q_{c1}^-$ , $Q_{c2}^-$ , $Q_{c3}^-$ , $Q_{ctot}^-$ ) ( $Q_{c1}^\pm$ , $Q_{c2}^\pm$ , $Q_{c3}^\pm$ , $Q_{ctot}^\pm$ ) pour le dernier intervalle de temps enregistré (IP)
Sp±, St± p: [1..3]	Valeur maximale ( $\blacktriangle$ ), moyenne ( $\boxtimes$ ) et minimale ( $\blacktriangledown$ ) de la puissance apparente consommée ( $S_1^+$ , $S_2^+$ , $S_3^+$ , $S_{tot}^+$ ) ou générée ( $S_1^-$ , $S_2^-$ , $S_3^-$ , $S_{tot}^-$ ) pour le dernier intervalle de temps enregistré (IP)
PFip±, PFit± p: [1..3]	Valeur maximale ( $\blacktriangle$ ), moyenne ( $\boxtimes$ ) et minimale ( $\blacktriangledown$ ) du facteur de puissance inductive (1 <sup>er</sup> quadrant: $PF_{i1}^+$ , $PF_{i2}^+$ , $PF_{i3}^+$ , $PF_{itot}^+$ and 3 <sup>ème</sup> quadrant: $PF_{i1}^-$ , $PF_{i2}^-$ , $PF_{i3}^-$ , $PF_{itot}^-$ ) pour le dernier intervalle de temps enregistré (IP)
PFcp±, PFt± p: [1..3]	Valeur maximale ( $\blacktriangle$ ), moyenne ( $\boxtimes$ ) et minimale ( $\blacktriangledown$ ) du facteur de puissance de capacité (4 <sup>ème</sup> quadrant: $PF_{c1}^+$ , $PF_{c2}^+$ , $PF_{c3}^+$ , $PF_{ctot}^+$ and 2 <sup>ème</sup> quadrant: $PF_{c1}^-$ , $PF_{c2}^-$ , $PF_{c3}^-$ , $PF_{ctot}^-$ ) pour le dernier intervalle de temps enregistré (IP)
<b>t: 00D 00:13:23</b>	Temps de l'enregistrement
<b>▲ 381.7 kW ▼ 0.0 kW</b>	Quantité maximale et minimale enregistrée

Tableau 3.14: Fonction des touches

	<b>ZOOM+</b> Zoom avant <b>ZOOM+</b> Zoom arrière				
	Sélectionne l'aperçu de la puissance générée ou consommée :				
Appuyez & maintenir	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">TYPE DE SOURCE DE MESURE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>MOTEUR</td> <td>GÉNÉRATEUR</td> </tr> </tbody> </table>	TYPE DE SOURCE DE MESURE		MOTEUR	GÉNÉRATEUR
TYPE DE SOURCE DE MESURE					
MOTEUR	GÉNÉRATEUR				
	Sélectionne les différents paramètres de tendance :				
	<b>P Qi</b> Puissance active				

	<b>Qi</b> $Q_c$	Puissance inductive réactive
	<b>Qc</b> $S$	Puissance réactive capacitive
	<b>S</b> $P_{Fi}$	Puissance apparente
	<b>PFI</b> $P_{Fc}$	Facteur de puissance inductif
	<b>PFc</b> $DP_{Fi}$	Facteur de puissance capacitif
	<b>DPFI</b> $DP_{Fc}$	Facteur de déplacement inductif ( $\cos \varphi$ )
	<b>DPFc</b> $P$	Facteur de déplacement capacitif ( $\cos \varphi$ )
Choix du type de graphique :		
	<b>1 2 3</b> $\Delta T$	Paramètres de puissance pour la phase L1
	<b>1 2 3</b> $\Delta T$	Paramètres de puissance pour la phase L2
	<b>1 2 3</b> $\Delta T$	Paramètres de puissance pour la phase L3
<b>F3</b>	<b>1 2 3</b> $\Delta T$	Résumé des paramètres de puissance pour toutes les phases et totaux
	<b>1 2 3</b> $\Delta T$	Paramètres de puissance pour les réseaux triphasés de type triangle
<b>F4</b>	<b>MESURE</b>	Passé à l'aperçu MESURE (uniquement disponible pendant l'enregistrement)
	<b>TEND</b>	Passé à l'aperçu TEND (tendance) (uniquement disponible pendant l'enregistrement)
<b>ESC</b>	Renvoie au Menu Principal "MENU PRIN".	

### 3.4 Menu Énergie

Dans le menu Energie, l'appareil indique le statut des compteurs d'énergie. Les résultats peuvent être visualisés sous forme de Tableau (MESURE). Pour une représentation sous forme de graphique (TENDANCE), téléchargez les données sur un PC et utilisez PowerView. La mesure d'énergie est active uniquement si l'enregistrement est également actif. Reportez-vous au paragraphe 3.10 pour des informations sur le fonctionnement de l'enregistrement. Afin de mieux comprendre la signification des paramètres spécifiques à l'énergie, reportez-vous au paragraphe 5.1.7. L'écran mesure s'affiche, comme ci-dessous.

ENERGY				11:27
TOTAL ENERGY				
	L1	L2	L3	
eP+	0181.14	0297.77	0300.83	kWh
eP-	0000.00	0000.00	0000.00	kWh
eQ+	0022.58	0000.00	0000.16	kVArh
eQ-	0011.39	0000.06	0000.06	kVArh
Start:	11:18:10	11.11.09		
Duration:	00 h 08 m 51 s			
		<b>1 2 3</b> $\Delta T$	<b>LST.IP</b>	

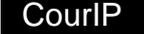
ENERGY				11:38
TOTAL ENERGY				
eP+	000000362.768			kWh
eP-	000000000.000			kWh
eQ+	000000023.570			kVArh
eQ-	000000009.737			kVArh
Pt	5.370	MW	Qt	-0.327 $M_{Ar}^V$
Start:	11:34:20	11.11.09		
Duration:	00 h 04 m 05 s			
		<b>1 2 3</b> $\Delta T$	<b>LST.IP</b>	

Schéma 3.18: Compteurs d'énergie.

Tableau 3.15: Symboles et abréviations à l'écran

	Statut de l'enregistrement en cours
	L'enregistrement est actif
	L'enregistrement est occupé (enlève les données de la mémoire)
	L'enregistrement est inactif
	Heure
eP+	Phase consommée ( $eP_1^+$ , $eP_2^+$ , $eP_3^+$ ) ou énergie active totale ( $eP_{tot}^+$ )
eP-	Phase générée ( $eP_1^-$ , $eP_2^-$ , $eP_3^-$ ) ou énergie active totale ( $eP_{tot}^-$ )
eQ+	Phase consommée ( $eQ_1^+$ , $eQ_2^+$ , $eQ_3^+$ ) ou énergie réactive totale ( $eQ_{tot}^+$ ) <b>Remarque:</b> eQ+ est une mesure deux quadrants. Pour des mesures séparées ( $eQ_i^+$ , $eQ_c^+$ ), téléchargez les données sur un PC et utilisez PowerView pour lire les résultats.
eQ-	Phase générée ( $eQ_1^-$ , $eQ_2^-$ , $eQ_3^-$ ) ou énergie réactive totale ( $eQ_{tot}^-$ ) <b>Remarque:</b> eQ- est une mesure deux quadrants. ( $eQ_i^-$ , $eQ_c^-$ ) téléchargez les données sur un PC et utilisez PowerView pour lire les résultats.
Pp, Pt p: [1..3]	Puissance active de phase instantanée ( $P_1$ , $P_2$ , $P_3$ ) ou Puissance active totale $P_{tot}$
Qp, Qt p: [1..3]	Puissance réactive instantanée ( $Q_1$ , $Q_2$ , $Q_3$ , $Q_{tot}$ ) ou puissance réactive totale $Q_{tot}$
Start	Heure de départ de l'enregistrement
Duration	Temps d'enregistrement

Tableau 3.16: Fonction des touches

	Sélectionne la phase unique et la mesure de l'énergie totale
	 Paramètres de l'énergie pour la phase L1
	 Paramètres de l'énergie pour la phase L2
	 Paramètres de l'énergie pour la phase L3
	 Résumé pour toutes les phases d'énergie
	 Paramètres de l'énergie pour les totaux
	Passe d'un intervalle de temps à un autre :
	 Indique les enregistrements d'énergie pour le dernier intervalle
	 Indique les enregistrements d'énergie pour l'intervalle en cours
	 Indique les enregistrements d'énergie pour l'enregistrement total
	Renvoie à l'écran du Menu Principal (MENU PRIN).

### 3.5 Menu harmonique

Les harmoniques présentent les signaux de tension et de courant comme une somme de sinusoïdes de fréquence multiple de la fréquence fondamentale. La fréquence de puissance est appelée fréquence fondamentale. L'onde sinusoïdale de fréquence  $k$  fois supérieure à la fondamentale ( $k$  est un nombre entier) est appelée onde harmonique et est accompagnée d'un changement d'amplitude et de phase (angle de la phase) par

rapport au signal de fréquence fondamentale. Voir paragraphe 5.1.8 pour plus de détails.

### 3.5.1 Mesure

En accédant au menu HARMONIQU à partir du Menu Principal (MENU PRIN), le Tableau Mesure harmoniq s'affiche à l'écran (*voir schéma ci-dessous*). Les harmoniques de tension et de courant et le THD s'affichent également à l'écran.

HARMON. METER		L1	00:41
	U	I	
RMS	224.5 V	877.3 A	
THD	8.5 V	26.1 A	
THD	3.8 %	2.9 %	
h 1	100.0 %	100.0 %	
h 2	0.4 %	0.9 %	
h 3	0.4 %	0.9 %	
h 4	0.4 %	0.0 %	
HOLD	% V-A	1 2 3 N A Δ	BAR

Schéma 3.19: Tableau de mesure des harmoniques.

Les symboles et abréviations utilisés dans l'affichage MESURE sont décrits dans le Tableau ci-dessous.

Tableau 3.17: Symbole et abréviations à l'écran

L1 L2 L3	Indique l'entrée affichée à l'écran.
N A Δ	
	Statut de l'enregistrement en cours
☑	L'enregistrement est actif
☒	L'enregistrement est occupé (enlève les données de la mémoire)
☐	L'enregistrement est inactif
20:45	Heure
RMS	Valeur efficace vraie $U_{Rms}$ et $I_{Rms}$
THD	Distorsion harmonique totale $THD_U$ et $THD_I$
hn n: 0..50	Composante de la n <sup>ième</sup> harmonique tension $U_{h_n}$ ou courant $I_{h_n}$

Tableau 3.18: Fonction des touches

F1	Image de la forme d'onde :
HOLD	Maintient l'affichage de la mesure à l'écran
SAUVE	Enregistre la mesure maintenue à l'écran dans la mémoire
F2	Représente les harmoniques comme un pourcentage % de la valeur RMS de la première harmonique
V-A %	Représente les valeurs en quantités RMS (Volts, Ampères)

	Sélectionne l'aperçu des harmoniques des phases simple neutre, de toutes les phases, entre deux phases
<b>F3</b>	<p>1 2 3 N <math>\Delta</math> Composantes harmoniques pour la phase L1</p> <p>1 2 3 N <math>\Delta</math> Composantes harmoniques pour la phase L2</p> <p>1 2 3 N <math>\Delta</math> Composantes harmoniques pour la phase L3</p> <p>1 2 3 N <math>\Delta</math> Composantes harmoniques pour le neutre LN</p> <p>1 2 3 N <math>\Delta</math> Résumé des composantes sur toutes les phases</p> <p>1 2 3 N <math>\Delta</math> Composantes harmoniques pour les tensions entre deux phases</p>
<b>F4</b>	<p><b>MESURE</b> Passe à l'aperçu METER (mesure).</p> <p><b>BARRE</b> Passe à l'aperçu BAR (barre)</p> <p><b>TEND</b> Passe à l'aperçu TREND (tendance) (uniquement disponible pendant l'enregistrement)</p>
	Permet de parcourir les composantes harmoniques.
	Renvoie au Menu Principal ("MENU PRIN").

### 3.5.2 Graphique à barres

Les barres sont affichées sur des graphiques doubles. Le premier indique les harmoniques de tension et le second les harmoniques de courant.

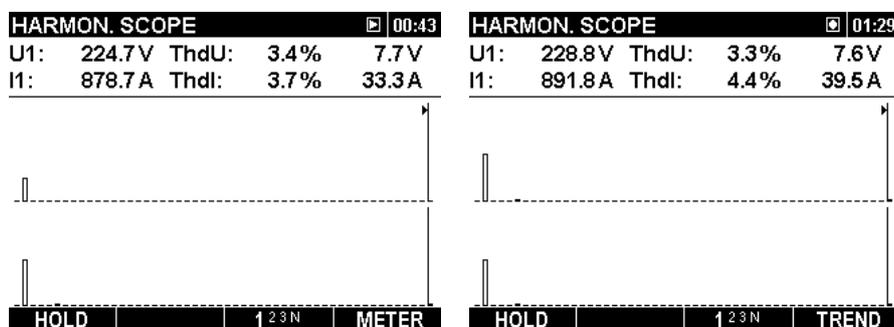


Schéma 3.20: Graphique à barre.

Les symboles et abréviations utilisés sur le graphique des barres sont indiqués dans le tableau ci-dessous.

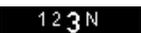
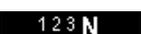
Tableau 3.19: Symboles et abréviations à l'écran

	Statut de l'enregistrement en cours
	L'enregistrement est actif
	L'enregistrement est occupé (enlève les données de la mémoire)
	L'enregistrement est inactif
<b>20:45</b>	Heure

---

h	Indique la composante harmonique sélectionnée
$U_p$ , UN <i>p:1..3</i>	Tension efficace vraie $U_{Rms}$ par phase ou entre deux phases
$I_p$ , IN <i>P:1..3</i>	Courant efficace vrai $I_{Rms}$ par phase
ThdU	Distorsion harmonique de tension totale THD <sub>U</sub> et THD <sub>I</sub>
ThdI	Distorsion harmonique de courant totale THD <sub>U</sub> et THD <sub>I</sub>
hn <i>n: 0..50</i>	n-ième composante harmonique de tension ou de courant $U_{h_n}$ ou $I_{h_n}$

Tableau 3.20: Fonctions des touches

	<b>HOLD</b>	Maintient l'affichage de la mesure à l'écran
	<b>SAUVE</b>	Enregistre la mesure maintenue à l'écran dans la mémoire
		Sélectionne le type de graphique :
		Composantes harmoniques pour la phase L1
		Composantes harmoniques pour la phase L2
		Composantes harmoniques pour la phase L3
		Composantes harmoniques pour le neutre LN
	<b>MESURE</b>	Passé à l'aperçu METER (mesure).
	<b>BARRE</b>	Passé à l'aperçu BAR (barre)
	<b>TEND</b>	Passé à l'aperçu TREND (tendance) (uniquement disponible pendant l'enregistrement)
		Sélectionne le curseur pour la tension ou le courant
		Met à l'échelle l'amplitude de la forme d'onde affichée.
		Fait défiler le curseur vers la gauche ou vers la droite.
		Renvoie au Menu Principal ("MENU PRIN").

### 3.5.3 Tendances

Pendant l'enregistrement actif, l'aperçu TEND (tendance) est disponible (reportez-vous au paragraphe 3.10 pour des informations sur le démarrage de l'enregistrement). Les composantes harmoniques de tension et de courant peuvent être visualisées grâce à la touche F4 (METER-BAR-TREND).

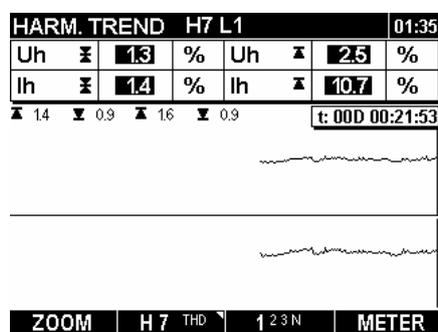


Schéma 3.21: Tendances des harmoniques.

Tableau 3.21: Symboles et abréviations à l'écran

	Statut de l'enregistrement en cours
	L'enregistrement est actif
	L'enregistrement est occupé (enlève les données de la mémoire)
	L'enregistrement est inactif
<b>20:45</b>	Heure
ThdU	Valeur maximale () et moyenne () de la distorsion harmonique de tension totale THD <sub>U</sub> pour la phase sélectionnée
ThdI	Valeur maximale () et moyenne () de la distorsion harmonique de courant total THD <sub>I</sub> pour la phase sélectionnée
Uh	Valeur maximale () et moyenne () pour la n-ième composante harmonique de tension sélectionné pour la phase sélectionnée
Ih	Valeur maximale () et moyenne () pour la n-ième composante harmonique de courant sélectionné pour la phase sélectionnée
<b>t: 00D 00:13:23</b>	Temps de l'enregistrement
1.4V  0.9V 1.6A  0.9A	Quantité maximale () et minimale () enregistrée

Tableau 3.22: Fonction des touches

	<b>HOLD</b>	Passes de HOLD (les résultats sont figés à l'écran) à SAUVE (enregistre les résultats figés) et inversement.																																																															
	Sélectionne : 3 harmoniques maximum pour la visualisation la tendance Unités des harmoniques	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="9">SELECT HARMONICS</th> </tr> <tr> <td>1</td><td>2</td><td>3</td><td>4</td><td>5</td><td>6</td><td>7</td><td>8</td><td>9</td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>10</td><td>11</td><td>12</td><td>13</td><td>14</td><td>15</td><td>16</td><td>17</td><td>18</td> </tr> <tr> <td>19</td><td>20</td><td>21</td><td>22</td><td>23</td><td>24</td><td>25</td><td>26</td><td>27</td> </tr> <tr> <td>28</td><td>29</td><td>30</td><td>31</td><td>32</td><td>33</td><td>34</td><td>35</td><td>36</td> </tr> <tr> <td>37</td><td>38</td><td>39</td><td>40</td><td>41</td><td>42</td><td>43</td><td>44</td><td>45</td> </tr> <tr> <td>46</td><td>47</td><td>48</td><td>49</td><td>50</td><td>%</td><td>V.A</td><td></td><td></td> </tr> </tbody> </table>	SELECT HARMONICS									1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	%	V.A		
SELECT HARMONICS																																																																	
1	2	3	4	5	6	7	8	9																																																									
10	11	12	13	14	15	16	17	18																																																									
19	20	21	22	23	24	25	26	27																																																									
28	29	30	31	32	33	34	35	36																																																									
37	38	39	40	41	42	43	44	45																																																									
46	47	48	49	50	%	V.A																																																											
Maintenez appuyé	<ul style="list-style-type: none"> <li><input type="radio"/> % des premiers harmoniques,</li> <li><input type="radio"/> Unités absolues (Volts/ampères)</li> </ul>																																																																
	Sert à effectuer un choix parmi les paramètres de tendance. Les paramètres par défaut sont :																																																																
	<b>THD</b> <sup>H3</sup>	Distorsion harmonique totale pour la phase sélectionnée (THDU <sub>p</sub> )																																																															
	<b>H3</b> <sup>H5</sup>	3 <sup>ème</sup> harmoniques pour la phase sélectionnée (U <sub>p</sub> h <sub>3</sub> )																																																															
	<b>H5</b> <sup>H7</sup>	5 <sup>ème</sup> harmoniques pour la phase sélectionnée (U <sub>p</sub> h <sub>5</sub> )																																																															
	<b>H7</b> <sup>THD</sup>	7 <sup>ème</sup> harmoniques pour la phase sélectionnée (U <sub>p</sub> h <sub>7</sub> )																																																															
	Choix du type de graphique :																																																																
	<b>1 2 3 N</b>	Composantes harmoniques pour la phase L1 (U <sub>1</sub> h <sub>n</sub> )																																																															
	<b>1 2 3 N</b>	Composantes harmoniques pour la phase L2 (U <sub>2</sub> h <sub>n</sub> )																																																															
	<b>1 2 3 N</b>	Composantes harmoniques pour la phase L3 (U <sub>3</sub> h <sub>n</sub> )																																																															

	<b>1 2 3 N</b>	Composantes harmoniques pour la neutre LN ( $U_{Nh_n}$ )
<b>F4</b>	<b>MESURE</b>	Passé à l'aperçu METER (mesure).
	<b>BARRE</b>	Passé à l'aperçu BAR (barre)
	<b>TEND</b>	Passé à l'aperçu TREND (tendance) (uniquement disponible pendant l'enregistrement)
<b>ESC</b>		Renvoie au Menu Principal ("MENU PRIN").

## 3.6 Flickermètre

Le flickermètre mesure la perception humaine de l'effet de la modulation d'amplitude sur la tension secteur qui alimente une ampoule d'éclairage. Dans le menu Flickermètre, l'appareil indique les paramètres de la puissance mesurée. Les résultats peuvent être visualisés sous forme de tableau (MESURE) ou graphique (TEND). L'aperçu TEND (tendance) est actif uniquement lorsque l'enregistrement est également actif. Reportez-vous au paragraphe 3.10 pour des informations sur le démarrage de l'enregistrement. Afin de mieux comprendre la fonction des paramètres spécifiques, reportez-vous au paragraphe 5.1.9.

### 3.6.1 Mesure

En accédant au menu FLIKERMÈTRE à partir du menu principal (Menu Prin), le tableau FLIKERMÈTRE s'affiche à l'écran (*voir schéma ci-dessous*).

FLICKERMETER <span style="float: right;">▶ 01:59</span>			
	L1	L2	L3
Urms	230.6	228.3	230.0 V
Pst (1min)	0.575	0.764	0.464
Pst	0.517	0.666	0.542
PIt	2.090	2.305	1.338
	HOLD		TREND

Schéma 3.22: Tableau Flickermètre.

Les symboles et abréviations utilisés sur l'écran MESURE sont décrits dans le tableau ci-dessous.

Tableau 3.23: Symboles et abréviations à l'écran

	Statut de l'enregistrement en cours
	L'enregistrement est actif
	L'enregistrement est occupé (enlève les données de la mémoire)
	L'enregistrement est inactif
<b>20:45</b>	Heure
Urms	Valeur efficace vraie $U_{Rms}$

Pst(1min)	Flicker à court terme (1 min) $P_{st1min}$
Pst	Flicker à court terme (10 min) $P_{st}$
Plt	Flicker à long terme (2h) $P_{st}$
<b>2.090</b>	La couleur de fond inversée indique que la mesure n'est pas valide (s'il y a surtension, des creux de tension, une tension faible etc.)

Tableau 3.24: Fonction des touches

<b>F1</b>	<b>HOLD</b> <b>SAUVE</b>	Maintient l'affichage de la mesure à l'écran Enregistre la mesure maintenue à l'écran dans la mémoire
<b>F4</b>	<b>MESURE</b> <b>TEND</b>	Passes à l'aperçu MESURE (uniquement disponible pendant l'enregistrement) Passes à l'aperçu TEND (tendance) (uniquement disponible pendant l'enregistrement)
<b>ESC</b>		Renvoie au Menu Principal ("Menu Prin").

### 3.6.2 Tendence

Lorsque l'enregistrement est actif, l'aperçu TEND (tendance) est disponible (reportez-vous au paragraphe 3.10 pour des renseignements sur le démarrage de l'enregistrement). Les harmoniques de courant et de tension peuvent être visualisées grâce à la touche F4 (MESURE-TEND).

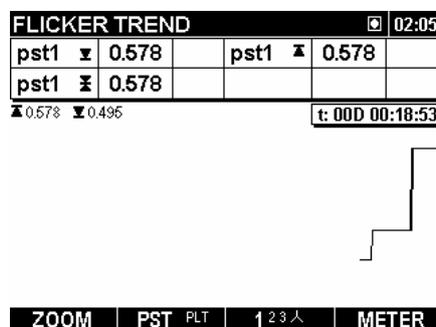


Schéma 3.23: Tendence du flickermètre.

Tableau 3.25: Symboles et abréviations à l'écran

	Statut de l'enregistrement en cours
	L'enregistrement est actif
	L'enregistrement est occupé (enlève les données de la mémoire)
	L'enregistrement est inactif
<b>20:45</b>	Heure
pstmp p: [1..3]	Valeur maximale () , moyenne () et minimale () d'un flicker à court terme d' 1 minute $P_{st1min}$ pour les tensions de phase $U_1, U_2, U_3$
pstp	Valeur maximale () , moyenne () et minimale () d'un flicker à court

$p$ : [1..3]	terme de 10 minutes $P_{st3}$ pour les tensions de phase $U_{12}$ , $U_{23}$ , $U_{31}$
pltp $p$ : [1..3]	Valeur maximale ( $\blacktriangle$ ), moyenne ( $\boxtimes$ ) et minimale ( $\blacktriangledown$ ) d'un flicker à long terme de 2 heures pour les tensions de phase $U_1$ , $U_2$ , $U_3$ : $P_{lt1}$ , $P_{lt2}$ , $P_{lt3}$
t: 00D 00:13:23	Temps de l'enregistrement
$\blacktriangle$ 0.578 $\blacktriangledown$ 0.495	Flicker maximal et minimal enregistré

Tableau 3.26: Fonction des touches

	<b>ZOOM+</b>	Zoom avant
	<b>ZOOM-</b>	Zoom arrière
Permet un choix parmi les options :		
	<b>PST</b> <small>PLT</small>	Indique un flicker à court terme de 10 min $P_{st}$
	<b>PLT</b> <small>PSTMIN</small>	Indique un flicker à long terme $P_{lt}$
	<b>PSTMIN</b> <small>PST</small>	Indique un flicker à court terme de 1 minute $P_{st1min}$
Permet un choix parmi les diverses tendances des paramètres :		
	<b>1</b> <small>2 3</small> 	Indique les tendances de flicker sélectionnées pour la phase 1
	<b>1 2</b> <small>3</small> 	Indique les tendances de flicker sélectionnées pour la phase phase 2
	<b>1 2 3</b> 	Indique les tendances de flicker sélectionnées pour la phase 3
	<b>1 2 3</b> 	Indique les tendances de flicker sélectionnées pour toutes les phases (moyenne uniquement)
	<b>MESURE</b>	Passé à l'aperçu MESURE
	<b>TEND</b>	Passé à l'aperçu TEND (tendance)
	<b>ESC</b>	Renvoie au Menu Principal ("MENU PRIN").

## 3.7 Inrushes / courant de démarrage

### 3.7.1 Configurations

En accédant au menu "INRUSHES" (courant de démarrage) à partir du menu principal ("MENU PRIN"), l'écran affiche "INRUSH LOGGER SETUP" (configuration de l'enregistrement du courant de démarrage) (voir Schéma ci-dessous).

INRUSH LOGGER		00:09
Interval:	10 ms	
Signals	↕ 6	
Trigger	↕ 0.0 %	0.0 A 0.0 A
Duration:	3 s	
Time: 00:09:23		
Date: 01.01.00		
START		

Schéma 3.24: Configuration de l'enregistrement du courant de démarrage.

Tableau 3.27: Symboles et abréviations à l'écran

<b>INTERVAL</b>	Période d'échantillonnage (de 10 ms à 200 ms).																
<b>Durée</b>	Le temps total enregistré est affiché dans le champ "Durée" (indicateur uniquement).																
<b>SIGNAUX</b>	Sélectionne les signaux enregistrés : <table border="1" data-bbox="815 1216 1062 1323"> <thead> <tr> <th colspan="4">SIGNALS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U1</td> <td>U2</td> <td>U3</td> <td>Un</td> </tr> <tr> <td>I1</td> <td>I2</td> <td>I3</td> <td>In</td> </tr> </tbody> </table>	SIGNALS				U1	U2	U3	Un	I1	I2	I3	In				
SIGNALS																	
U1	U2	U3	Un														
I1	I2	I3	In														
<b>DECL. (déclenchement)</b>	Déclenche le réglage : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrée de courant pour source de déclenchement</li> <li>• Niveau de déclenchement à partir duquel l'enregistrement commence</li> <li>• Pente de déclenchement</li> </ul> <table border="1" data-bbox="754 1547 1123 1697"> <thead> <tr> <th colspan="4">TRIGGER</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>I1</td> <td>I2</td> <td>I3</td> <td>In</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Level: 0.0 %</td> <td colspan="2">0.0 A 0.0 A</td> </tr> <tr> <td colspan="4">Slope: RISE</td> </tr> </tbody> </table>	TRIGGER				I1	I2	I3	In	Level: 0.0 %		0.0 A 0.0 A		Slope: RISE			
TRIGGER																	
I1	I2	I3	In														
Level: 0.0 %		0.0 A 0.0 A															
Slope: RISE																	

Tableau 3.28: Fonction des touches

	Démarre l'enregistrement
	Passe de ON (sélectionné) à OFF (désélectionné) pour les signaux enregistrés surlignés dans la boîte de dialogue SIGNAUX et pour la source de déclenchement surlignée dans la boîte de dialogue DECL. (déclenchement).
	Permet un choix entre les réglages "INTERVAL"(intervalle), "SIGNAUX"(signaux) ou "DECL." (déclenchement). Dans la boîte de dialogue "SIGNAUX", permet de faire défiler les valeurs de tension et de courant. Dans la boîte de dialogue "DECL.", permet de faire défiler la source de déclenchement, le niveau de déclenchement et la pente de déclenchement.
	Lorsque "INTERVAL" est sélectionné, permet de changer de période d'intervalle. Lorsque la boîte de dialogue "SIGNAUX" est ouverte, permet de faire défiler les entrées. Lorsque la boîte de dialogue "DECL." est ouverte, permet de faire défiler les sources de déclenchement/ de modifier le niveau de déclenchement/ de modifier la pente du déclenchement.
	Ouvre la boîte de dialogue SIGNAUX (Si "SIGNAUX" est sélectionné). Dans cette boîte de dialogue, vous pouvez sélectionner les signaux individuels à enregistrer. Ouvre la boîte de dialogue DECL. (déclenchement) (Si "DECL." est sélectionné). Dans cette boîte de dialogue, vous pouvez sélectionner les entrées de déclenchement, vous pouvez définir le niveau et la pente du signal de déclenchement.
	Renvoie au menu principal ("MENU PRIN") ou ferme la boîte de dialogue "SIGNAUX" ou "DECL." (si la boîte de dialogue est ouverte).

### 3.7.2 Courant de démarrage capturé (INRUSH)

L'écran suivant s'affiche lorsque vous démarrez l'enregistrement du courant de démarrage.

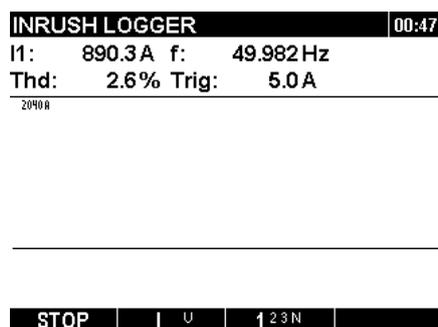


Schéma 3.25: Capture de l'enregistrement des courants de démarrage (inrushes)

Tableau 3.29: Symboles et abréviations à l'écran

	Statut de l'enregistrement en cours
	L'enregistrement du courant de démarrage est actif (Le premier beep indique que la mesure a démarré, le beep suivant indique que le seuil a été atteint)
	L'enregistrement du courant de démarrage est terminé
	Heure
U1..UN	Valeur efficace vraie de la tension $U_{Rms(1/2)}$
I1..IN	Valeur efficace vraie du courant $I_{1/2Rms}$
Thd	Distorsion harmonique totale $THD_U$ ou $THD_I$
f	Fréquence sur l'entrée de référence
decl	Valeur de déclenchement définie
2040A	Représente la valeur du courant en haut du graphique (ligne horizontale entre les valeurs du graphique et du tableau)

Tableau 3.30: Fonction des touches

		Arrête l'enregistrement du courant de démarrage. <b>Remarque</b> : Si vous forcez l'arrêt de l'enregistrement des courants de démarrage, aucune donnée ne sera enregistrée. L'enregistrement des données se fait uniquement lorsque le déclenchement est activé.
	   	Passe de l'entrée de tension à celle du courant. Indique le graphique de tendance de la tension $U_{Rms(1/2)}$ Indique le graphique de tendance du courant $I_{1/2Rms}$ Indique la tendance de la tension $U_{Rms(1/2)}$ et du courant $I_{1/2Rms}$ dans un seul graphique Indique la tendance de la tension $U_{Rms(1/2)}$ et du courant $I_{1/2Rms}$ dans deux graphiques séparés
	   	Permet de choisir la phase. Indique le graphique et les paramètres pour la phase L1 Indique le graphique et les paramètres pour la phase L2 Indique le graphique et les paramètres pour la phase L3 Indique le graphique et les paramètres pour la phase LN
		Renvoie au menu principal ("MENU PRIN").

### 3.7.3 Courant de démarrage (inrush) capturé

Cette fonction devient active après que l'enregistrement soit terminé . Vous pouvez suivre le signal enregistré et le visualiser à nouveau à l'aide du curseur. Les données s'affichent sous forme graphique (histogramme) et numérique.

Les valeurs suivantes peuvent s'afficher dans les champs de données :

- Données minimum, maximum et moyennes de l'intervalle sélectionné avec le curseur.
- Temps relatif à l'événement déclencheur.

Vous pouvez visualiser la totalité du signal sélectionné sur l'histogramme. Le curseur est positionné sur l'intervalle sélectionné et peut être déplacé sur tous les autres intervalles. Tous les résultats sont sauvegardés dans la mémoire de l'appareil. Les signaux sont automatiquement mis à l'échelle.

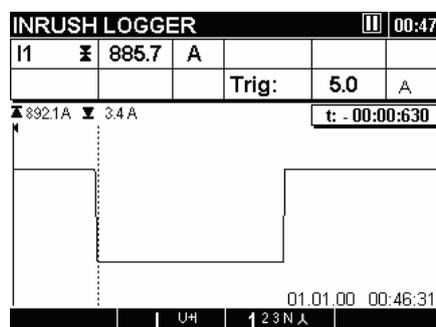


Schéma 3.26: Courant de démarrage capturé

Tableau 3.31: Symboles et abréviations à l'écran

	Indique que l'appareil a terminé l'enregistrement
<b>20:45</b>	Heure
	Indique la position du curseur sur le graphique
U1..UN	Valeur efficace vraie de la tension $U_{Rms}$ à la position du curseur
I1..IN	Valeur efficace vraie du courant $I_{Rms}$ à la position du curseur
decl	Valeur de déclenchement définie
892.1A  3.4A	Valeur de courant maximale et minimale sur le graphique
01.01.00 00:46:31	Heure en temps réel à la position du curseur
<b>t: -00:00:630</b>	Heure à la position du curseur

Tableau 3.32: Fonction des touches

		Passe de l'entrée de tension à l'entrée du courant.
		Indique le graphique de la tendance de la tension $U_{rms(1/2)}$
		Indique le graphique de la tendance du courant $I_{1/2Rms}$
		Indique la tendance de la tension $U_{rms(1/2)}$ et du courant $I_{1/2Rms}$ dans un seul graphique
		Indique la tendance de la tension $U_{rms(1/2)}$ et du courant $I_{1/2Rms}$ dans deux graphiques
		Permet un choix entre le graphique de tendance de la phase simple, neutre ou de toutes les phases
		Permet un choix entre les formes d'ondes.
		Permet de parcourir les données enregistrées.



Renvoie au Menu Principal ("MENU PRIN").

### 3.8 Événements et alarmes

En accédant au menu "Évén.&ALARMS" (événements et alarmes), l'écran suivant s'affiche (*voir le schéma ci-dessous*). Les deux sous-menus s'affichent lorsque vous accédez à l'écran :

1. Tableau d'événements
2. Tableau d'alarmes

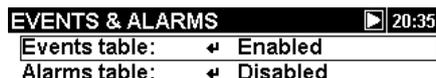


Schéma 3.27: Écran d'entrée des événements et alarmes.

Tableau 3.33: Symboles et abréviations à l'écran

	Statut de l'enregistrement en cours
	L'enregistrement est actif
	L'enregistrement est occupé (enlève les données de la mémoire)
	L'enregistrement est inactif
<b>20:45</b>	Heure
Tableau événements	Sous-menu pour la visualisation des événements de tension capturés
Tableau alarmes	Sous-menu pour la visualisation des alarmes capturées
Activé	Indique que la capture de l'alarme ou de l'événement est activée
Désactivé	Indique que la capture de l'alarme ou de l'événement est désactivée

Tableau 3.34: Fonction des touches

	<b>Clr.Ev</b>	Efface les événements capturés
	<b>Clr.Al</b>	Efface les alarmes capturées
		Permet de choisir les deux options.
		Confirme et accède à l'écran de l'option sélectionnée.



Renvoie au menu principal ("MENU PRIN").

### 3.8.1 Événements de tension

Les creux de tensions, les bosses et interruptions capturés sont indiqués dans le tableau ci-dessous. Indique que les événements apparaissent dans le tableau une fois terminés, lorsque la tension revient à une valeur normale. Tous les événements peuvent être groupés ou séparés par phase. Cela est possible en appuyant sur la touche F1.

#### Vue d'ensemble

Sur cet aperçu, les événements de tension sont groupés conformément à la norme CEI 61000-4-30 (reportez-vous au paragraphe 5.1.11 pour plus de détails). Le tableau dans lequel les événements sont récapitulés apparaît ci-dessous. Chaque ligne du tableau représente un événement, caractérisé par un nombre, un début, une durée et un niveau. De plus, les caractéristiques de l'événement apparaissent dans la colonne "T" (tableau ci-dessous).

VOLTAGE EVENTS				
Date: 01.01.00				
No:	L Start:	T	Level:	Duration:
600	00:00:03:539	IDS	233.9V	1.856 hrs
583	00:00:03:532	IDS	231.9V	14.833 min
556	00:00:03:537	S	233.8V	53.158 sec
542	00:00:03:553	S	235.2V	3.129 hrs
520	00:24:47:589	S	274.8V	3.530 sec
516	00:24:03:056	ID	1.4V	43.543 sec
509	00:23:02:225	ID	0.3V	1.300 sec
PHASE				STAT

Schéma 3.28: Aperçu des événements de tension groupés

En appuyant sur "Enter", on peut voir les détails d'événements spécifiques. Les événements sont classés par phase et par temps de départ. La colonne "T" indique la transition d'un état d'événement à un autre (voir tableau ci-dessous).

VOLTAGE EVENTS				
Date: 01.01.00				
No:	L Start:	T	Level:	Duration:
553	1 00:00:03:537	N->S	232.4V	53.158 sec
554	2 00:00:03:537	N->S	233.8V	3.129 hrs
555	3 00:00:03:537	N->S	233.7V	3.530 sec
PHASE				STAT

Schéma 3.29: Aperçu des événements de tension groupés

Tableau 3.35: Symboles et abréviations à l'écran

	Statut de l'enregistrement en cours
	L'enregistrement est actif
	L'enregistrement est occupé (enlève les données de la mémoire)
	L'enregistrement est inactif
Date	Date à laquelle l'événement sélectionné s'est produit
No.	Numéro d'événement unifié (ID)
L	Indique la tension par phase ou phase-à-phase où l'événement s'est produit : 1 – événement sur la phase $U_1$ 2 – événement sur la phase $U_2$ 3 – événement sur la phase $U_3$ 12 – événement sur la tension $U_{12}$ 23 – événement sur la tension $U_{23}$ 32 – événement sur la tension $U_{32}$ <b>Remarque:</b> cette indication est uniquement donnée dans les détails de l'événement, puisqu'un événement groupé peut avoir plusieurs événements de phase.
Début	Départ de l'événement lorsque la valeur $U_{Rms(1/2)}$ franchit le seuil.
T	Indique le type d'événement ou de transition: C – Creux I – Interruption B – Bosse N → Transition C de l'état normal à creux N → Transition B de l'état normal à bosse C → Transition I de creux à interruption
Niveau	Valeur minimale ou maximale dans l'événement $U_{Dip}$ , $U_{Int}$ , $U_{Swell}$
Durée	Durée de l'événement <b>Remarque :</b> Par manque de place à l'écran, la durée est représentée comme valeur décimale. 2.5hrs représente 2 heures et 30 minutes. Utilisez PowerView pour visualiser les événements au format normal.

Tableau 3.36: Fonction des touches

		Indique le groupe. Appuyez pour activer l'aperçu "PHASE".
		Indique la phase. Appuyez pour activer l'aperçu "GROUP".
		Récapitule les événements (par types et phases):

**VOLTAGE EVENTS** 01:11

	L1	L2	L3
U	226.6	227.7	228.4V

EVENTS			
Swell:	6	5	7
Dip:	3	1	2
Inter.:	0	0	0

Start: 17:17:14 03.02.38  
Curr.: 01:11:12 01.01.00

**EVENTS** Renvoie à l'aperçu Group.

Donne des détails sur l'événement sélectionné.

**VOLTAGE EVENTS** 01:48

Date: 01.01.00

No:	L	Start:	T	Level:	Duration:
553	1	00:00:03:537	N->S	232.4V	53.158 sec
554	2	00:00:03:537	N->S	233.8V	3.129 hrs
555	3	00:00:03:537	N->S	233.7V	3.530 sec



Sélectionne l'événement.



Renvoie au menu "ÉVÉNMT & ALARMS"(événements et alarmes).

### Aperçu Phase

Sur cet aperçu, les événements de tension sont séparés par phases. Cela est utile pour la résolution des problèmes. Vous pouvez en plus utiliser des filtres pour visualiser uniquement un événement spécifique sur la phase spécifique. Les événements capturés apparaissent dans un tableau, chaque ligne du tableau contient un événement. Chaque événement a un numéro, un temps de départ, une durée et un niveau. De plus, le type d'événement est indiqué dans la colonne "T" (voir le tableau ci-dessous).

**VOLTAGE EVENTS** 01:05

Date: 01.01.00

No:	L	Start:	T	Level:	Duration:
599	3	00:00:23:845	S	232.5V	...
595	2	00:00:03:539	S	233.9V	...
594	1	00:00:03:539	S	232.3V	...
598	3	00:00:22:165	D	37.4V	1.680 sec
597	3	00:00:22:165	I	0.3V	1.670 sec
596	3	00:00:03:539	S	229.6V	18.626 sec
571	3	00:00:40:595	S	231.4V	...
568	2	00:00:03:532	S	231.9V	...
582	1	00:00:45:037	S	229.7V	...
573	1	00:00:43:456	D	11.8V	1.581 sec
GROUP		DIP	1	STAT	

Schéma 3.30: Affichage d'événements de tension.

Vous pouvez aussi visualiser les détails de chaque événement de tension individuel ainsi que les statistiques de tous les événements. Les statistiques donnent des informations pour chaque type d'événement individuel par phase.

Tableau 3.37: Symboles et abréviations à l'écran

	Statut de l'enregistrement en cours
	L'enregistrement est actif
	L'enregistrement est occupé (enlève les données de la mémoire)
	L'enregistrement est inactif
Date	Date à laquelle l'événement s'est produit
No.	Numéro d'événement unifié (ID)
L	Indique la tension phase ou phase-à-phase où l'événement s'est produit : 1 – événement sur la phase $U_1$ 2 – événement sur la phase $U_2$ 3 – événement sur la phase $U_3$ 12 – événement sur la tension $U_{12}$ 23 – événement sur la tension $U_{23}$ 32 – événement sur la tension $U_{32}$
Début	Départ de l'événement lorsque la valeur $U_{Rms(1/2)}$ franchit le seuil.
T	Indique le type d'événement ou de transition: C – Creux I – Interruption B – Bosse
Niveau	Valeur minimale ou maximale dans l'événement $U_{Dip}$ , $U_{Int}$ , $U_{Swell}$
Durée	Durée de l'événement <b>Remarque:</b> Par manque de place à l'écran, la durée est représentée comme valeur décimale. 2.5hrs représente 2 heures et 30 minutes. Utilisez PowerView pour visualiser les événements au format normal.

Tableau 3.38: Fonction des touches

		Indique le groupe. Appuyez sur cette touche pour passer à l'aperçu "PHASE".
		Indique la phase. Appuyez sur cette touche pour passer à l'aperçu "GROUP".
	Filtre les événements par type:	
		Indique tous les événements
		Indique uniquement les creux
		Indique uniquement les interruptions
		Indique uniquement les bosses
	Filtre les événements par phase:	
		Indique uniquement les événements pour la phase 1
		Indique uniquement les événements pour la phase 2
		Indique uniquement les événements pour la phase 3
		Indique tous les événements

**STAT** Récapitule les événements (par type et par phase):

**VOLTAGE EVENTS** 01:11

	L1	L2	L3
U	226.6	227.7	228.4V
EVENTS			
Swell:	6	5	7
Dip:	3	1	2
Inter.:	0	0	0
Start:	17:17:14	03.02.38	
Curr.:	01:11:12	01.01.00	

F4

**EVENTS** Renvoie à l'aperçu Group.

Donne des détails sur l'événement sélectionné :

**VOLTAGE EVENTS** 01:06

Dip:  
 Min: L3 37.4V  
 Start: 00:00:22:165 01.01.00  
 End: 00:00:23:845 01.01.00  
 Duration: 00:00:00:01:680

ENTER

**GROUP** **BACK**



Sélectionne l'événement

ESC

Renvoie au menu "ÉVÉNMT & ALARMS" (événements et alarmes).

### 3.8.2 Liste des alarmes

Ce menu contient la liste des alarmes qui se sont déclenchées. Les alarmes sont affichées dans un tableau dans lequel chaque rangée représente une alarme. Chaque alarme a un temps de départ, une phase, un type, une pente, une valeur mini/maxi et une durée (reportez-vous au paragraphe 5.1.12 pour plus de détails).

ALARMS LIST					02:06
Date: 01.01.00					
Start:	L	T	Slope:Min/Max:	Duration:	
01:56:59:921	2	pstm	RISE 0.664	59.997 sec	
01:47:59:785	2	pstm	RISE 0.791	3. 0 min	
01:11:59:863	2	pstm	RISE 0.698	1. 0 min	
01:04:59:930	2	pstm	RISE 0.728	1.983 min	
01:01:59:823	2	pstm	RISE 0.795	1. 0 min	
00:59:59:950	2	pstm	RISE 0.666	59.834 sec	
00:55:59:834	2	pstm	RISE 0.767	1. 0 min	
00:44:29:890	1	U	FALL 230.0V	401 ms	
00:44:26:690	1	U	RISE 230.1V	400 ms	
00:44:25:890	1	U	RISE 230.1V	400 ms	
		UI	1		

Schéma 3.31: Liste des alarmes.

Tableau 3.39: Symboles et abréviations à l'écran

	Statut de l'enregistrement en cours
	L'enregistrement est actif
	L'enregistrement est occupé (enlève les données de la mémoire)
	L'enregistrement est inactif
Date	Date à laquelle l'alarme sélectionnée s'est déclenchée
Départ	Départ de l'alarme lorsque la valeur $U_{Rms(1/2)}$ franchit le seuil
L	Indique la tension phase ou phase-à-phase où l'événement s'est produit : 1 – alarme sur la phase $L_1$ 2 – alarme sur la phase $L_2$ 3 – alarme sur la phase $L_3$ 12 – alarme sur la ligne $L_{12}$ 23 – alarme sur la ligne $L_{23}$ 32 – alarme sur la ligne $L_{32}$
Pente	Indique la transition de l'alarme : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Le paramètre montant a dépassé le seuil</li> <li>• Le paramètre descendant a dépassé le seuil</li> </ul>
Niveau	Valeur du paramètre minimale ou maximale pendant un déclenchement d'alarme
Durée	Durée de l'alarme <b>Remarque:</b> Par manque de place à l'écran, la durée est représentée comme valeur décimale. 2.5hrs représente 2 heures et 30 minutes. Utilisez PowerView pour visualiser les événements au format normal.

Tableau 3.40: Fonction des touches

		Filtre les alarmes en fonction des paramètres suivants :
		Toutes les alarmes
		Alarmes tension
		Alarmes puissance
		Alarmes flicker
		Alarmes déséquilibre
		Alarmes harmoniques
		Filtre les alarmes en fonction de la phase sur laquelle est se sont déclenchées :
		Indique uniquement les alarmes sur la phase 1
		Indique uniquement les alarmes sur la phase 2
		Indique uniquement les alarmes sur la phase 3
		Indique uniquement les alarmes sur la phase N
		Indique les alarmes sur toutes les phases
		Indique la liste des alarmes actives. Cette liste inclut les alarmes qui ont commencé mais qui ne sont pas encore

terminées. La notation utilisée dans ce tableau est la même que celle indiquée dans ce paragraphe.



Sélectionne une alarme.



Renvoie au menu "ÉVÉNMT & ALARMS"(événements et alarmes).

## 3.9 Diagramme de phase

Le diagramme de phase représente de façon graphique les tensions, courants et angles de phase fondamentaux du réseau. Il est recommandé d'utiliser cet aperçu pour vérifier la connexion de l'appareil avant la mesure. La plupart des erreurs de mesure proviennent de mauvaises connexions (reportez-vous au paragraphe 4.1 pour une bonne mesure). Sur le diagramme de phase, l'appareil indique :

- La présentation graphique des vecteurs de tension et de courant du système mesuré,
- Déséquilibre du système mesuré.

### 3.9.1 Diagramme de phase

En accédant au menu DIAGRAM PHASE (diagramme de phase) à partir du menu principal (MENU PRIN) , l'écran suivant s'affiche (*voir schéma ci-dessous*).

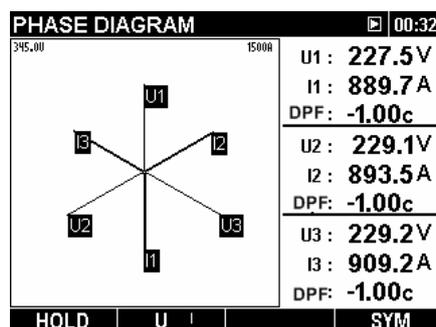


Schéma 3.32: Diagramme de phase.

Tableau 3.41: Symboles et abréviations à l'écran

	Statut de l'enregistrement en cours
	L'enregistrement est actif
	L'enregistrement est occupé (enlève les données de la mémoire)
	L'enregistrement est inactif
<b>20:45</b>	Heure
U1, U2, U3	Tensions fondamentales $U_{1Fnd}$ , $U_{2Fnd}$ , $U_{3Fnd}$
I1, I2, I3	Courants fondamentaux $I_{1Fnd}$ , $I_{2Fnd}$ , $I_{3Fnd}$
DPF	Facteur de déplacement ( $\cos \varphi$ ) pour une phase spécifique : $DPF_1$ , $DPF_2$ , $DPF_3$
345.00	Indique la mise à l'échelle de tension et de courant.
1500A	La valeur représente la valeur du courant et de la tension en haut du

	graphique (ligne horizontale du haut).
--	----------------------------------------

Tableau 3.42: Fonction des touches

		Image de la forme d'onde: Maintient l'affichage de la mesure à l'écran
		Enregistre la mesure maintenue à l'écran dans la mémoire
		Change les tensions pour mise à l'échelle (avec les curseurs)
		Change les tensions pour mise à l'échelle (avec les curseurs)
		Passes au diagramme de phase
		Passes au diagramme de symétrie
		Donne des détails sur l'événement sélectionné.
		Met à l'échelle le diagramme affiché par amplitude.
		Renvoie au menu principal ("MENU PRIN").

### 3.9.2 Diagramme de symétrie

Le diagramme de symétrie représente la symétrie du courant ou de la tension ou le déséquilibre du système de mesure. Le déséquilibre survient lorsque les valeurs RMS ou les angles de phase entre les phases consécutives ne sont pas égaux. Le diagramme apparaît ci-dessous.

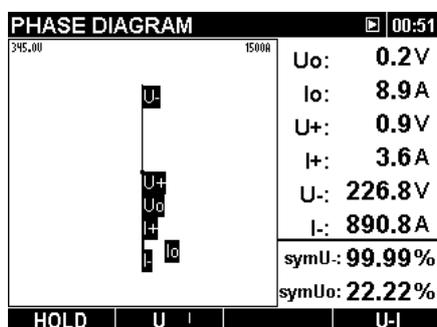


Schéma 3.33: Écran du diagramme symétrie

Tableau 3.43: Symboles et abréviations à l'écran

	Statut de l'enregistrement en cours
	L'enregistrement est actif
	L'enregistrement est occupé (enlève les données de la mémoire)
	L'enregistrement est inactif
	Heure
U0	Composante homopolaire de la tension $U^0$
I0	Composante homopolaire du courant $I^0$

U+ I+	Composante directe de la tension $U^+$ Composante directe du courant $I^+$
U- I-	Composante inverse de la tension $U^-$ Composante inverse du courant $I^-$
symU- symI-	Composante inverse du ratio de la tension $u^-$ Composante inverse du ratio du courant $i^-$
symU+ symI-	Composante homopolaire du ratio de la tension $u^0$ Composante homopolaire du ratio du courant $i^0$
345.00 1500A	Indique la mise à l'échelle du courant et de la tension. La valeur représente la valeur du courant ou de la tension en haut du graphique (ligne horizontale du haut).

Tableau 3.44: Fonction des touches

	<b>HOLD</b>	Image de la forme d'onde:	<ul style="list-style-type: none"> <li>Maintient l'affichage de la mesure à l'écran</li> </ul>
	<b>SAUVE</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>Enregistre la mesure maintenue à l'écran dans la mémoire</li> </ul>
	<b>U I</b>	Change les tensions $u^-/u^0$ et sélectionne la tension pour la mise à l'échelle (avec les curseurs)	
	<b>I U</b>	Change les courants $i^-/i^0$ et sélectionne les courants pour mise à l'échelle (avec les curseurs)	
	<b>U-I</b>	Passé au diagramme phase	
	<b>SYM</b>	Passé au diagramme symétrie	
		Met à l'échelle le diagramme affiché par amplitude.	
		Renvoie au Menu Principal ("MENU PRIN").	

### 3.10 Enregistreur

L'appareil PowerQ4 permet d'enregistrer les données de mesures. Dans le menu ENREG (enregistreur), vous pouvez personnaliser les paramètres d'enregistrement (taille, durée et nombre de signaux pour la campagne d'enregistrement). En accédant au menu "ENREG", l'écran suivant s'affiche :

RECORDER		00:59
Configuration:	EN50160	
Interval:	10min	
Signals	↔	205
Duration	↔	07 d 00 h 00 m
Include active events	Off	
Include active alarms	Off	
Start time	↔	Manual

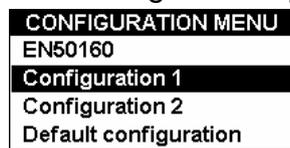
START CONF

Schéma 3.34: Réglages de l'enregistreur

Les réglages pour l'enregistrement sont décrits ci-dessous :

Tableau 3.45: description des réglages pour l'enregistrement

Charge/sauvegarde une des configurations prédéfinies.



Options possibles :

### Configuration

- “EN50160” – configuration prédéfinie pour la norme EN 50160.
- Configuration 1 – configuration définie par l'utilisateur
- Configuration 2 - configuration définie par l'utilisateur
- “Configuration défaut” – configuration par défaut

**Remarque:** L'enregistrement de la configuration EN 50160 effectue uniquement la moyenne des valeurs pour la période de temps définie.

**Remarque:** Paramètres de tension enregistrés par défaut EN 50160 uniquement. Les quantités dépendantes du courant ne sont ni enregistrées ni indiquées dans les graphiques trend (tendance). Dans le menu SIGNAUX, vous pouvez ajouter de la puissance ou des entrées de courant et effectuer en même temps la configuration EN 50160 et des mesures d'énergie.

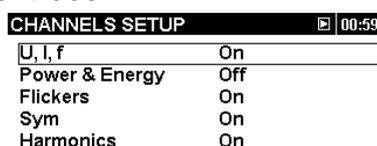
### INTERVAL

Sélectionne la période d'échantillonnage de l'enregistrement. Pour chaque intervalle de temps, les valeurs minimales, moyennes et maximales seront enregistrées pour chaque signal. Plus l'intervalle de temps est petit, plus le nombre de mesures enregistrées sera important.

**Remarque :** L'appareil modifie automatiquement la durée au cas où il n'y aurait pas assez de mémoire pour l'intervalle et la durée désirée.

Sélectionne les signaux à enregistrer. Reportez-vous au paragraphe 4.3 pour la liste des entrées.

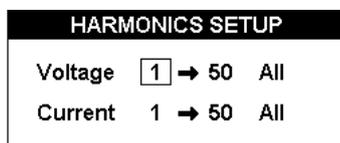
### SIGNAUX



Voltage 2 → 40 All  
Current 1 → 50 None

- U, I, f – sélectionne les paramètres de tension, de courant et de fréquence.
- Puiss&énergie– sélectionne les paramètres de puissance et d'énergie pour l'enregistrement.

- Flickers – sélectionne les paramètres de flicker pour l'enregistrement
- Sym – sélectionne les paramètres de déséquilibre pour l'enregistrement
- Harmoniqs – sélectionne les harmoniques de tension et de courant que vous voulez inclure dans l'enregistrement.



Vous pouvez choisir entre :

- La première et la dernière harmonique à enregistrer
- Sélectionne les composantes harmoniques paires, impaires ou les deux pour l'enregistrement

<b>Durée</b>	Sélectionne la durée de l'enregistrement.
	<b>Remarque :</b> Si la durée ne rentre pas dans la mémoire, elle sera réduite.
<b>Inclure évnmts actifs</b>	Permet d'inclure ou non les événements actifs dans l'enregistrement.
<b>Inclure alarms activ.</b>	Permet d'inclure ou non les alarmes actives dans l'enregistrement.
<b>Temps dép</b>	Definit le temps de départ de l'enregistrement :
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuel, en appuyant sur la touche F1</li> <li>• Ajoute le temps de départ prédéfini où l'enregistrement doit commencer</li> </ul>

Tableau 3.46: Fonction des touches

	<b>Départ</b> <b>STOP</b>	Démarre ou arrête l'enregistrement Arrête l'enregistrement
	<b>CONF</b>	Ouvre le sous-menu de la configuration
	<b>CHARG</b>	Charge la configuration sélectionnée (Uniquement dans le sous-menu de la configuration)
	<b>SAUVE</b>	Enregistre les changements dans la configuration sélectionnée (Uniquement dans le sous-menu de la configuration)
		Accède au sous-menu sélectionné

 Sélectionne le paramètre et la valeur

 Sélectionne le paramètre et la valeur



Renvoie au menu précédent

### 3.11 LISTE MÉMOIRE

Grâce à ce menu, vous pouvez parcourir l'enregistrement et visualiser ce qui a été enregistré. En accédant à ce menu, les informations sur le dernier enregistrement s'affichent à l'écran.

MEMORY LIST		00:19
Record No:		7
Type:	Inrush logging	
Signals:		6
Start:	01:47:13	01.01.00
End:	01:47:16	01.01.00
Size (kB):		4
Saved Records:		7
CLEAR		

Schéma 3.35: Liste de la mémoire.

Tableau 3.47: Description de la liste de la mémoire

<b>No enrg</b>	Numéro d'enregistrement sélectionné (les détails sont indiqués).
<b>Type</b>	Indique le type d'enregistrement : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Enregistrement du courant de démarrage (inrush)</li> <li>• Image de la forme d'onde</li> <li>• Enregistrement normal</li> </ul>
<b>Signaux</b>	Nombre de signaux enregistrés.
<b>Début</b>	Temps du démarrage de l'enregistrement
<b>Fin</b>	Temps de l'arrêt de l'enregistrement
<b>Taille (kB)</b>	Taille de l'enregistrement en kilo-octets (kB).
<b>Données sauv.</b>	Nombre total d'enregistrements dans la mémoire

Tableau 3.48: Fonction des touches



Efface le dernier enregistrement. Pour effacer la mémoire totale, effacez les enregistrements un à un.



Sert à parcourir les enregistrements.



Indique l'enregistrement en cours. Reportez-vous aux paragraphes suivants pour plus de détails sur la visualisation d'un enregistrement particulier.



Renvoie au menu principal (MENU PRIN).

### 3.11.1 Enregistrement

Ce type d'enregistrement est effectué par l'enregistreur. La page d'accueil de l'enregistrement est identique au menu ENREG, comme indiqué ci-dessous.

RECORDER		R:10	18:23
Record Type:	Record		
Interval:	1s		
Signals	↔ 173		
Duration	↔ 00 h 05 m 12 s		
Include active events	0		
Include active alarms	0		
Start time	↔ 18:13:10 26.10.09		

Schéma 3.36: Page d'accueil de l'enregistrement dans le menu LIST MEM.

Tableau 3.49: Description des réglages de l'enregistrement

20:45	Heure																																
Type enrg.: ENREG	Indique que le type d'enregistrement est effectué																																
Interval 1s	Indique l'intervalle utilisé pour l'enregistrement																																
Signaux: 173	Indique le nombre de signaux dans l'enregistrement. En appuyant sur  sur <b>Signaux</b> , l'écran suivant s'affiche :																																
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">CHANNELS SETUP</th> <th>R:10</th> <th>18:19</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>U, I, f</td> <td>On</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Power &amp; Energy</td> <td>On</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Flickers</td> <td>On</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Sym</td> <td>On</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Harmonics</td> <td>On</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Voltage</td> <td>1 → 15</td> <td>Odd</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Current</td> <td>1 → 15</td> <td>Odd</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	CHANNELS SETUP		R:10	18:19	U, I, f	On			Power & Energy	On			Flickers	On			Sym	On			Harmonics	On			Voltage	1 → 15	Odd		Current	1 → 15	Odd	
CHANNELS SETUP		R:10	18:19																														
U, I, f	On																																
Power & Energy	On																																
Flickers	On																																
Sym	On																																
Harmonics	On																																
Voltage	1 → 15	Odd																															
Current	1 → 15	Odd																															
	<p>VIEW</p> <p>Vous pouvez maintenant visualiser un groupe particulier de signaux en appuyant sur </p>																																
Durée: 6m 19s	Indique la durée de l'enregistrement.																																

<b>Inclure évnmts actifs: 4</b>	Indique le nombre d'événements capturés
<b>Inclure alarms activ.: 0</b>	Indique le nombre d'alarmes capturées
<b>Temps dép</b>	Indique le temps de départ de l'enregistrement

Tableau 3.50: Fonction des touches

	<b>APERCU</b>	Aperçu du groupe de signaux sélectionné (Uniquement actif dans le sous-menu <b>Signaux</b> )
		Permet d'accéder au menu sélectionné.
		Sélectionne le paramètre
		Renvoie au menu précédent.

En appuyant sur  **APERCU** dans le menu RÉGL.ENTRÉE (réglage de l'entrée), le menu TEND (tendance) apparaît. L'écran suivant s'affiche.

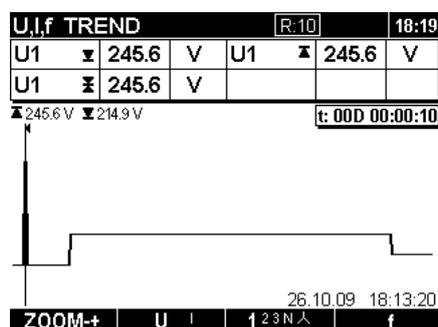


Schéma 3.37: Aperçu des données TEND.U, I, f enregistrées

Tableau 3.51: Symboles et abréviations à l'écran

<b>R:8</b>	Indique le numéro de l'enregistrement dans la liste de la mémoire
<b>20:45</b>	Heure
	Indique la position du curseur sur le graphique
Up, Upg:	Valeur enregistrée maximale (▲), moyenne (⊠) et minimale (▾) de tension de phase $U_{pRms}$ ou de la tension entre deux phases $U_{pgRms}$ pour un intervalle de temps sélectionné par le curseur.
Ip:	Valeur enregistrée maximale (▲), moyenne (⊠) et minimale du courant $I_{pRms}$ pour un intervalle de temps sélectionné par le curseur.
<b>t: 00D 00:13:23</b>	Position de l'heure du curseur
▲ 230.6 V ▾ 225.3 V ▲ 947.1 A ▾ 0.0 A	Up/Upg maximal et minimal sur le graphique affiché Ip maximal et minimal sur le graphique affiché

Tableau 3.52: Fonction des touches

<b>F1</b>	<b>ZOOM+</b> <b>ZOOM-</b>	Zoom avant Zoom arrière
<b>F2</b>	<b>U I</b> <b>I U+</b> <b>U+I</b> <b>U/I</b>	Permet un choix entre les options suivantes : Indique la tendance de la tension Indique la tendance du courant Indique la tendance de la tension et du courant dans un seul graphique Indique la tendance de la tension et du courant dans deux graphiques
<b>F3</b>	<b>1 2 3 N</b>	Permet un choix entre le graphique de tendance de la phase simple, neutre ou de toutes les phases
<b>F4</b>	<b>f</b>	Indique la tendance de la fréquence
<b>ENTER</b>		Sélectionne la forme d'onde sur laquelle zoomer (uniquement concernant les tendances U/I ou U+I)
<b>←</b> <b>→</b>		Permet de faire défiler les données enregistrées ( curseur <b>↔</b> ).
<b>ESC</b>		Renvoie au menu principal ("MENU PRIN").

**Remarque:** d'autres données enregistrées (énergie, harmoniques, etc.) fonctionnent selon le même principe, comme indiqué dans le tableau ci-dessus.

### 3.11.2 Image de la forme d'onde

Ce type d'enregistrement peut être effectué en utilisant la procédure Hold → Sauve. La page d'accueil est identique à l'écran d'enregistrement, comme indiqué sur le schéma ci-dessous.

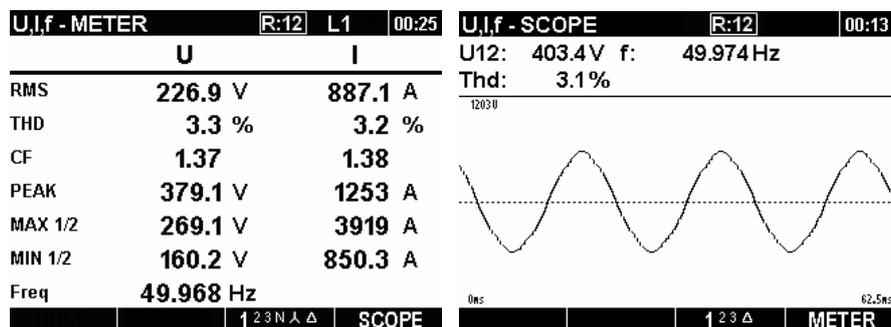


Schéma 3.38 Page d'accueil de l'enregistrement normal dans le menu LIST MEM.

Pour plus de détails sur les symboles et les touches de fonction affichés à l'écran, reportez-vous au paragraphe correspondant (MESURE, SCOPE, BARRE, PHASE DIAG. (U, I, f; Puiss, etc..)).

### 3.11.3 Enregistrement du courant de démarrage (ENRG.INRUSH)

Ce type d'enregistrement est effectué par l'enregistreur du courant de démarrage. Pour plus de détails sur l'observation de la manipulation et des données, reportez-vous au paragraphe 3.7.3.

## 3.12 Menu RÉGL (réglages)

À partir du menu "RÉGL" (réglages), vous pouvez visualiser les paramètres de l'appareil, les configurer et les enregistrer.

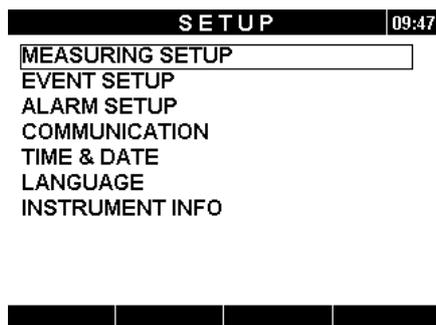


Schéma 3.39: Menu RÉGL (réglages)

Tableau 3.53: Description des options de réglage

<b>Config mesure</b>	Règle les paramètres de mesure.
<b>Réglag évén</b>	Règle les paramètres de l'événement.
<b>Réglg alarm</b>	Règle les paramètres de l'alarme.
<b>Communication</b>	Règle la vitesse de transmission des données et la source.
<b>HEURE&amp;DATE</b>	Règle l'heure et la date.
<b>Langue</b>	Sélectionne la langue.
<b>INFO</b>	Information sur l'instrument.
<b>INSTRUMENT</b>	

Tableau 3.54: Fonction des touches

	Sélectionne la fonction du menu " RÉGL " (réglage).
	Accède à l'objet sélectionné.
	Renvoie au menu principal ("MENU PRIN").

### 3.12.1 Configuration de la mesure (Config mesure)

MEASURING SETUP	09:47
Voltage range: 50 - 110 V L-N	
Voltage ratio: 1:1	
Ph. Curr. Clamps ↕: Smart Clamps	
N. Curr. Clamps ↕: Smart Clamps	
Connection ↕: 4W	
Synchronization: U1	
Default Parameters	

Schéma 3.40: Écran “ Config mesure ” (configuration de la mesure)

Tableau 3.55: Description de la configuration de la mesure

<p><b>Gamme de tension</b></p>	<p>Gamme de tension nominale. Sélectionne la gamme de tension en fonction de la tension <b>du réseau nominal</b>.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>1W et 4W</th> <th>3W</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>50 ÷ 110V (L-N)</td> <td>86 ÷ 190 V (L-L)</td> </tr> <tr> <td>110 ÷ 240V (L-N)</td> <td>190 ÷ 415 V (L-L)</td> </tr> <tr> <td>240 ÷ 1000 V (L-N)</td> <td>415 ÷ 1730 V (L-L)</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Remarque:</b> La précision de la mesure peut être supérieure d’au moins 50 % à la tension nominale sélectionnée</p>	1W et 4W	3W	50 ÷ 110V (L-N)	86 ÷ 190 V (L-L)	110 ÷ 240V (L-N)	190 ÷ 415 V (L-L)	240 ÷ 1000 V (L-N)	415 ÷ 1730 V (L-L)														
1W et 4W	3W																						
50 ÷ 110V (L-N)	86 ÷ 190 V (L-L)																						
110 ÷ 240V (L-N)	190 ÷ 415 V (L-L)																						
240 ÷ 1000 V (L-N)	415 ÷ 1730 V (L-L)																						
<p><b>Ratio de la tension</b></p>	<p>Facteur de mise à l’échelle pour le capteur de tension. Utilisez ce facteur si des transformateurs ou diviseurs externes doivent être pris en compte. Toutes les lectures sont ensuite liées à la tension primaire. Reportez-vous au paragraphe 4.2.2 pour plus de détails.</p> <p><b>Remarque :</b> le facteur de mise à l’échelle peut être réglé uniquement lorsque la <b>gamme de tension</b> la plus basse est sélectionnée !</p> <p><b>Remarque :</b> La valeur maximum est limitée à 4000.</p>																						
<p><b>Pinc.cour.phase</b></p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>SETUP:Measuring:Clamp</th> <th>09:47</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Select Clamps</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Smart Clamps</td> </tr> <tr> <td colspan="2">Custom</td> </tr> <tr> <td colspan="2">A1033 (1000A)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">A1069 (100A)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">A1122 (5A)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">A1037 (5A)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">A1120 (3000A)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">A1120 (300A)</td> </tr> <tr> <td colspan="2">↑A1120 (30A)</td> </tr> </tbody> </table>	SETUP:Measuring:Clamp	09:47	Select Clamps		Smart Clamps		Custom		A1033 (1000A)		A1069 (100A)		A1122 (5A)		A1037 (5A)		A1120 (3000A)		A1120 (300A)		↑A1120 (30A)		<p>Sélectionne les pinces de la phase pour les mesures de courant de phase.</p> <p><b>Remarque:</b> Pour les pinces accessoires (A1227, A1281) sélectionnez toujours le type “pinces accessoires” (Smart clamps)</p> <p><b>Remarque:</b> Reportez-vous au paragraphe 4.2.3 pour plus de détails sur les réglages des pinces</p>
SETUP:Measuring:Clamp	09:47																						
Select Clamps																							
Smart Clamps																							
Custom																							
A1033 (1000A)																							
A1069 (100A)																							
A1122 (5A)																							
A1037 (5A)																							
A1120 (3000A)																							
A1120 (300A)																							
↑A1120 (30A)																							
<p><b>Pinc.cour.N.</b></p>	<p>Sélectionne les pinces neutres pour les mesures de courant de phase.</p>																						

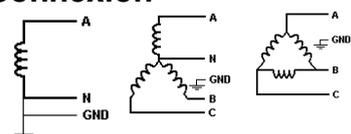
<p>SETUP:Measuring:Clamp 09:47</p> <p>Select Clamps</p> <p>Smart Clamps</p> <p>Custom</p> <p>A1033 (1000A)</p> <p>A1069 (100A)</p> <p>A1122 (5A)</p> <p>A1037 (5A)</p> <p>A1120 (3000A)</p> <p>A1120 (300A)</p> <p>↓A1120 (30A)</p>	<p><b>Remarque :</b> Pour les pinces accessoires (A1227, A1281) sélectionnez toujours le type “pinces accessoires” (Smart clamps)</p>
<p><b>Connexion</b></p>  <p>1W      4W      3W</p>	<p><b>Remarque:</b> Reportez-vous au paragraphe 4.2.3 pour plus de détails sur le réglage des pinces</p> <p>Méthode de connexion de l'appareil à des systèmes multi phase (reportez-vous au paragraphe 4.2.1 pour plus de détails).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>1W:</b> système à 1-phase 2-câbles</li> <li>• <b>3W:</b> système à 3-phases 3-câbles</li> <li>• <b>4W:</b> système à 3-phases 4-câbles</li> </ul>
<p><b>Synchronisation</b></p>	<p>Entrée de synchronisation. Cette entrée est utilisée pour la synchronisation de l'appareil à la fréquence du réseau. Une mesure de la fréquence est aussi effectuée sur cette entrée. En fonction de la <b>connexion</b>, vous pouvez sélectionner :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>1W :</b> U1 ou I1.</li> <li>• <b>3W:</b> U12, ou I1.</li> <li>• <b>4W:</b> U1, I1.</li> </ul>
<p><b>Paramètres usine</b></p>	<p>Donne les paramètres par défaut :</p> <p>Gamme U : 110 ÷ 240V (L-N);</p> <p>Ratio de tension : 1</p> <p>Pinces de courant phase: pinces accessoires (Smart clamps)</p> <p>Pinces de courant neutre : pinces accessoires (Smart clamps)</p> <p>Connexion : 4W</p> <p>Synchronisation: U1</p>

Tableau 3.56: Fonction des touches

	<p>Change la valeur de paramètre sélectionnée.</p>
	<p>Sélectionne le paramètre de mesure.</p>
	<p>Accède au sous-menu</p>
	<p>Renvoie au menu “RÉGL” (réglages).</p>

### 3.12.2 Réglag évén (réglage de l'événement)

Grâce à ce menu, vous pouvez régler les événements de tension et leurs paramètres. Reportez-vous au paragraphe 5.1.11 pour plus de détails sur les méthodes de mesure.

Vous pouvez visualiser les événements capturés dans le menu ÉVÉNMT & ALARMS (événements et alarmes). Reportez-vous au paragraphe 3.8.1 pour plus de détails.

SETUP:Voltage Events		01:21
Nominal voltage:	230.0V	
Swell:	253.0V +10.0%	
Dip:	207.0V -10.0%	
Interrupt:	11.5V 5.0%	
Capture Events:	Disabled	



Schéma 3.41: Réglage des événements de tension.

Tableau 3.57: Description des réglages de mesure

<b>Tension nominal</b>	Règle la tension nominale
<b>Bosse</b>	Règle la valeur du seuil de bosse.
<b>Creux</b>	Règle la valeur du seuil de creux.
<b>Interruption</b>	Règle la valeur du seuil d'interruption
<b>Capture Evnmts</b>	Active ou désactive la capture de l'événement.

**Remarque** : Activez les événements uniquement si vous voulez les capturer sans les enregistrer. Si vous voulez visualiser les événements uniquement pendant l'enregistrement, utilisez l'option :

Inclure évnmts actifs:  On dans le menu ENREG (enregistreur).

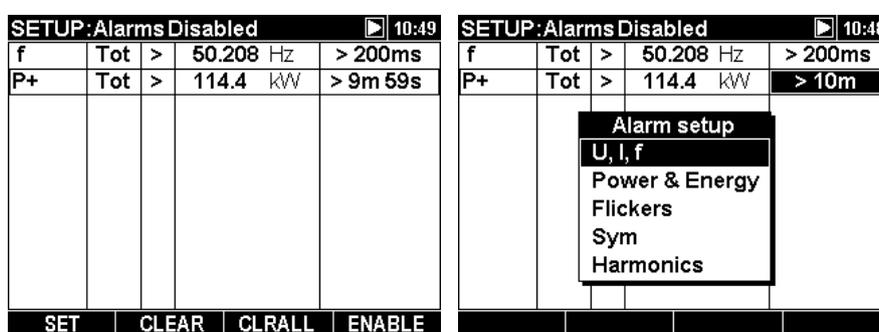
**Remarque:** En cas de  Connexion type: 1W, il est recommandé de brancher les entrées de tension inutilisées à l'entrée de tension N pour éviter un faux déclenchement.

Tableau 3.58: Fonction des touches

	Change la valeur.
	Sélectionne le paramètre.
	Renvoie au menu "RÉGL" (réglage)

### 3.12.3 Réglage de l'alarme

Vous pouvez définir jusqu'à 10 alarmes différentes, basées sur n'importe quelle quantité de mesure qui est mesurée par l'appareil. Reportez-vous au paragraphe 5.1.12 pour plus de détails sur les méthodes de mesure. Vous pouvez visualiser les événements capturés dans le menu ÉVÉNMT & ALARMS (événements et alarmes). Reportez-vous au paragraphe 5.1.12 pour plus de détails.



SETUP: Alarms Disabled					SETUP: Alarms Disabled				
f	Tot	>	50.208 Hz	> 200ms	f	Tot	>	50.208 Hz	> 200ms
P+	Tot	>	114.4 kW	> 9m 59s	P+	Tot	>	114.4 kW	> 10m
					Alarm setup U, I, f Power & Energy Flickers Sym Harmonics				
SET	CLEAR	CLRALL	ENABLE						

Schéma 3.42: Réglage de l'alarme.

Tableau 3.59: Description des réglages de mesure

1 <sup>ère</sup> colonne (f, P+ sur le schéma ci-dessus)	Sélectionne l'alarme à partir du groupe de mesure et la mesure elle-même
2 <sup>ème</sup> colonne (Tot sur le schéma ci-dessus)	Sélectionne les phases pour capturer les alarmes <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 – alarmes sur la phase L<sub>1</sub></li> <li>• 2 – alarmes sur la phase L<sub>2</sub></li> <li>• 3 – alarmes sur la phase L<sub>3</sub></li> <li>• N – alarmes sur la phase N</li> <li>• 12 – alarmes t entre les phases L<sub>12</sub></li> <li>• 23 – alarmes entre les phases L<sub>23</sub></li> <li>• 32 – alarme entre les phases L<sub>32</sub></li> <li>• ALL – alarmes sur n'importe quelle phase</li> <li>• Tot – alarmes sur la puissance totale ou par phase (fréquence, déséquilibre)</li> </ul>
3 <sup>ème</sup> colonne (">" sur le schéma ci-	Sélectionne la méthode de déclenchement : < – déclenchement lorsque la quantité mesurée est inférieure

dessus)	au seuil (descendant) > – déclenchement lorsque la quantité mesurée est supérieure au seuil (montant)
4 <sup>ème</sup> colonne	Valeur du seuil
5 <sup>ème</sup> colonne	Durée de l'alarme minimale. Se déclenche uniquement si le seuil est traversé pendant un laps de temps défini. <b>Remarque:</b> Il est recommandé de régler le temps minimal du flicker en fonction de l'intervalle minimal de mesure : $Pst_{1min} > 1min$ , $Pst > 10min$ , $Plt > 10min$ .

Tableau 3.60: Fonction des touches

	Règle une alarme.
	Efface une alarme.
	Efface toutes les alarmes.
	Active ou désactive les alarmes. <b>Remarque :</b> Activez les alarmes uniquement si vous voulez capturer les alarmes sans les enregistrer. Si vous voulez visualiser les alarmes uniquement lors de l'enregistrement, utilisez l'option <u>Inclure alarms activ.: On</u> dans le menu ENREG (enregistreur).
	Permet d'accéder ou de sortir du sous-menu.
	Sélectionne le paramètre.
	Change la valeur.
	Renvoie au menu "RÉGL" (réglages).

### 3.12.4 Communication

Le port de communication (RS232 ou USB) et la vitesse de communication peuvent être réglés dans ce menu.

COMMUNICATION		01:26
Source: RS232		
Baud rate:115200		



Schéma 3.43: Réglage de la communication.

Tableau 3.61: Fonction des touches

	Change la vitesse de communication de 2400 bauds à 115200 bauds pour le port RS232 et de 2400 bauds à 921600 bauds pour le port USB.
	Passe de la source à la vitesse de transmission des données et inversement.
	Confirme la vitesse sélectionnée.
	Renvoie au menu "RÉGL" (réglage).

### 3.12.5 Heure & date

L'heure et la date peuvent être réglées dans ce menu.

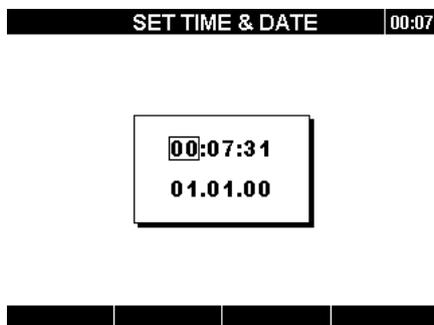


Schéma 3.44: Réglage de l'heure et de la date.

Tableau 3.62: Fonction des touches

	Permet de choisir entre les paramètres suivants : heure, minute, seconde, jour, mois ou année.
	Change la valeur de l'objet sélectionné.
	Renvoie au menu "RÉGL" (réglages).

### 3.12.6 Langues

Plusieurs langues sont disponibles.

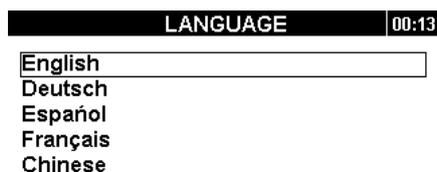


Schéma 3.45: Réglage de la langue.

Tableau 3.63: Fonction des touches

	Sélectionne la langue.
	Confirme la langue choisie.
	Renvoie au menu "RÉGL" (réglage).

### 3.12.7 Informations sur l'appareil

Ce menu contient des informations sur l'appareil : entreprise, données de l'utilisateur, numéro de série, version du logiciel et version du matériel.



Schéma 3.46: Information Sur l'appareil.

Tableau 3.64: Description des informations

Société	Nom du fabricant
Donné pers	Données de l'utilisateur
No Serie	Numéro de série de l'appareil
FW ver.	Version du logiciel interne
HW ver.	Version du matériel
Taille mém.	Taille de la mémoire de stockage (Flash).
Mém libre	Mémoire de stockage libre en kilo-octets.

---

Tableau 3.65: Fonction des touches

---



Renvoie au menu "RÉGL" (réglages).

---

## 4 Recommandations pour l'enregistrement et connexions de l'appareil

Le paragraphe suivant contient des recommandations pour les mesures des informations sur l'enregistrement.

### 4.1 Campagne de mesure

Les mesures de qualité d'énergie sont spécifiques et peuvent durer plusieurs jours, et sont pour la plupart effectuées en une fois. La campagne de mesure est également effectuée pour :

- Une analyse statistique de points du réseau.
- Un dysfonctionnement de l'appareil et de la machine.

Puisque la plupart des mesures s'effectuent en une seule fois, il est très important de régler correctement l'équipement de mesure, au risque d'avoir des résultats faux et inutiles. Ce paragraphe vous donne des recommandations sur la procédure d'enregistrement. Nous vous recommandons de suivre attentivement la procédure afin d'éviter les problèmes et les erreurs de mesure. Le schéma ci-dessous récapitule brièvement les opérations de mesure recommandées. Chaque étape est détaillée.

**Remarque :** PowerView peut corriger (après que la mesure ait été effectuée):

- Les réglages incorrects en temps réel,
- Les erreurs de facteurs d'échelle du courant et de la tension.

Une connexion incorrecte de l'appareil (mauvaise connexion des câbles, pince à l'envers) ne peut ensuite pas être réparée.

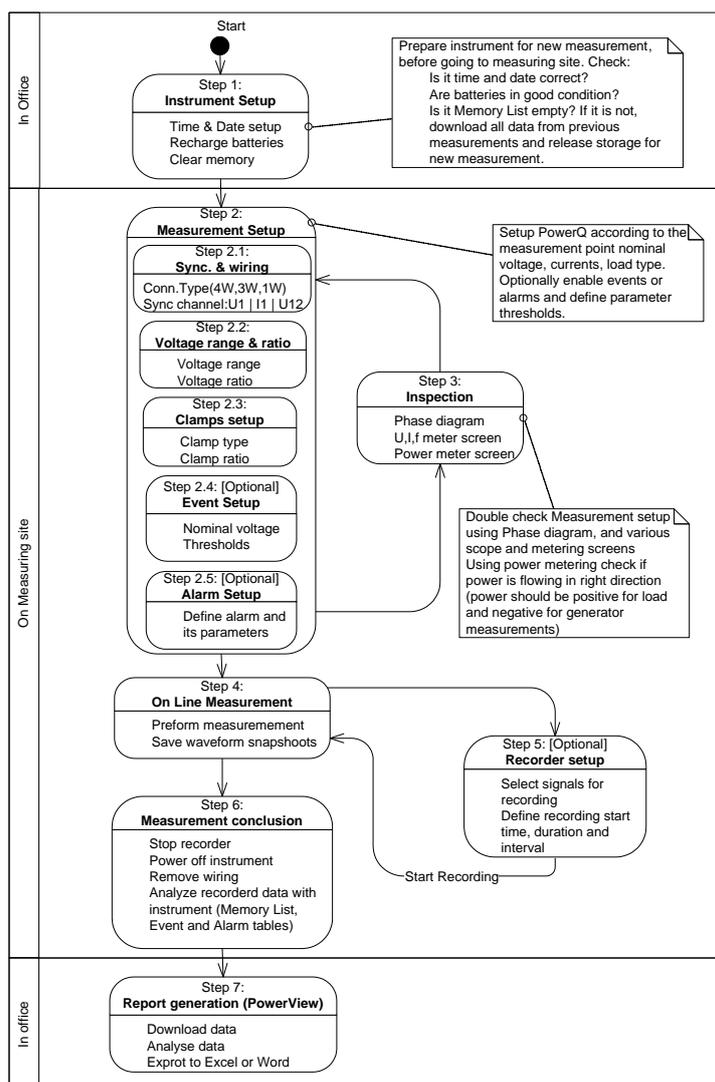


Schéma 3.45: Procédure de mesure recommandée

### Step 1: Réglage de l'appareil

La préparation de l'appareil PowerQ4 s'effectue comme suit :

- Vérifiez l'appareil et ses accessoires.  
**Remarque:** N'utilisez jamais du matériel endommagé !
- Utilisez toujours des batteries qui fonctionnent correctement et chargez-les complètement avant d'utiliser l'appareil.  
**Remarque:** Maintenez les batteries en bon état de fonctionnement. Dans des environnements où des creux et des interruptions arrivent fréquemment, l'appareil est totalement dépendant des batteries!
- Téléchargez tous les enregistrements précédents et effacez la mémoire. (Reportez-vous au paragraphe 3.11 pour des renseignements sur l'effacement de la mémoire)
- Réglez l'heure et la date. (Reportez-vous au paragraphe 3.12.5 pour des renseignements sur le réglage de l'heure et la date)

## **Step 2: Réglage de la mesure**

Le réglage de la mesure est effectué sur l'emplacement mesuré, des détails sur la tension nominale, les courants, le type de câble etc sont ensuite donnés.

### **Step 2.1: Synchronisation et câblage**

- Branchez les pinces de courant et les pointes de tension à l'appareil mesuré (Reportez-vous au paragraphe 4.2 pour plus de détails).
- Sélectionnez le type correct de connexion dans le menu "Config mesure" (configuration de la mesure) (Reportez-vous au paragraphe 3.12.1 pour plus de détails).
- Sélectionnez l'entrée de la synchronisation. La synchronisation sur une tension est recommandée, à moins que la mesure soit effectuée sur les charges très irrégulières, tels que les commandes MLI. Dans ce cas, la synchronisation du courant peut être plus appropriée. (Reportez-vous au paragraphe 3.12.1 pour plus de détails).

### **Step 2.2: Gamme et ratio de la tension**

- Sélectionnez la gamme de tension appropriée en fonction de la tension nominale du réseau.  
**Remarque** : Pour les mesures 4W et 1W, toutes les tensions sont spécifiées comme phase-à-neutre (L-N). Pour les mesures 3W toutes les tensions sont spécifiées comme phase-à-phase (L-L)  
**Remarque** : L'appareil offre une mesure correcte jusqu'à 150 % de la tension nominale choisie.
- Dans le cas de mesures de tension indirectes, sélectionnez la gamme de tension : 50 V ÷ 110 V et sélectionnez le ratio de la tension en fonction du ratio du transducteur. (Reportez-vous au paragraphe 3.12.1 pour plus de détails).

### **Step 2.3: Réglage des pinces de courant**

- Utilisez le menu "Pinces courant", sélectionnez les pinces appropriées (Reportez-vous au paragraphe 3.12.1 pour plus de détails).
- Sélectionnez les paramètres des pinces appropriées en fonction du type de connexion (Reportez-vous au paragraphe 4.2.3 pour plus de détails).

### **Step 2.4: Réglage de l'événement (optionnel)**

Utilisez cette étape uniquement si les événements de tension sont à prendre en considération. Sélectionnez la tension nominale et les valeurs du seuil pour les creux, les bosses et les interruptions (Reportez-vous aux paragraphes 3.12.2 et 3.8.1 pour plus de détails).

**Remarque** : Activez les événements dans « Réglag évén » uniquement si vous voulez capturer les événements sans les enregistrer.

### **Step 2.5: Réglage de l'alarme (optionnel)**

Utilisez cette étape si vous souhaitez uniquement vérifier si les quantités franchissent les limites prédéfinies (Reportez-vous aux paragraphes 3.8.2 et 3.12.3 pour plus de détails).

**Remarque** : Activez la capture d'alarmes uniquement si vous voulez capturer les alarmes sans les enregistrer.

### Step 3: Vérifications

Après avoir terminé le réglage de l'appareil et de la mesure, vous devez vérifier à nouveau que les connexions et configurations soient correctes. Pour cela, suivez les étapes suivantes.

- Utilisez le menu DIAGRAM PHASE (diagramme de phase) pour vérifier si la tension et le courant sont corrects. Vérifiez également que le courant soit dans la bonne direction.
- Utilisez le menu U, I, f pour vérifier si la valeur de la tension et du courant est correcte.
- Vérifiez également la tension et le courant THD.

**Remarque:** Un THD excessif peut indiquer qu'une gamme trop petite a été choisie !

**Remarque:** Avec un transformateur analogique numérique, les valeurs de la tension et du courant en surcharge seront affichées sur une couleur de fond différente **250.4 V**.

- Utilisez le menu PUISS (puissance) pour vérifier les signes et indices de la puissance active, réactive et du facteur de puissance.

Si vous obtenez des résultats suspects en ayant effectué ces étapes, revenez à l'étape 2 et vérifiez à nouveau les paramètres de mesure.

### Step 4: Mesure instantanée

L'appareil est maintenant prêt à mesurer. Visualisez instantanément les paramètres de la tension, du courant, des harmoniques de puissance, etc. en fonction du protocole de mesure ou des problèmes rencontrés.

**Remarque:** Utilisez les images de forme d'ondes pour capturer les mesures importantes. L'image de la forme d'onde capture toutes les informations sur la qualité d'énergie en une seule fois (tension, courant, puissance, harmoniques, flickers).

### Step 5: Réglage de l'enregistrement et enregistrement

Dans le menu ENREG (enregistreur), vous pouvez configurer les paramètres d'enregistrement tels que :

- Les signaux (**Signaux**) inclus dans l'enregistrement
- L'intervalle de temps (**Interval**) pour l'échantillonnage des données (IP)
- La durée de l'enregistrement
- Le temps de départ de l'intervalle (optionnel)
- Capture d'événements et alarmes si nécessaire

Après avoir réglé l'enregistrement, vous pouvez démarrer l'enregistrement. (reportez-vous au paragraphe 3.10 pour plus de détails).

**Remarque:** L'enregistrement dure en général quelques jours. Assurez-vous que l'appareil soit hors d'atteinte pendant l'enregistrement.

### Step 6: Conclusion sur les mesures

Avant de quitter l'emplacement de la mesure, vous devez

- Évaluer préalablement les données enregistrées en utilisant les écrans TEND (tendance).
- Arrêter l'enregistrement
- Assurez-vous d'avoir enregistré et mesuré tout ce qui devait l'être.

### Step 7: Création du rapport (PowerView)

Téléchargez les enregistrements en utilisant PowerView et effectuez l'analyse. Reportez-vous au manuel PowerView pour plus de détails.

## 4.2 Paramétrage des connexions

### 4.2.1 Connexion sur les systèmes basse tension

L'appareil peut être relié au réseau triphasé et phase simple.

Le procédé de connexion doit être défini dans le menu Config mesure (réglage de mesure) (voir schéma ci-dessous).

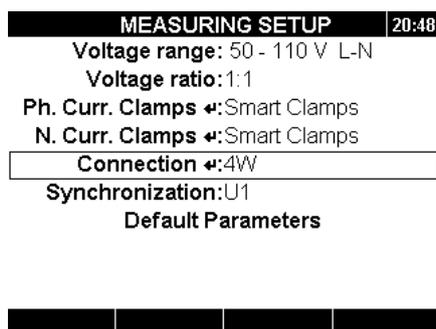


Schéma 4.1: Menu de configuration de la mesure

Lorsque vous branchez l'appareil, il est impératif que les connexions de courant et de tension soient correctes. Pour cela, vous devez suivre les règles suivantes :

Pinces de courant

- La flèche sur la pince de courant indique la direction du flux de courant, de l'appareil à la charge.
- Si la pince est branchée à l'envers, la puissance mesurée dans cette phase sera anormalement négative.

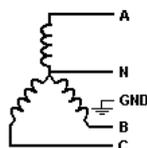
Relations de phase

- La pince branchée au connecteur d'entrée  $I_1$  doit mesurer le courant dans la phase sur laquelle est branchée la sonde de tension de  $L_1$ .

### Système triphasé à 4-fils

Pour sélectionner cette procédure de connexion, choisissez la connexion suivante :

SETUP:Measuring:Connection 20:49



4W 100

Schéma 4.2: Choix du système triphasé à 4-fils

L'appareil doit être branché au réseau, comme indiqué ci-dessous :

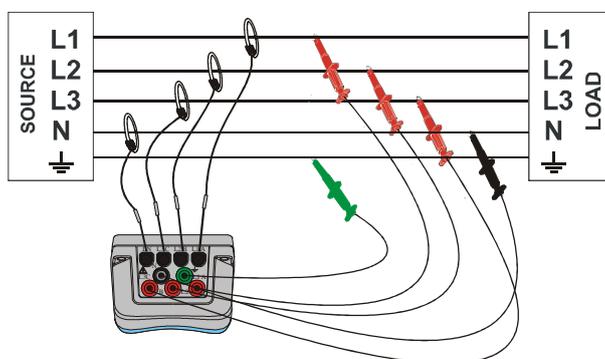
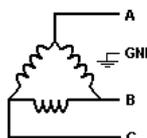


Schéma 4.3: Système triphasé à 4-fils

### Système triphasé à 4 fils

Pour sélectionner cette procédure de connexion, choisissez la connexion suivante :

SETUP:Measuring:Connection 20:49



3W 400

Schéma 4.4: Choix du système triphasé à 4-fils

L'appareil doit être branché au réseau, comme indiqué ci-dessous.

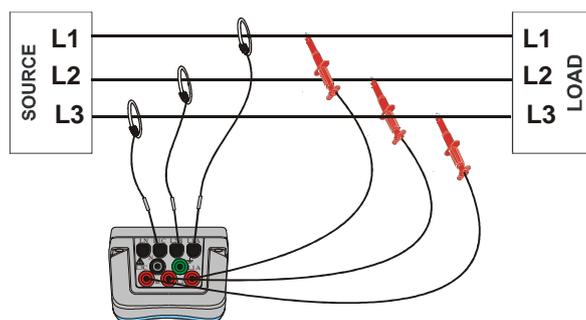
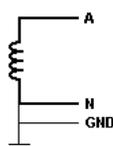


Schéma 4.5: Choix du système triphasé à 4-fils

### Système monophasé à 3-fils

Pour sélectionner cette procédure de connexion, choisissez la connexion suivante :

SETUP: Measuring: Connection 20:49



1W 300

Schéma 4.6: Choix du système monophasé à 3-fils

L'appareil doit être branché au réseau, comme indiqué ci-dessous.

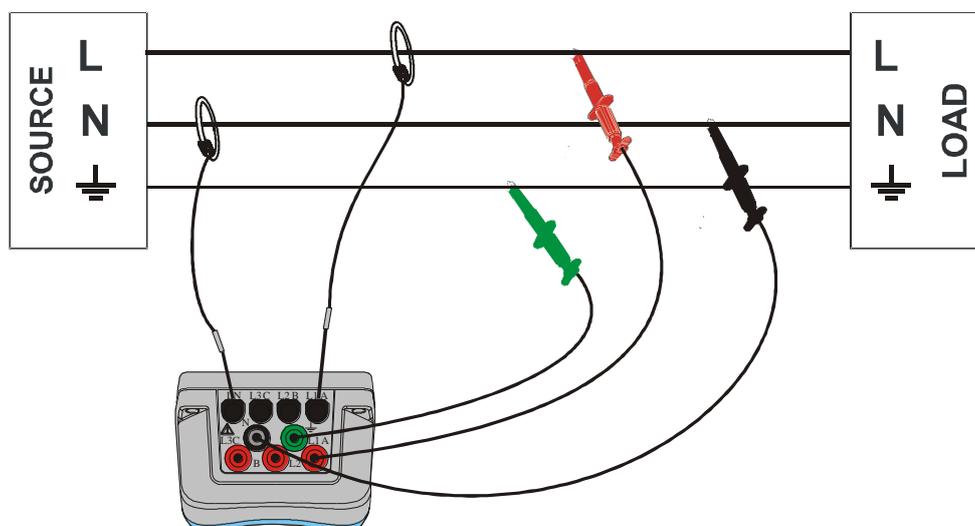


Schéma 4.7: Système 1-phase à 3-fils

**Remarque:** Pendant la capture d'un événement, il est recommandé de brancher les entrées de tension inutilisées à l'entrée de tension N.

## 4.2.2 Connexion au système de puissance MT ou HT

Dans les systèmes où la tension est mesurée au secondaire d'un transformateur de tension (disons 11 kV / 110 V), la gamme de tension de l'appareil doit être réglée sur 50÷110V et le facteur d'échelle du ratio de ce transformateur de tension doit être entré pour vous assurer une mesure correcte. Les réglages pour cet exemple apparaissent dans le schéma ci-dessous.

MEASURING SETUP		21:23
Voltage range: 50 - 110 V L-N		
Voltage ratio: 1:100		
Ph. Curr. Clamps	Smart Clamps	
N. Curr. Clamps	Smart Clamps	
Connection	4W	
Synchronization	U1	
Default Parameters		

Schéma 4.8: Exemple du ratio de tension pour transformateur 11kV/110kV

L'appareil doit être branché au réseau comme indiqué dans le schéma ci-dessous.

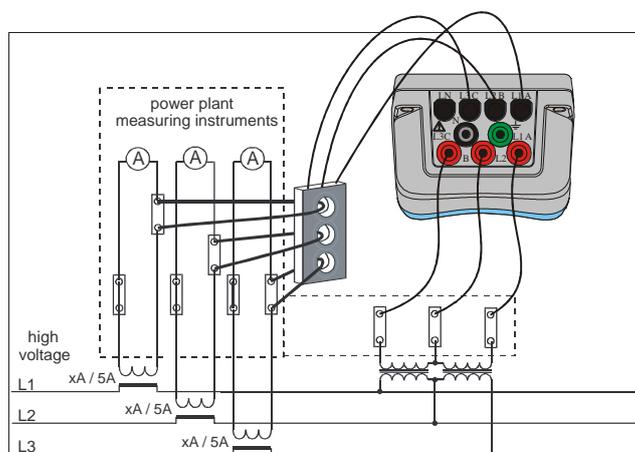


Schéma 4.9: Connexion de l'appareil aux transformateurs de courant existants dans un système moyenne tension

## 4.2.3 Sélection des pinces de courant et modification du ratio

Le choix des pinces se fait en fonction du type de mesure : **la mesure du courant directe** et **la mesure du courant indirecte**. La procédure est indiquée dans le paragraphe suivant.

### Mesure du courant directe avec pince de courant

Pour ce type de mesure, le courant de la charge/du générateur est directement mesuré à l'aide d'une pince de courant. La conversion courant-tension est effectuée directement à l'aide des pinces.

La mesure du courant direct peut être effectuée à l'aide de n'importe quelle pince de courant. Nous vous recommandons d'utiliser : les pinces flexibles A 1227 et les pinces A 1281. Vous pouvez également utiliser les modèles A 1033 (1000A), A1069 (100A), A1120 (3000A), A1099 (3000A), etc...

Pour des charges importantes, il peut y avoir plusieurs distributeurs en parallèle qui ne peuvent pas être enserrés avec des pinces classiques. Dans ce cas, le courant peut uniquement être mesuré à travers un seul distributeur, comme indiqué ci-dessous.

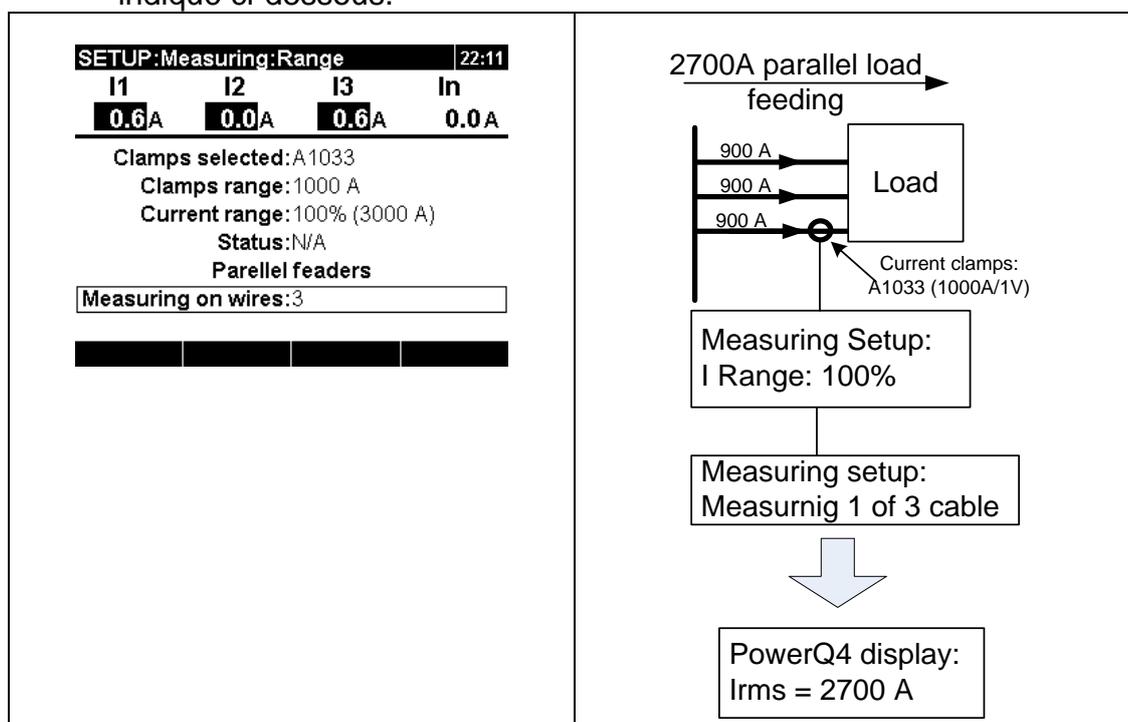


Schéma 4.10: Distribution parallèle pour les charges importantes

**Exemple:** La charge de courant de 2700 A est distribuée par 3 câbles parallèles identiques. Pour mesurer le courant, il est uniquement possible d'utiliser un câble avec des pinces et de sélectionner: **Mesure sur câbles: 3** dans le menu des pinces. Pour l'appareil, seulement un tiers du courant sera mesuré.

**Remarque:** Pendant le réglage, la gamme de courant peut être visualisée par la ligne " Gamme courant: 100% (3000 A)".

### Mesure du courant indirecte

La mesure du courant indirecte avec un transformateur de courant primaire est acceptée en utilisant les pinces de courant 5A : A 1122 ou A 1037. Le courant de la charge est dans ce cas mesuré **indirectement** à l'aide d'un transformateur de courant primaire additionnel.

Par exemple, si 100A du courant primaire qui passe dans le transformateur primaire avec un ratio de 600A:5A, effectuez les réglages comme indiqué dans le schéma ci-dessous.

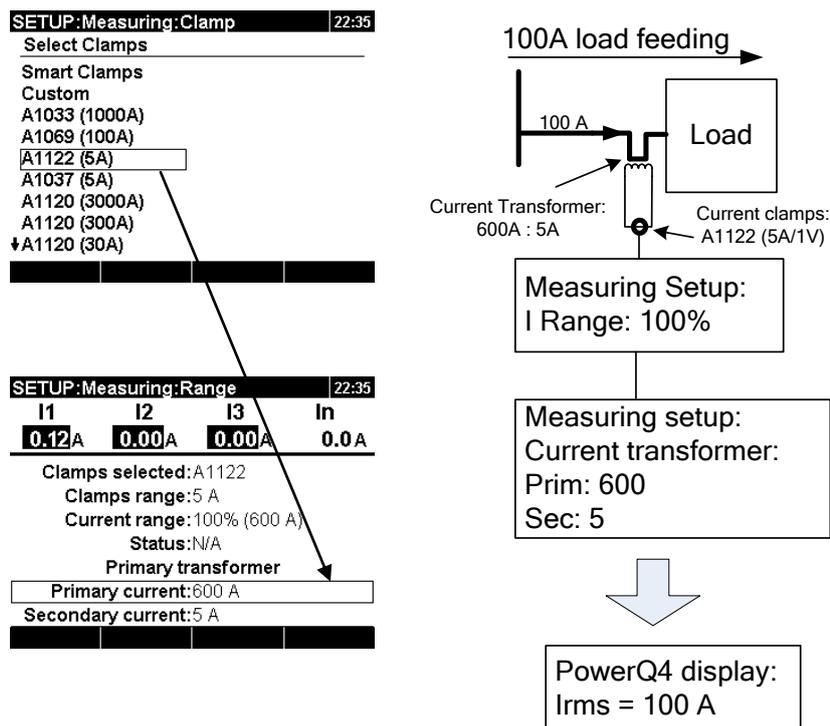


Schéma 4.11: Sélection des pinces de courant pour mesure du courant indirecte

### Transformateur de courant surdimensionné

Les transformateurs de courant installés sur le champ sont habituellement surdimensionnés pour pouvoir ultérieurement ajouter de nouvelles charges si besoin est. Dans ce cas, le courant dans le transformateur primaire peut être inférieur à 10% du courant du transformateur nominal. Dans de tels cas, il est recommandé de sélectionner la gamme de courant 10% comme indiqué dans le schéma ci-dessous.

**SETUP: Measuring: Range** 22:36

I1	I2	I3	In
0.060A	0.060A	0.060A	0.10A

Clamps selected: A1122  
Clamps range: 5 A  
Current range: 10% (60.0 A)  
Status: N/A  
Primary transformer  
Primary current: 600 A  
Secondary current: 5 A

Schéma 4.12: Sélection des pinces de courant pour une gamme 10%

Si vous voulez effectuer une mesure de courant directe avec des pinces 5 A, le ratio du transformateur primaire doit être réglé sur 5 A : 5 A.

### ⚠ ATTENTION !

- Le second enroulement du transformateur de courant ne doit pas être ouvert lorsqu'il est en circuit ouvert.
- Un second circuit ouvert peut entraîner des surtensions dans les bornes.

### Reconnaissance automatique des pinces de courant

Les pinces accessoires (Smart clamps) sont multi-gamme et automatiquement reconnues par l'appareil. Pour activer la reconnaissance des pinces accessoires à la première utilisation, suivez la procédure indiquée ci-dessous :

1. Allumez l'appareil
2. Branchez les pinces (par exemple A 1227) sur l'appareil PowerQ4
3. Accédez au menu : Régl → Config mesure → Pinces courants
4. Sélectionnez : Pinces accessoires (Smart clamps)
5. Le type de pince sera automatiquement reconnu par l'appareil.
6. Vous devez ensuite sélectionner la gamme de pince et confirmer les réglages

SETUP:Measuring:Range				18:27
I1	I2	I3	In	
29.1A	0.6A	1.8A	2.5A	
Clamps selected:A1227				
Clamps range:3000 A				
Current range:100% (3000 A)				
Status:Clamps 2 3 missing				
Parellel feeders				
Measuring on wires:1				

Schéma 4.13: Réglage de la reconnaissance automatique des pinces

L'appareil mémorise le réglage des pinces pour les utilisations ultérieures. Par conséquent, vous devez :

1. Brancher les pinces sur l'appareil
2. Allumer l'appareil

L'appareil reconnaît automatiquement les pinces et règle les gammes comme cela a été défini pour la mesure précédente. Si les pinces sont débranchées, le message suivant apparaît à l'écran.

MAIN MENU		18:27:45 26.10.09
↑HARMONICS	CLAMPS STATUS	
FLICKER	Setup: x x x x	
INRUSH	Online: I1 x x x	
EVENTS	Please check clamps	
RECORD		
MEMOR		
PHASE DIAGRAM		
SETUP		

Schéma 4.14: Réglage de la reconnaissance automatique des pinces

**Remarque:** Ne débranchez pas les pinces automatiques pendant l'enregistrement ou la mesure. La gamme des pinces se réinitialisera si les pinces sont déconnectées de l'appareil.

### 4.3 Relation entre le nombre de mesures et le type de connexion

L'affichage et la mesure sur l'appareil dépendent du type de réseau, défini dans le menu Config mesure (configuration de la mesure), **Connexion type**. Par exemple, si vous choisissez le système de connexion phase simple, uniquement la mesure liée à la phase simple sera présente. Le tableau ci-dessous indique les dépendances entre les paramètres de mesure et le type de réseau.

Tableau 4.1: Quantités mesurées par l'appareil

Valeur		Type de connexion		
		1W	3W	4W
U, I, f	<b>RMS</b>	$U_{1rms}$ $U_{Nrms}$	$U_{12rms}$ $U_{23rms}$ $U_{32rms}$	$U_{1rms}$ $U_{2rms}$ $U_{3rms}$ $U_{Nrms}$ $U_{12rms}$ $U_{23rms}$ $U_{32rms}$
	<b>THD</b>	$THD_{U1}$ $THD_{UN}$	$THD_{U12}$ $THD_{U23}$ $THD_{U31}$	$THD_{U1}$ $THD_{U2}$ $THD_{U3}$ $THD_{UN}$ $THD_{U12}$ $THD_{U23}$ $THD_{U31}$
	<b>Cf</b>	$Cf_{U1}$ $Cf_{UN}$	$Cf_{U12}$ $Cf_{U23}$ $Cf_{U32}$	$Cf_{U1}$ $Cf_{U2}$ $Cf_{U3}$ $Cf_{UN}$ $Cf_{U12}$ $Cf_{U23}$ $Cf_{U31}$
	<b>RMS</b>	$I_{1rms}$ $I_{Nrms}$	$I_{1rms}$ $I_{2rms}$ $I_{3rms}$	$I_{1rms}$ $I_{2rms}$ $I_{3rms}$ $I_{Nrms}$
	<b>THD</b>	$THD_{I1}$ $THD_{IN}$	$THD_{I1}$ $THD_{I2}$ $THD_{I3}$	$THD_{I1}$ $THD_{I2}$ $THD_{I3}$ $THD_{IN}$
	<b>Cf</b>	$Cf_{I1}$ $Cf_{IN}$	$Cf_{I1}$ $Cf_{I2}$ $Cf_{I3}$	$Cf_{I1}$ $Cf_{I2}$ $Cf_{I3}$ $Cf_{IN}$
	<b>freq</b>	$freqU_1$ $freqI_1$	$freqU_{12}$ $freqI_1$	$freqU_1$ $freqI_1$
Puissance et énergie	<b>P</b>	$\pm P_1$	$\pm P_{tot}$	$\pm P_1$ $\pm P_2$ $\pm P_3$ $\pm P_{tot}$
	<b>Q</b>	$\pm Q_1$	$\pm Q_{tot}$	$\pm Q_1$ $\pm Q_2$ $\pm Q_3$ $\pm Q_{tot}$
	<b>S</b>	$S_1$	$S_{tot}$	$S_1$ $S_2$ $S_3$ $S_{tot}$
	<b>PF</b>	$\pm PF_1$	$\pm PF_{tot}$	$\pm PF_1$ $\pm PF_2$ $\pm PF_3$ $\pm PF_{tot}$
	<b>DPF</b>	$\pm DPF_1$		$\pm DPF_1$ $\pm DPF_2$ $\pm DPF_3$ $\pm DPF_{tot}$
Flicker	<b>Pst (1min)</b>	$Pst_{1min1}$	$Pst_{1min12}$ $Pst_{1min23}$ $Pst_{1min31}$	$Pst_{1min1}$ $Pst_{1min2}$ $Pst_{1min3}$
	<b>Pst</b>	$Pst_1$	$Pst_{12}$ $Pst_{23}$ $Pst_{31}$	$Pst_1$ $Pst_2$ $Pst_3$
	<b>Plt</b>	$Plt_1$	$Plt_{12}$ $Plt_{23}$ $Plt_{31}$	$Plt_1$ $Plt_2$ $Plt_3$
Déséquilibre	<b>%</b>	-	$u^- \bar{i}$	$u^0 \bar{i}^0 u^- \bar{i}$
	<b>RMS</b>		$U^+ U^-$ $I^+ I^-$	$U^+ U^- U^0$ $I^+ I^- I^0$
Harmoniques	<b>Uh<sub>1:50</sub></b>	$U_{1h_{1:50}}$ $U_{Nh_{1:50}}$	$U_{12h_{1:50}}$ $U_{23h_{1:50}}$ $U_{31h_{1:50}}$	$U_{1h_{1:50}}$ $U_{2h_{1:50}}$ $U_{3h_{1:50}}$ $U_{Nh_{1:50}}$
	<b>Ih<sub>1:50</sub></b>	$I_{1h_{1:50}}$ $I_{Nh_{1:50}}$	$I_{1h_{1:50}}$ $I_{2h_{1:50}}$ $I_{1h_{1:50}}$	$I_{1h_{1:50}}$ $I_{2h_{1:50}}$ $I_{3h_{1:50}}$ $I_{Nh_{1:50}}$

**Remarque** : La mesure de la fréquence dépend de l'entrée de synchronisation (référence) qui peut être la tension et le courant.

De la même façon, les quantités de mesure sont également liées au type de connexion. Lorsque vous sélectionnez **Signaux** dans le menu ENREG (enregistreur), les voies sélectionnées pour l'enregistrement sont choisies en fonction du type de connexion (**Connexion type**) par rapport au tableau suivant.

Tableau 4.2: Enregistrement des quantités

	Valeur	1-phase	3W	4W	
U, I, f	Tension	RMS	$U_{1Rms} U_{NRms}$	$U_{12Rms} U_{23Rms} U_{32Rms}$	$U_{1Rms} U_{2Rms} U_{3Rms} U_{NRms} U_{12Rms} U_{23Rms} U_{32Rms}$
		THD	$THD_{U1} THD_{UN}$	$THD_{U12} THD_{U23} THD_{U31}$	$THD_{U1} THD_{U2} THD_{U3} THD_{UN} THD_{U12} THD_{U23} THD_{U31}$
		CF	$CfU_1 CfU_N$	$CfU_{12} CfU_{23} CfU_{32}$	$CfU_1 CfU_2 CfU_3 CfU_N CfU_{12} CfU_{23} CfU_{31}$
	Courant	RMS	$I_{1rms} I_{Nrms}$	$I_{1rms} I_{2rms} I_{3rms}$	$I_{1rms} I_{2rms} I_{3rms} I_{Nrms} I_{NCrms}$
		THD	$THD_{I1} THD_{IN}$	$THD_{I1} THD_{I2} THD_{I3}$	$THD_{I1} THD_{I2} THD_{I3} THD_{IN}$
		CF	$CfI_1 CfI_N$	$CfI_1 CfI_2 CfI_3$	$CfI_1 CfI_2 CfI_3 CfI_N$
Fréquence	f	$freqU_1   freqI_1$	$freqU_{12}   freqI_1$	$freqU_1   freqI_1$	
Puissance et énergie	Puissance	P	$P_1^+ P_1^-$	$P_{tot}^+ P_{tot}^-$	$P_1^+ P_1^- P_2^+ P_2^- P_3^+ P_3^- P_{tot}^+ P_{tot}^-$
		Q	$Q_1^{i+} Q_1^{c+} Q_1^{i-} Q_1^{c-}$	$Q_{tot}^{i+} Q_{tot}^{c+} Q_{tot}^{i-} Q_{tot}^{c-}$	$Q_1^{i+} Q_1^{c+} Q_1^{i-} Q_1^{c-} Q_2^{i+} Q_2^{c+} Q_2^{i-} Q_2^{c-} Q_3^{i+} Q_3^{c+} Q_3^{i-} Q_3^{c-} Q_{tot}^{i+} Q_{tot}^{c+} Q_{tot}^{i-} Q_{tot}^{c-}$
		S	$S_1^+ S_1^-$	$S_{tot}^+ S_{tot}^-$	$S_1^+ S_1^- S_2^+ S_2^- S_3^+ S_3^- S_{tot}^+ S_{tot}^-$
	Énergie	eP	$eP_1^+ eP_1^-$	$eP_{tot}^+ eP_{tot}^-$	$eP_1^+ eP_1^- eP_2^+ eP_2^- eP_3^+ eP_3^- eP_{tot}^+ eP_{tot}^-$
		eQ	$eQ_1^{i+} eQ_1^{c+}$ $eQ_1^{i-} eQ_1^{c-}$	$eQ_{tot}^{i+} eQ_{tot}^{c+}$ $eQ_{tot}^{i-} eQ_{tot}^{c-}$	$eQ_1^{i+} eQ_1^{c+} eQ_2^{i+} eQ_2^{c+} eQ_3^{i+} eQ_3^{c+} eQ_{tot}^{i+} eQ_{tot}^{c+}$ $eQ_1^{i-} eQ_1^{c-} eQ_2^{i-} eQ_2^{c-} eQ_3^{i-} eQ_3^{c-} eQ_{tot}^{i-} eQ_{tot}^{c-}$
		eS	$eS_1^+ eS_1^-$	$eS_{tot}^+ eS_{tot}^-$	$eS_1^+ eS_1^- eS_2^+ eS_2^- eS_3^+ eS_3^- eS_{tot}^+ eS_{tot}^-$
	Facteur de puissance	Pf	$PF_1^{i+} PF_1^{c+}$ $PF_1^{i-} PF_1^{c-}$	$PF_{tot}^{i+} PF_{tot}^{c+} PF_{tot}^{i-} PF_{tot}^{c-}$	$PF_1^{i+} PF_1^{c+} PF_2^{i+} PF_2^{c+} PF_3^{i+} PF_3^{c+} PF_{tot}^{i+} PF_{tot}^{c+}$ $PF_1^{i-} PF_1^{c-} PF_2^{i-} PF_2^{c-} PF_3^{i-} PF_3^{c-} PF_{tot}^{i-} PF_{tot}^{c-}$
		DPF	$DPF_1^{i+} DPF_1^{c+}$ $DPF_1^{i-} DPF_1^{c-}$	-	$DPF_1^{i+} DPF_1^{c+} DPF_2^{i+} DPF_2^{c+} DPF_3^{i+} DPF_3^{c+}$ $DdPF_1^{i-} DPF_1^{c-} DPF_2^{i-} DPF_2^{c-} DPF_3^{i-} DPF_3^{c-}$
	Flicker	Pst (1min)	$Pst_{1min1}$	$Pst_{1min12} Pst_{1min23} Pst_{1min31}$	$Pst_{1min1} Pst_{1min2} Pst_{1min3}$
		Pst (10min)	$Pst_1$	$Pst_{12} Pst_{23} Pst_{31}$	$Pst_1 Pst_2 Pst_3$
Plt (2h)		$Plt_1$	$Plt_{12} Plt_{23} Plt_{31}$	$Plt_1 Plt_2 Plt_3$	
Déséquilibre	%	-	$\bar{u} \bar{i}$	$u^0 i^0 \bar{u} \bar{i}$	
Harmonique	Uh <sub>1÷50</sub>	$U_{1h_{1÷50}} U_{Nh_{1÷50}}$	$U_{12h_{1÷50}} U_{23h_{1÷50}} U_{31h_{1÷50}}$	$U_{1h_{1÷50}} U_{2h_{1÷50}} U_{3h_{1÷50}} U_{Nh_{1÷50}}$	
	Ih <sub>1÷50</sub>	$I_{1h_{1÷50}} I_{Nh_{1÷50}}$	$I_{1h_{1÷50}} I_{2h_{1÷50}} I_{3h_{1÷50}}$	$I_{1h_{1÷50}} I_{2h_{1÷50}} I_{3h_{1÷50}} I_{Nh_{1÷50}}$	

## 5 Théorie et manipulation interne

Ce paragraphe contient les théories de base des fonctions de mesure et des informations techniques sur la manipulation interne de l'appareil, y compris la description des méthodes de mesure et des principes d'enregistrement.

### 5.1 Méthodes de mesure

#### 5.1.1 Mesures sur les intervalles de temps

Norme : CEI 61000-4-30 Catégorie S (Voir paragraphe 4.4)

L'intervalle de temps pour la mesure de base pour :

- La tension
- Le courant
- La puissance apparente active réactive
- Les harmoniques
- Le déséquilibre

est un intervalle de temps de 10-cycles. La mesure 10/12-cycle est synchronisée à nouveau sur chaque intervalle (Interval) en fonction de la norme CEI 61000-4-30 Catégorie S. Les méthodes de mesure sont basées sur l'échantillonnage numérique des signaux d'entrée, synchronisées sur la fréquence fondamentale. Chaque entrée (4 tensions et 4 courants) est échantillonnée en même temps 1024 fois en 10 cycles.

#### 5.1.2 Mesure de la tension (valeur de la tension secteur)

Norme : CEI 61000-4-30 Catégorie S (Voir paragraphe 5.2)

Toutes les mesures de tension représentent les valeurs efficaces des 1024 échantillons de la valeur de la tension sur un intervalle de 10 cycles. Chaque groupe de 10 intervalles est contigu et ne se chevauchent pas avec les 10 intervalles adjacents.

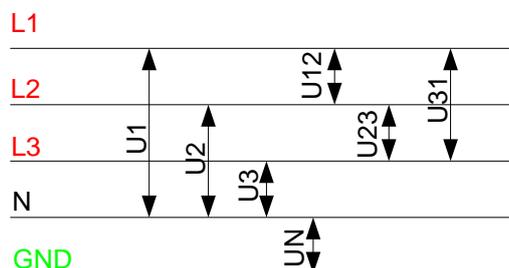


Schéma 5.1: Tension phase et phase-à-phase

Les valeurs de tension sont mesurées selon l'équation suivante :

Tension de phase :

$$U_p = \sqrt{\frac{1}{1024} \sum_{j=1}^{1024} u_{p,j}^2} \quad [V], p: 1,2,3,N \quad (1)$$

Tension entre phases: 
$$U_{pg} = \sqrt{\frac{1}{1024} \sum_{j=1}^{1024} (u_{pj} - u_{gj})^2} \text{ [V]}, \quad pg: \quad (2)$$
  
1,2,3,31

Facteur de crête de la tension de phase : 
$$Cf_{Up} = \frac{U_{pPk}}{U_p}, \quad p: \quad (3)$$
  
1,2,3,N

Facteur de crête de la tension entre phases: 
$$Cf_{U_{pg}} = \frac{U_{pgPk}}{U_{pg}}, \quad pg: 12, \quad (4)$$
  
23, 31

L'appareil est constitué de trois gammes pour la mesure de tension. Les systèmes de tensions moyennes (MT) et de tensions hautes (HT) peuvent être mesurés sur la gamme de tension la plus basse avec l'aide de transformateurs de tension. Le facteur de tension doit être entré dans Ratio tension: 1:1 dans le menu Config mesure (configuration de la mesure).

### 5.1.3 Mesure du courant (valeur du courant)

*Norme : Catégorie S (Section A.6.3)*

Toutes les mesures de courant représentent les valeurs vraies efficaces des 1024 échantillons de la valeur du courant sur un intervalle de temps de 10 cycles. Chaque groupe de 10 intervalles est contigu et ne se chevauche pas avec les 10 intervalles adjacents.

Les valeurs de courant sont mesurées d'après l'équation suivante :

Courant de phase: 
$$I_p = \sqrt{\frac{1}{1024} \sum_{j=1}^{1024} I_{pj}^2} \text{ [A]}, \quad p: 1,2,3,N \quad (5)$$

Facteur de crête du courant de phase : 
$$Ix_{cr} = \frac{Ix_{\max}}{Ix}, \quad p: \quad (6)$$
  
1,2,3,N

L'appareil a deux gammes de courant : gamme 10% et 100% du transformateur de courant nominal. De plus, les pinces de courant accessoires (Smart clamps) offrent plusieurs gammes et une détection automatique.

### 5.1.4 Mesure de fréquence

*Normes : CEI 61000-4-30 Catégorie S (Paragraphe 5.1)*

Pendant l'enregistrement avec un temps Interval: ≥10 sec, la lecture de la fréquence est obtenue toutes les 10 secondes. Étant donné qu'il est possible que la fréquence ne corresponde pas exactement à 50 Hz dans l'intervalle de temps de 10 secondes, il est possible que le nombre de cycles ne soit pas un nombre entier. La sortie de la fréquence fondamentale est le ratio du nombre de cycles intégral comptés pendant l'intervalle de 10 secondes, divisé par la durée cumulée des cycles entiers. Les

harmoniques et interharmoniques sont atténués grâce à un filtre passe-bas bipolaire afin de minimiser les effets de multiples passages par zéro.

Les intervalles de temps des mesures ne se chevauchent pas. Les cycles individuels qui empiètent sur les 10 secondes sont rejetés. Chaque intervalle de 10 secondes commence sur un temps absolu de 10 secondes, avec une incertitude comme indiqué dans le paragraphe 6.2.14.

Pour un enregistrement avec un temps Interval: <10 sec et des mesures instantanées, la lecture de la fréquence est obtenue à partir de 10 cycles afin de diminuer le temps de réponse de l'appareil. La fréquence est le ratio de 10 cycles, divisé par la durée des cycles entiers.

La mesure de la fréquence est effectuée sur les entrées de synchronisation choisies dans le menu "Config mesure" (configuration de la mesure).

### 5.1.5 Mesure de puissance par phase

Norme : *IEEE STD 1459-2000 (Paragraphe 3.2.2.1; 3.2.2.2)*  
*CEI 61557-12 (Annexe A)*

Toutes les mesures de puissance actives représentent les valeurs RMS des 1024 échantillons de puissance sur un intervalle de temps de 10 cycles. Chaque intervalle de 10 cycles est proche et ne se chevauche pas avec un autre.

Puissance active de la phase : (7)

$$P_p = \frac{1}{1024} \sum_{j=1}^{1024} p_{pj} = \frac{1}{1024} \sum_{j=1}^{1024} U_{pj} * I_{pj} \quad [W], p: 1,2,3$$

La puissance apparente et réactive, le facteur de puissance et le facteur de puissance de déplacement ( $\cos \varphi$ ) sont calculés selon les équations suivantes :

Puissance apparente de la phase:  $S_p = U_p * I_p$  [VA], (8)  
 $p: 1,2,3$

Puissance réactive de la phase:  $Q_p = \text{Sign}(Q_p) \cdot \sqrt{S_p^2 - P_p^2}$  [VAr],  $p:$  (9)  
 $1,2,3$

Signe de la puissance réactive :  $\text{Sign}(Q_p) = \begin{cases} +1, \varphi_p \in [0^\circ - 180^\circ] \\ -1, \varphi_p \in [180^\circ - 360^\circ] \end{cases}$   $p:$  (10)  
 $1,2,3$

Facteur de puissance de la phase :  $PF_p = \frac{P_p}{S_p}$  ,  $p: 1,2,3$  (11)

Cos  $\varphi$  (Facteur de déplacement):  $\cos \varphi_p = \cos \varphi_{u_p} - \cos \varphi_{i_p}$  ,  $p:$  (12)  
 $1,2,3$

### 5.1.6 Mesures de puissance totales

Normes : IEEE STD 1459-2000 (Paragraphe 3.2.2.2; 3.2.2.6)  
CEI 61557-12 (Annexe A)

La puissance active, réactive et apparente totale et le facteur de puissance totale sont calculés selon les équations suivantes :

$$\text{Puissance active totale : } P_t = P_1 + P_2 + P_3 \quad [\text{W}], \quad (13)$$

$$\text{Puissance réactive totale (vecteur): } Q_t = Q_1 + Q_2 + Q_3 \quad [\text{VAR}], \quad (14)$$

$$\text{Puissance apparente totale (vecteur): } S_t = \sqrt{P_t^2 + Q_t^2} \quad [\text{VA}], \quad (15)$$

$$\text{Facteur de puissance totale (vecteur): } PF_{tot} = \frac{P_t}{S_t}. \quad (16)$$

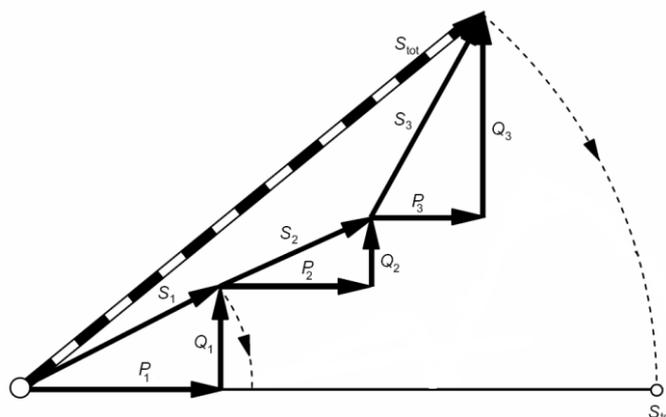


Schéma 5.2: Vecteur pour le calcul de la puissance totale

### 5.1.7 Énergie

Normes : CEI 61557-12 (Annexe A)

Les compteurs d'énergie sont liés à la fonctionnalité de l'enregistreur. Les compteurs d'énergie mesurent l'énergie uniquement lorsque l'enregistrement est actif. Après avoir mis l'appareil sous-tension/hors-tension et avant de démarrer l'enregistrement, tous les compteurs sont effacés.

L'appareil utilise une technique de mesure de 4 quadrants qui utilise deux compteurs d'énergie actifs ( $eP^+$ ,  $eP^-$ ) et deux réactifs ( $eQ^+$ ,  $eQ^-$ ), comme indiqué ci-dessous.

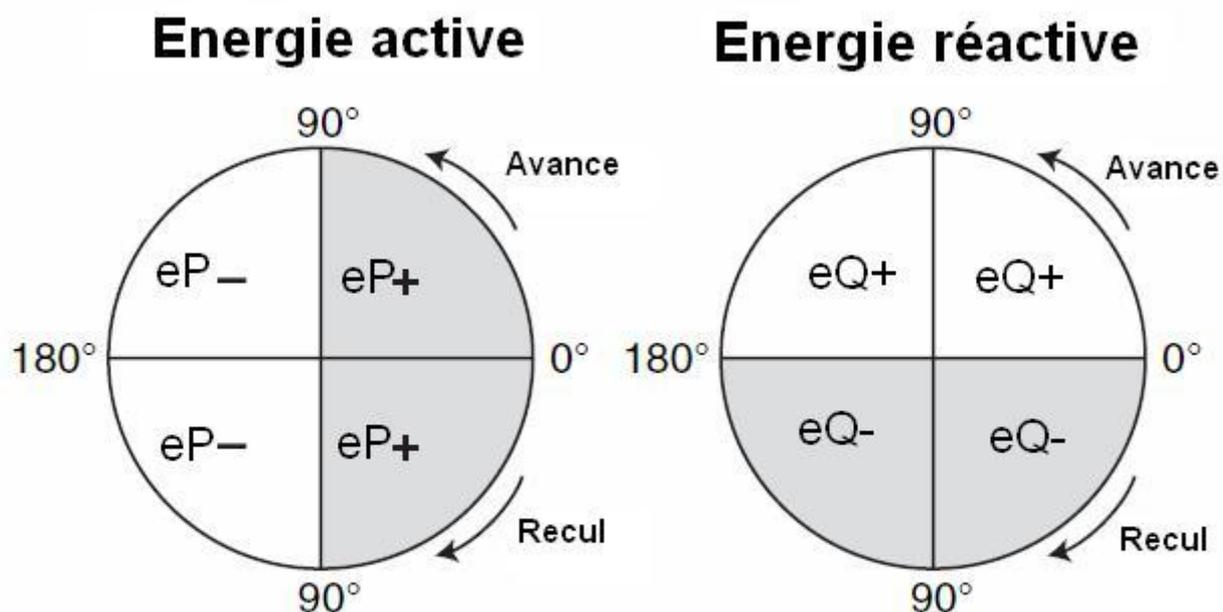


Schéma 5.3: Relation entre les compteurs d'énergie et les quadrants

L'appareil a trois compteurs différents :

1. Les compteurs totaux **TotEN** sont destinés à mesurer l'énergie sur un enregistrement complet. Lorsque l'enregistreur démarre, il reprend l'énergie à l'état existant des compteurs.
2. Le compteur de période de dernière intégration **DernIP** mesure l'énergie pendant l'enregistrement sur le dernier intervalle. Il est calculé à la fin de chaque intervalle.
3. Le compteur de période de l'intégration en cours **CourIP** mesure l'énergie pendant l'enregistrement sur l'intervalle de temps actuel.

## 5.1.8 Harmoniques

Nomes : CEI 61000-4-30 Catégorie A et S (Paragraphe 5.7)  
CEI 61000-4-7 Catégorie I

Le calcul appelé Transformée de Fourier (FFT) est utilisé pour traduire le signal d'entrée en composantes sinusoïdales. L'équation suivante décrit la relation entre le signal d'entrée et la présentation de sa fréquence.

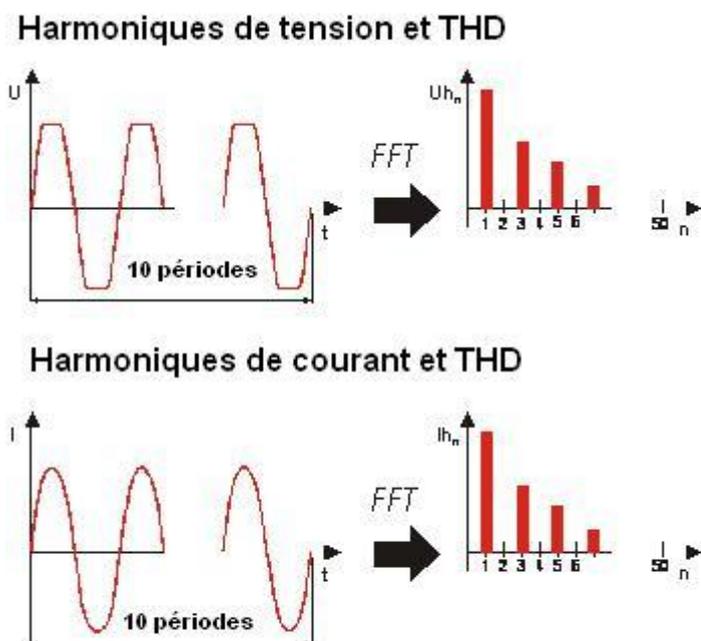


Schéma 5.4: Harmoniques de tension et de courant

$$u(t) = c_0 + \sum_{k=1}^{512} c_k \sin\left(\frac{k}{10} \cdot 2\pi f_1 t + \varphi_k\right) \quad (17)$$

$f_1$  – fréquence du signal fondamental (par exemple: 50 Hz)

$c_0$  – Composante DC

$k$  – Nombre ordinal (ordre de la ligne spectrale) lié à la base de fréquence  $f_{c1} = \frac{1}{T_N}$

$T_N$  – est la largeur (ou durée) de la fenêtre de temps ( $T_N = N \cdot T_1$ ;  $T_1 = 1/f_1$ ). La fenêtre de temps est l'étendue de temps de la fonction de temps sur laquelle la transformée de Fourier (FFT) est effectuée.

$c_k$  – est l'amplitude du composante avec la fréquence  $f_{ck} = \frac{k}{10} f_1$

$\varphi_k$  – est la phase du composante  $c_k$

$U_{c,k}$  – est la valeur RMS du composante  $c_k$

Les harmoniques de tension et de courant de la phase sont calculées comme valeur RMS du sous-groupe harmonique (sg): racine carrée de la somme des carrés de la valeur RMS d'une harmonique et de deux composantes spectrales immédiatement adjacentes.

$$N^{\text{ième}} \text{ harmonique de tension : } U_p h_n = \sqrt{\sum_{k=-1}^1 U_{C,(10n)+k}^2} \quad p: \quad (18)$$

1,2,3

$$N^{\text{ième}} \text{ harmonique de courant : } I_p h_n = \sqrt{\sum_{k=-1}^1 I_{C,(10n)+k}^2} \quad p: \quad (19)$$

1,2,3

La distorsion harmonique totale est la valeur RMS du sous-groupe d'harmonique divisée par la valeur RMS du sous-groupe associé à la fondamentale :

$$\text{Distorsion harmonique de tension totale : } THD_{U_p} = \sqrt{\sum_{n=2}^{40} \left( \frac{U_p h_n}{U_p h_1} \right)^2}, \quad p: \quad (20)$$

1,2,3

$$\text{Distorsion harmonique de courant totale : } THD_{I_p} = \sqrt{\sum_{n=2}^{50} \left( \frac{I_p h_n}{I_p h_1} \right)^2}, \quad p: \quad (21)$$

1,2,3

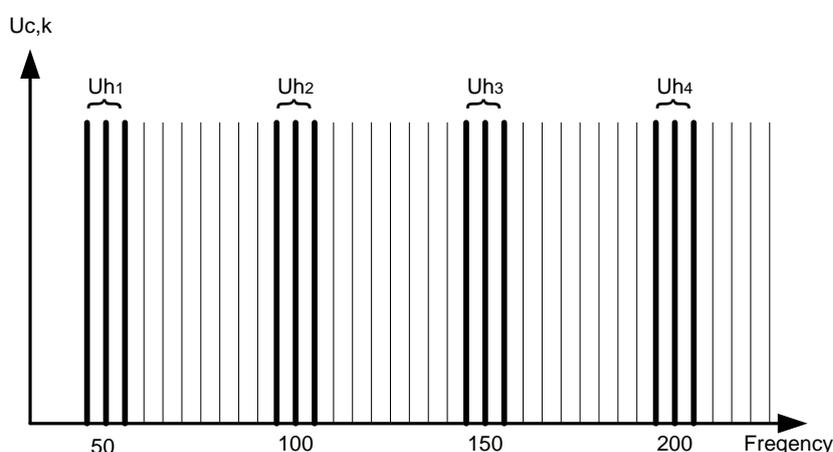


Schéma 5.5: Illustration du sous-groupe d'harmonique pour appareil de 50 Hz

### 5.1.9 Flicker

Norme : CEI 61000-4-30 Catégorie S (Paragraphe 5.3)  
CEI 61000-4-15

Le flicker est une sensation visuelle causée par une lumière instable. Le niveau de la sensation dépend de la fréquence, du changement de lumière et de la personne qui observe.

Un changement de flux de lumière peut être lié à une enveloppe de tension, comme indiqué sur le schéma ci-dessous.

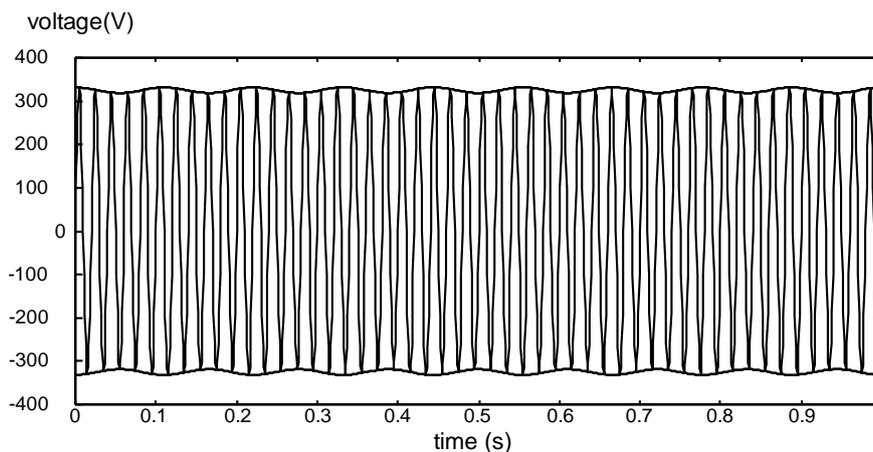


Schéma 5.6: Fluctuation de tension

Les flickers sont mesurés en accord avec la norme CEI 61000-4-15 Flickermètre – Spécifications fonctionnelles et de conception. Cette norme définit la fonction de transformation basée sur une chaîne de réponse lampe-œil-cerveau de 230V/60W. Cette fonction est une base pour la mise en oeuvre du flickermètre et est présentée sur le schéma ci-dessous.

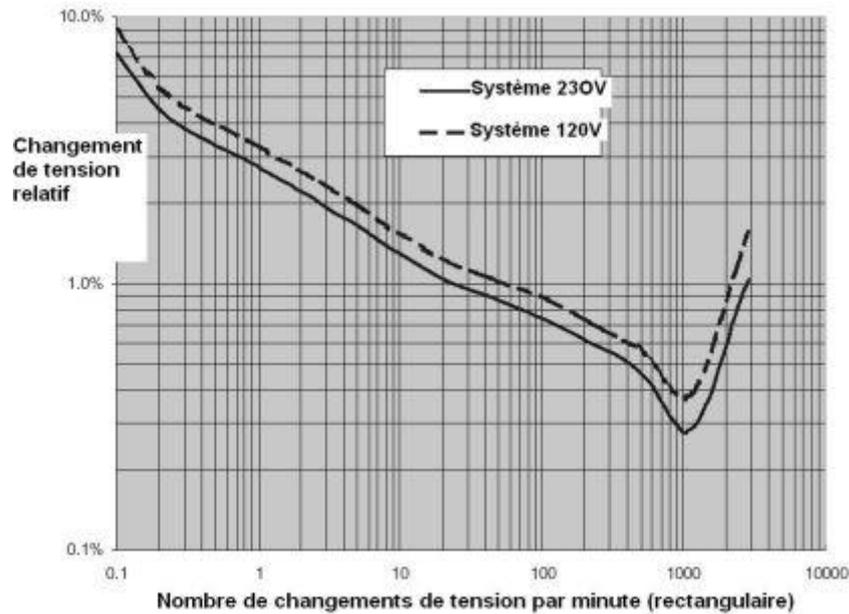


Schéma 5.7: Courbe de sévérité égale ( $P_{st}=1$ ) pour des changements de tension rectangulaires sur les systèmes BT

$P_{st1min}$  – est une estimation de flicker courte basée sur un intervalle de 1 minute. Il est calculé comme moyenne et est utilisé pour obtenir une prévisualisation de 10 minutes.

$P_{stp}$  – le flicker à court terme est calculé conformément à la norme CEI 61000-4-15

$$P_{tp} = \sqrt[3]{\frac{\sum_{i=1}^N P_{st_i}^3}{N}} \quad p: 1,2,3 \quad (22)$$

### 5.1.10 Déséquilibre de tension et de courant

Norme : CEI 61000-4-30 Catégorie A (Paragraphe 5.7.1)

Le déséquilibre de tension de l'appareil est évalué grâce à la méthode des composantes symétriques. En plus de la composante directe  $\bar{U}^+$ , sous les conditions de déséquilibre, il existe également une composante inverse  $\bar{U}^-$  et une composante homopolaire  $\bar{U}_0$ . Ces quantités sont calculées d'après les équations suivantes :

$$\bar{U}^+ = \frac{1}{3}(\bar{U}_1 + a\bar{U}_2 + a^2\bar{U}_3) \quad (23)$$

$$\bar{U}_0 = \frac{1}{3}(\bar{U}_1 + \bar{U}_2 + \bar{U}_3),$$

$$\bar{U}^- = \frac{1}{3}(\bar{U}_1 + a^2\bar{U}_2 + a\bar{U}_3),$$

où  $a = \frac{1}{2} + \frac{1}{2}j\sqrt{3} = 1e^{j120^\circ}$ .

Pour le calcul du déséquilibre, l'appareil utilise la composante fondamentale des signaux d'entrée de tension ( $U_1, U_2, U_3$ ), mesurée sur un intervalle de temps de 10 cycles.

Le ratio de la composante inverse  $u^-$ , exprimé en pourcentage, est évalué par :

$$u^{-}(\%) = \frac{U^{-}}{U^{+}} \times 100 \quad (24)$$

Le ratio de la composante homopolaire  $u^0$ , exprimé en pourcentage, est évalué par:

$$u^0(\%) = \frac{U^0}{U^{+}} \times 100 \quad (25)$$

**Remarque:** Dans les systèmes triphasés de composante homopolaire,  $U_0$  est par définition zéro.

Le déséquilibre du courant est évalué de la même manière.

### 5.1.11 Événements de tension

*Les creux de tension ( $U_{Dip}$ ), les bosses ( $U_{Swell}$ ), la méthode minimum ( $U_{Rms(1/2)Min}$ ) et maximum ( $U_{Rms(1/2)Max}$ ) de mesure*

*Norme : CEI 61000-4-30 Catégorie A& S (Paragraphe 5.4.1)*

La mesure de base pour l'événement est  $U_{Rms(1/2)}$ .

$U_{Rms(1/2)}$  est la valeur de la tension RMS mesurée sur 1 cycle, en commençant à un passage par zéro fondamental rafraîchit à chaque demi-période.

La durée du cycle  $U_{Rms(1/2)}$  dépend de la fréquence qui est déterminée par la dernière mesure de fréquence de 10 cycles. La valeur  $U_{Rms(1/2)}$  inclue, par définition, les harmoniques, les interharmoniques, la tension secteur, etc.

#### **Creux de tension**

*Norme : CEI 61000-4-30 Catégorie S (Paragraphe 5.4.2)*

Le seuil de creux est un pourcentage de la tension nominale (Tension nominale) défini dans le menu Réglag évén (réglage de l'événement). Le seuil de creux peut être réglé par l'utilisateur. L'évaluation de l'événement de l'appareil dépend du type de connexion :

- Sur les systèmes monophasés, un creux de tension commence lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  est inférieure au seuil de creux et se termine lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  est égale ou supérieure au seuil de creux plus les 2% de la tension hystérèse (voir Schéma 5.8)
- Sur les systèmes triphasés, deux techniques d'évaluation différentes peuvent être utilisées en même temps :
  - Un creux commence lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  d'une entrée ou plus est inférieure au seuil de creux et se termine lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  sur toutes les entrées mesurées est égale ou supérieur au seuil de creux plus les 2% de la tension hystérèse.
  - Un creux de tension commence lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  d'une entrée est inférieure au seuil de creux et se termine lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  est égale ou supérieure au seuil de creux plus les 2% de la tension hystérèse sur la même phase.

Un creux de tension est caractérisé par une paire de données : la tension résiduelle  $U_{Dip}$  et la durée de creux :

- $U_{Dip}$  est la tension résiduelle, la valeur  $U_{Rms(1/2)}$  la plus basse mesurée sur n'importe quelle entrée pendant le creux
- Le temps de départ d'un creux coïncide avec le temps de départ de l' $U_{Rms(1/2)}$  de l'entrée qui a initié l'événement et le temps de fin du creux est le temps apposé

sur le creux avec le temps d'arrivée de l' $U_{Rms(1/2)}$  qui a terminé l'événement, comme défini par le seuil.

- La durée du creux de tension est la différence de temps entre le temps de départ et le temps d'arrivée du creux de tension.

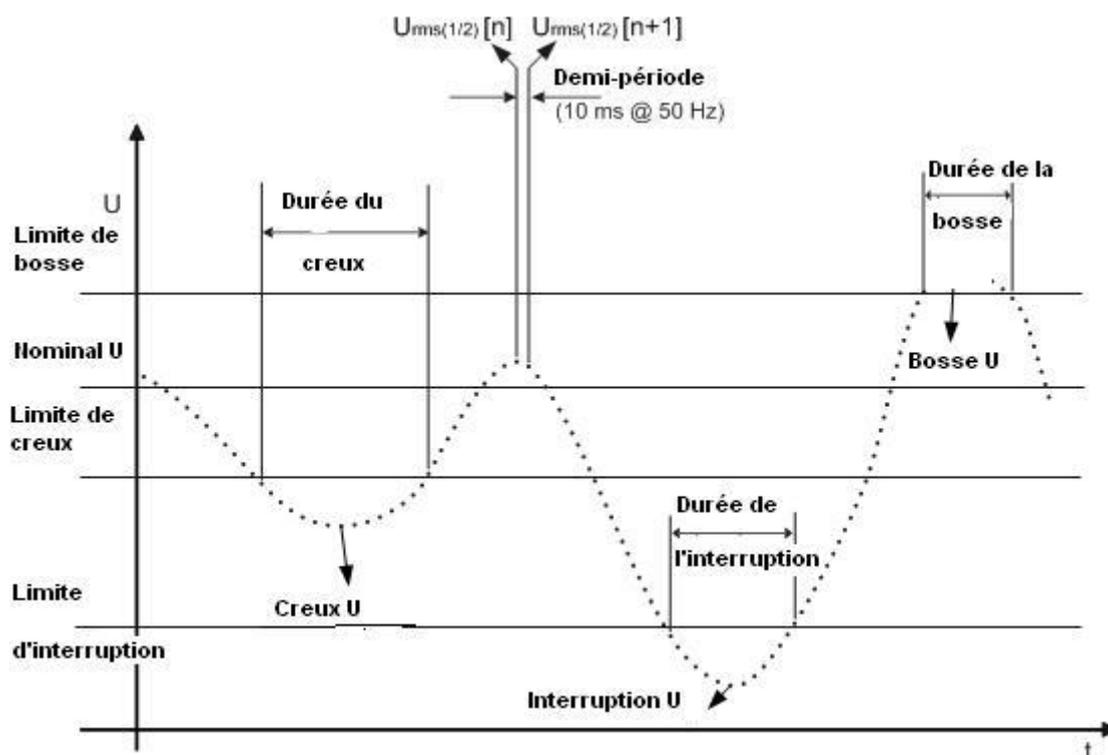


Schéma 5.8 Définition des événements de tension

### Bosse de tension

Norme : CEI 61000-4-30 Catégorie S (Paragraphe 5.4.3)

Le seuil de bosse est un pourcentage de la tension nominale définie dans le menu RÉGL:Évnmnts tension (réglage de l'événement de tension). Le seuil de bosse peut être réglé par l'utilisateur. L'appareil permet d'évaluer la bosse :

- Sur des systèmes monophasés, une bosse de tension commence lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  dépasse le seuil de bosse et se termine lorsque la tension  $U_{Rms}$  est égale ou inférieure au seuil de bosse plus les 2% de la tension hystérèse (voir Schéma 5.8),
- Sur des systèmes triphasés, deux techniques d'évaluation différentes peuvent être utilisées en même temps :
  - Une bosse commence lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  d'une entrée ou plus est supérieure au seuil de bosse et se termine lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  sur toutes les entrées mesurées est égale ou inférieure au seuil de bosse plus les 2% de la tension hystérèse.
  - Une bosse commence lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  d'une entrée est supérieure au seuil de bosse et se termine lorsque la tension  $U_{Rms(1/2)}$  est égale ou inférieure au seuil plus les 2% de la tension hystérèse sur la même phase.

Une bosse de tension est caractérisée par une paire de données : magnitude de bosse de tension maximum et durée :

- $U_{\text{Swell}}$  – la tension de magnitude de bosse maximum est la valeur  $U_{\text{Rms}(1/2)}$  la plus étendue mesurée sur chaque entrée pendant la bosse.
- Le temps de départ d'une bosse coïncide avec le temps de départ de l' $U_{\text{Rms}(1/2)}$  de l'entrée qui a initié l'événement et le temps d'arrivée de la bosse coïncide avec le temps d'arrivée de l' $U_{\text{Rms}(1/2)}$  qui a terminé l'événement, comme défini par le seuil.
- La durée d'une bosse de tension est la différence de temps entre le début et la fin de la bosse.

### **Interruption de tension**

*Norme : CEI 61000-4-30 Catégorie A & S (Paragraphe 5.5)*

La méthode de mesure pour la détection des interruptions de tension est la même que pour les creux et les bosses et est expliquée dans les paragraphes précédents.

Le seuil d'interruption est un pourcentage de la tension nominale défini dans le menu RÉGL:Évnmsts tension (réglage des événements de tension). Le seuil d'interruption peut être réglé par l'utilisateur. L'appareil permet une évaluation de l'interruption :

- Sur des systèmes à phase simple, une interruption de tension commence lorsque la tension  $U_{\text{Rms}(1/2)}$  passe en dessous du seuil d'interruption de la tension et se termine lorsque la valeur  $U_{\text{Rms}(1/2)}$  est égale ou supérieure au seuil d'interruption de la tension plus l'hystérèse (voir Schéma 5.8),
- Sur des systèmes à plusieurs phases, vous pouvez utiliser deux techniques en même temps :
  - Une interruption de tension commence lorsque les tensions  $U_{\text{Rms}(1/2)}$  de toutes les entrées sont inférieures au seuil d'interruption de la tension et se termine lorsque la tension  $U_{\text{Rms}(1/2)}$  sur une des entrées est égale ou supérieure au seuil d'interruption de la tension plus l'hystérèse.
  - Une interruption de tension commence lorsque la tension  $U_{\text{Rms}(1/2)}$  d'une entrée est inférieure au seuil d'interruption et se termine lorsque la tension  $U_{\text{Rms}(1/2)}$  est égale ou supérieure au seuil d'interruption plus 2% de la tension hystérèse, sur la même phase.

Une interruption de tension est caractérisée par une paire de données : magnitude minimale de l'interruption de la tension et durée :

- $U_{\text{Int}}$  – la tension minimum de magnitude d'interruption est la valeur la plus basse  $U_{\text{Rms}(1/2)}$  mesurée sur n'importe quelle chaîne pendant l'interruption.
- Le temps de départ de l'interruption coïncide avec le temps de départ  $U_{\text{Rms}(1/2)}$  de l'entrée qui a initié l'événement et le temps d'arrivée de l'interruption coïncide avec le temps d'arrivée de l' $U_{\text{Rms}(1/2)}$  qui a terminé l'événement, comme indiqué par le seuil.
- La durée d'un creux de tension est la différence de temps entre le temps de départ et le temps d'arrivée du creux de tension.

### **5.1.12 Alarmes**

L'alarme peut généralement être vue comme un événement sur la quantité arbitraire. Les alarmes sont définies dans le tableau d'alarme (reportez-vous au paragraphe concernant les réglages pour plus de détails). L'intervalle de temps de la mesure de base pour les alarmes de la tension, du courant, de la puissance active, réactive et apparente, des harmoniques et de déséquilibre est un intervalle de temps 10 cycles.

Les alarmes de flicker sont évaluées en fonction de l'algorithme du flicker ( $P_{st1min} > 1min$ ,  $P_{st} > 10min$ ,  $P_{lt} > 10min$ ).

Les paramètres de chaque alarme sont indiqués dans le tableau ci-dessous. L'alarme se déclenche quand la valeur mesurée sur 10 cycles franchit la valeur du seuil en fonction de la pente de déclenchement définie, pour la valeur minimale.

Tableau 5.1: Paramètres de l'alarme

<b>Quantité</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tension</li> <li>• Courant</li> <li>• Fréquence</li> <li>• Puissance active, réactive et apparente</li> <li>• Harmoniques</li> <li>• Déséquilibre</li> </ul> Flickers
<b>Phase</b>	L1, L2, L3, L12, L23, L31, Tous, Tot
<b>Pente de déclenchement</b>	< - descendante , > - montante
<b>Valeur du seuil</b>	[Nombre]
<b>Durée minimale</b>	200ms ÷ 10min

Chaque alarme capturée est décrite par les paramètres suivants :

Tableau 5.2: Analyses des alarmes

<b>Date</b>	Date à laquelle l'alarme sélectionnée s'est déclenchée
<b>Départ</b>	Départ de l'alarme – lorsque la première valeur traverse le seuil.
<b>Phase</b>	Phase sur laquelle l'alarme s'est produite
<b>Niveau</b>	Valeur minimale ou maximale de l'alarme
<b>Durée</b>	Durée de l'alarme.

### 5.1.13 Regroupement de données dans l'enregistrement

Norme : CEI 61000-4-30 Catégorie S (Paragraphe 4.5.3)

L'intervalle de regroupement de temps (IP) pendant l'enregistrement est définie avec le paramètre `Interval: x min` dans le menu ENREG (enregistreur).

Un nouvel intervalle d'enregistrement commence après que l'intervalle de temps précédent soit terminé, au début du prochain intervalle de temps de 10 cycles. Les données pour l'intervalle de temps IP sont regroupés à partir des intervalles de temps de 10 cycles, par rapport au schéma ci-dessous. L'intervalle regroupé est étiqueté avec le temps absolu. Le temps d'étiquetage est le temps à la conclusion de l'intervalle. Il n'y a pas de vide ou de chevauchement pendant l'enregistrement, comme indiqué sur le schéma ci-dessous.

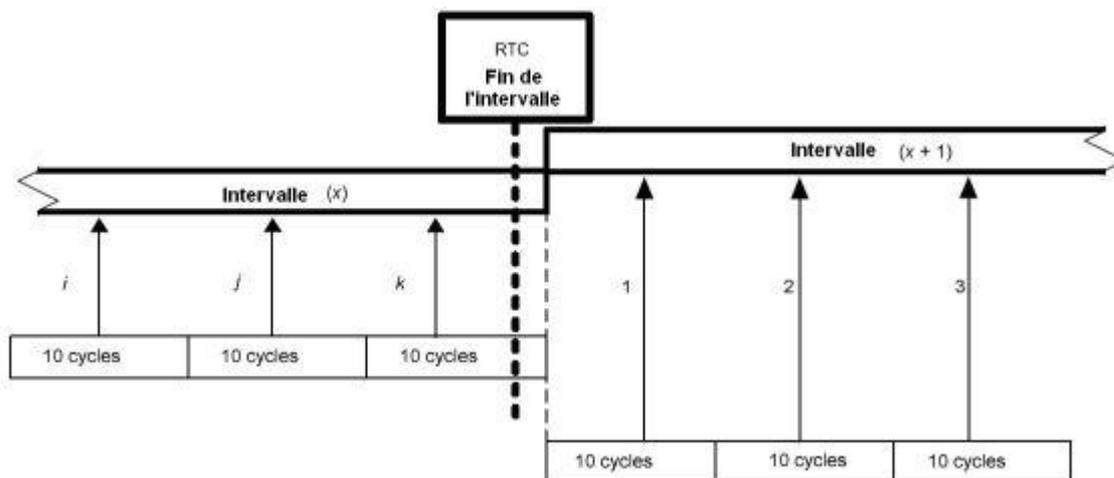


Schéma 5.9: Synchronisation et regroupement des intervalles de 10 cycles

Pour chaque intervalle de regroupement, l'appareil calcule la valeur moyenne pour la quantité mesurée. En fonction de la quantité, cela peut être (RMS) ou la moyenne arithmétique. Les équations pour les deux moyennes sont indiquées ci-dessous.

Moyenne RMS 
$$A_{RMS} = \sqrt{\frac{1}{N} \sum_{j=1}^N A_j^2} \quad , \quad (26)$$

Où :

$A_{RMS}$  – moyenne de la quantité sur un intervalle de regroupement donné

$A$  – valeur de la quantité de 10 cycles

$N$  – nombre de mesures de 10 cycles par intervalle de regroupement.

Moyenne arithmétique : 
$$A_{avg} = \frac{1}{N} \sum_{j=1}^N A_j \quad (27)$$

Où :

$A_{avg}$  – moyenne de la quantité sur un intervalle de regroupement donné

$A$  – valeur de la quantité de 10 cycles

$N$  – nombre de mesures de 10 cycles par intervalle de regroupement.

La méthode pour effectuer la moyenne pour chaque quantité est spécifiée dans le tableau ci-dessous :

Tableau 5.3: Méthodes de traitement des données

Groupe	Valeur	Méthode de traitement
Tension	$U_{Rms}$	RMS
	$THD_U$	RMS
	$U_{cf}$	Arithmétique
Courant	$I_{Rms}$	RMS
	$THD_I$	RMS
	$I_{cf}$	Arithmétique
Fréquence	f	Arithmétique
Puissance	P	Arithmétique
	Q	Arithmétique
	S	Arithmétique
	PF	Arithmétique
	DPF (cos φ)	Arithmétique
Symétrie	$U^+$	RMS
	$U^-$	RMS
	$U^0$	RMS
	u-	RMS
	u0	RMS
Harmoniques	$U_{h_{1-50}}$	RMS
	$I_{h_{1-50}}$	RMS

Le paramètre qui sera enregistré pendant la session d'enregistrement dépend de la connexion (Connexion) et de l'entrée de synchronisation, comme indiqué dans le Tableau 4.2. Pour chaque paramètre :

- minimum,
- moyenne,
- maximum,
- moyenne active,

la valeur est enregistrée par intervalle de temps. La valeur d'une *moyenne active* est calculée sur le même principe (arithmétique ou RMS) comme valeur moyenne, mais en prenant uniquement en compte les mesures avec l'attribut actif :

Moyenne active RMS 
$$A_{RMSact} = \sqrt{\frac{1}{M} \sum_{j=1}^M A_j^2}; M \leq N \quad (28)$$

Où :

$A_{RMSact}$  – moyenne de la quantité sur une part active de l'intervalle de regroupement donné,

A – valeur de la quantité de 10 cycles marquée comme "active",

M – nombre de mesures de 10 cycles avec valeur active.

Moyenne active arithmétique : 
$$A_{avgact} = \frac{1}{M} \sum_{j=1}^M A_j; M \leq N \quad (29)$$

Où :

$A_{avgact}$  – moyenne de la quantité sur une part active de l'intervalle de regroupement donné,

A – valeur de la quantité de 10 cycles marquée comme "active",

M – nombre de mesures de 10 cycles avec valeur active.

L'attribut actif pour une quantité spécifique est déterminé si:

- La valeur Phase/entre deux phases RMS est supérieure à la limite basse d'une Mesure de la gamme (détails disponibles dans les spécifications techniques) : valeur efficace de la tension et du courant, harmoniques et THD, flicker de tension.
- Le type de charge coïncide avec une zone à deux ou quatre quadrants (les détails sont indiqués dans Enregistrement de la puissance et de l'énergie): puissance active, réactive et apparente, facteur de puissance et facteur de puissance de déplacement.

Les mesures de fréquence et de déséquilibre sont toujours considérées comme valeurs actives pour l'enregistrement.

Le tableau ci-dessous indique le nombre de signaux pour chaque groupe de paramètres dans l'enregistreur.

Tableau 5.4: Nombre totale des quantités enregistrées

	1W	3W	4W
<b>U,I,f</b>	13 quantités 52 valeurs par intervalle	20 quantités 80 valeurs par intervalle	35 quantités 140 valeurs par intervalle.
<b>Puissance et énergie</b>	16 quantités 64 valeurs par intervalle	12 quantités 48 valeurs par intervalle	60 quantités 240 valeurs par intervalle
<b>Flicker</b>	3 quantités 12 valeurs par intervalle	9 quantités 36 valeurs par intervalle	9 quantités 36 valeurs par intervalle
<b>Symétrie</b>	–	2 quantités 8 valeurs par intervalle	4 quantités 16 valeurs par intervalle
<b>Harmoniques</b>	202 quantités 800	303 v 1212 valeurs par intervalle	416 quantités 1628 valeurs par intervalle
<b>Total</b>	235	347	517

### 5.1.14 Enregistrement de la puissance et de l'énergie

La puissance active est divisée en deux parties : l'importation (moteur positif) et l'exportation (générateur négatif). La puissance réactive et le facteur de puissance sont divisés en quatre parties : positive inductive (+i), positive capacitive (+c), négative inductive (-i) et négative capacitive (-c).

Le diagramme Moteur/générateur et phase/polarité inductive/capacitive est indiqué sur le schéma ci-dessous :

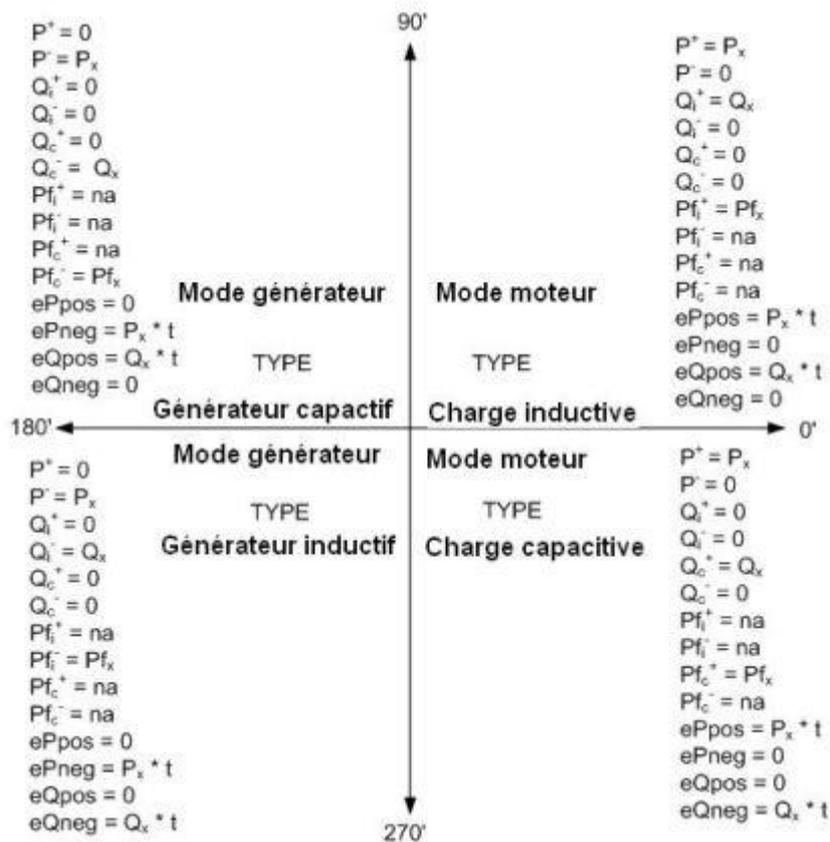


Schéma 1: Diagramme Moteur/générateur et phase/polarité inductive/capacitive

### 5.1.15 Image de la forme d'onde

Pendant la campagne de mesure, l'appareil PowerQ4 peut prendre des images des formes d'ondes. Cela est particulièrement utile pour mémoriser les caractéristiques ou le comportement du réseau externe. Les appareils stockent en interne 10 cycles d'échantillons qui peuvent ensuite être visualisés dans le menu LIST MEM. (liste de la mémoire) (voir paragraphe 3.11) ou à l'aide de PowerView.

Chaque image de la forme d'onde stocke:

- Toutes les mesures affichées pour un type de connexion spécifique (reportez-vous au paragraphe 4.3 pour plus de détails)
- 10 cycles (1024 d'échantillons) de tous les signaux mesurés

### 5.1.16 Inrushes/courant de démarrage

L'enregistrement des inrushes est prévu pour l'analyse des fluctuations de la tension et du courant pendant le démarrage du moteur ou d'autres consommateurs de haute-puissance. Les valeurs  $I_{\frac{1}{2}Rms}$  par 10 ms (demi-période) sont mesurées et la moyenne est enregistrée dans chaque intervalle prédéfini. L'enregistrement du courant de démarrage commence lorsque le déclenchement prédéfini a lieu.

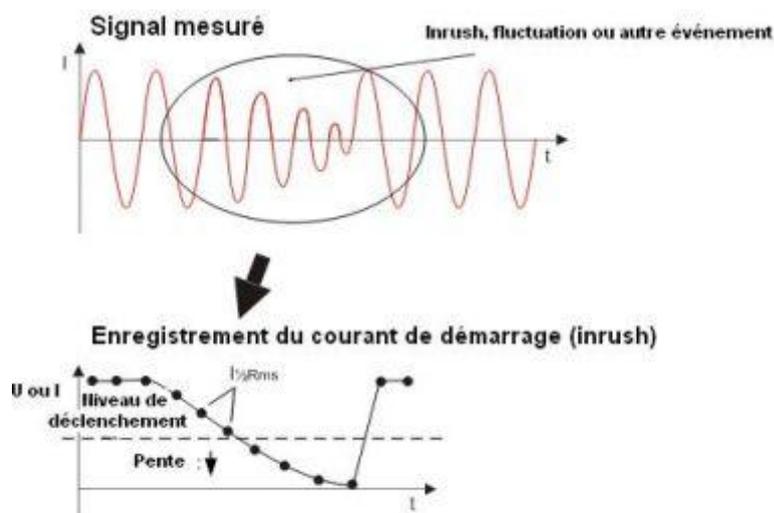
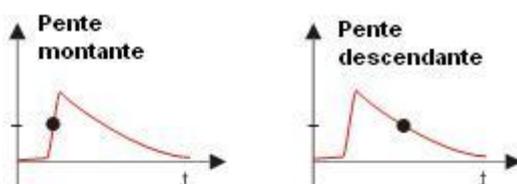


Schéma 5.10: Inrush (forme d'onde et RMS)

L'enregistrement du courant de démarrage commence lorsque le déclenchement a lieu. L'enregistrement est divisé en pré-déclenchement (valeurs mesurées avant le point de déclenchement) et post-déclenchement (valeurs mesurées après le point de déclenchement).

### Déclenchement

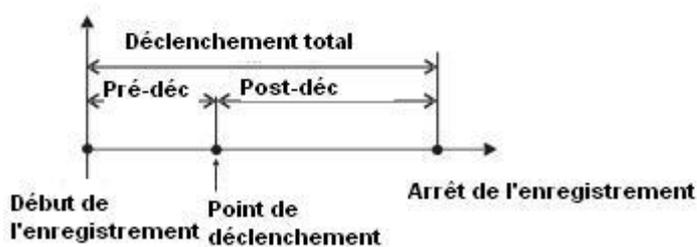


Entrée : I1, I2, I3, IN - Entrées de déclenchement

Niveau : Valeur TRMS prédéfinie

Pente: Montante/descendante

### Pré-déclenchement et post-déclenchement



Pré-post déclenchement : 20/80 % du déclenchement total  
Le pré-déclenchement est traité comme temps négatif

Schéma 5.11: Déclenchement du courant de démarrage

## 5.2 Norme EN 50160

La norme EN 50160 définit, décrit et spécifie les caractéristiques principales de la tension fournie par un réseau public de distribution basse tension et moyenne tension dans des conditions normales d'exploitation. Cette norme donne les limites ou les valeurs des caractéristiques de la tension sur le réseau de distribution publique et ne décrit pas la situation typique de raccordement au réseau public pour un utilisateur. Le tableau ci-dessous présente un aperçu des limites posées par la norme EN 50160.

Tableau 5.5: Aperçu de la norme EN 50160

Phénomène de tension	Limites acceptables	Intervalle de mesure	Période de contrôle	Pourcentage de regroupement
Fréquence secteur	49.5 ÷ 50.5 Hz 47.0 ÷ 52.0 Hz	10 s	1 semaine	99,5% 100%
Variation de tension, $U_{Nom}$	230V ± 10%	10 min	1 semaine	95%
	230V +10% -15%			100%
Sévérité du flicker Plt	Plt ≤ 1	2 h	1 semaine	95%
Creux de tension (≤1min)	10 à 1000 fois (sous 85% de $U_{Nom}$ )	10 ms	1 an	100%
Interruptions courtes (≤ 3min)	10 ÷ 100 fois (sous 1% de $U_{Nom}$ )	10 ms	1 an	100%
Interruptions longues accidentelles (> 3min)	10 ÷ 50 fois (sous 1% de $U_{Nom}$ )	10 ms	1 an	100%
Déséquilibre de tension u-	0 ÷ 2 %, occasionnellement 3%	10 min	1 semaine	95%
Distorsion harmonique totale, THD <sub>U</sub>	8%	10 min	1 semaine	95%
Tensions harmoniques, $U_{h_n}$	Voir Tableau 5.6	10 min	1 semaine	95%

### 5.2.1 Fréquence secteur

La fréquence nominale de la tension doit être de 50 Hz, pour des systèmes avec connexion synchrone à un système interconnecté. Dans des conditions d'utilisation normales, la valeur significative de la fréquence fondamentale mesurée sur 10 s doit se situer dans la gamme :

50 Hz ± 1 % (49,5 Hz... 50,5 Hz) pendant 99,5 % d'une année ;

50 Hz + 4 % / - 6 % (i.e. 47 Hz... 52 Hz) pendant 100 % du temps.

### 5.2.2 Variations de tension

Dans des conditions d'utilisation normales, pendant chaque période d'une semaine, 95 % de 10 min signifie que les valeurs  $U_{Rms}$  doivent se situées dans la gamme de  $U_{Nom} \pm 10 \%$ , et toutes les valeurs  $U_{Rms}$  dans la gamme de  $U_{Nom} + 10 \%$  / - 15 %.

### 5.2.3 Creux de tension (Valeurs indicatives)

Dans des conditions d'utilisation normales, le nombre de creux de tension attendus dans une année peut aller de plusieurs dizaines à un millier. La majorité des creux de tension dure moins de 1 seconde et une tension maintenue est supérieure à 40 %. Cependant, il est rare que les creux de tension aient une profondeur et une durée plus importantes. Dans certaines zones, il est très fréquent que les creux aient une tension stable comprise entre 85 % et 90 % de l' $U_{Nom}$  suite à un changement de charge dans les installations du réseau.

### 5.2.4 Interruptions rapides de tension

Dans des conditions d'utilisation normales, les occurrences annuelles des interruptions rapides de la tension secteur vont de quelques dizaines à plusieurs centaines. La durée d'environ 70 % des interruptions courtes peut être inférieure à une seconde.

### 5.2.5 Interruptions longues de tension

Dans des conditions d'utilisation normales, il peut y avoir jusqu'à 50 interruptions accidentelles qui durent plus de trois minutes.

### 5.2.6 Déséquilibre de tension

Dans des conditions d'utilisation normales, pendant chaque période d'une semaine, 95 % des 10 minutes signifie que les valeurs RMS de la composante inverse (fondamentale) de la tension doivent se situer entre 0 % et 2 % de la composante directe (fondamentale). Dans certaines zones avec en partie une phase simple ou deux phases reliées au réseau, il se produit des déséquilibres jusqu'à environ 3 % sur un réseau triphasé.

### 5.2.7 Tension THD et harmoniques

Dans des conditions d'utilisation normales, pendant chaque période d'une semaine, 95 % des 10 minutes signifie que les valeurs de chaque tension harmonique individuelle doivent être inférieures ou égales à la valeur indiquée dans le tableau ci-dessous.

De plus, les valeurs  $THD_U$  de la tension (y compris toutes les harmoniques jusqu'au rang 40) doivent être inférieures ou égales à 8 %.

Tableau 5.6: Valeurs des tensions harmoniques individuelles

Harmoniques impaires				Harmoniques paires		
Non multiples de 3		Multiples de 3				
Rang h	Tension relative ( $U_{Nom}$ )	Rang h	Tension relative ( $U_{Nom}$ )	Rang h	Tension relative ( $U_{Nom}$ )	relative
5	6,0 %	3	5,0 %	2	2,0 %	
7	5,0 %	9	1,5 %	4	1,0 %	
11	3,5 %	15	0,5 %	6..24	0,5 %	
13	3,0 %	21	0,5 %			
17	2,0 %					
19	1,5 %					
23	1,5 %					
25	1,5 %					

## 5.2.8 Sévérité du flicker

Dans des conditions d'utilisation normales, sur n'importe quelle période d'une semaine, la sévérité du flicker à long terme causée par une fluctuation de tension doit être  $P_{lt} \leq 1$  pour 95 % du temps.

## 5.2.9 Réglage de l'enregistreur pour analyse selon EN 50160

L'appareil PowerQ4 peut effectuer des analyses selon EN 50160 sur toutes les valeurs décrites dans les paragraphes précédents. Afin de simplifier la procédure, l'appareil PowerQ4 dispose d'une configuration d'enregistrement prédéfinie (EN510160). Par défaut, tous les paramètres du courant (RMS, THD, etc.) sont également inclus dans l'enquête, ce qui donne des informations supplémentaires. De plus, l'utilisateur peut, pendant l'enquête de qualité de la tension, enregistrer d'autres paramètres tels que la puissance, l'énergie et les harmoniques du courant.

Afin de récupérer les événements de tension pendant l'enregistrement, les options **Include voltage events** dans l'enregistreur doivent être activées. Reportez-vous au paragraphe 3.12.2 pour le réglage des événements de tension.

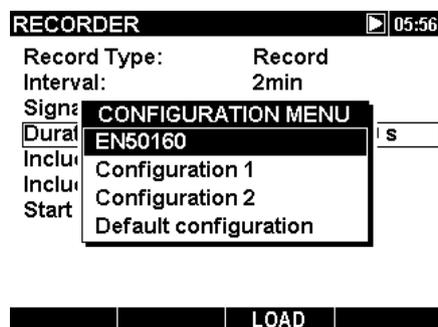


Schéma 5.12: Configuration d'enregistrement EN50160 prédéfinie

Après que l'enregistrement soit terminé, l'analyse selon EN 50160 est effectuée sur le logiciel. Reportez-vous au manuel PowerView pour plus de détails.

# 6 Spécifications techniques

## 6.1 Spécifications générales

Gamme de température pour le travail:	-10 °C ÷ +50 °C
Gamme de température pour le stockage :	-20 °C ÷ +70 °C
Humidité maximum :	95 % HR (0 °C ÷ 40 °C), non condensé
Degré de pollution :	2
Classification de la protection :	Isolation double
Catégorie de surtension :	CAT IV 600 V / CAT III 1000 V
Degré de protection :	IP 42
Dimensions:	(220 x 115 x 90) mm
Masse (sans les accessoires):	0,65 kg
Affichage :	Affichage LCD avec lumière rétroactive, 320 x 200 pixels.
Mémoire :	Flash 8 MB

Batteries:	Batteries rechargeables AA 6 x 1.2 V NiMh
	Jusqu'à 15 heures d'autonomie*
Alimentation DC externe :	Minimum 12 V, 1 A
Consommation de puissance maximum :	150 mA – sans batteries 1 A – lorsque les batteries sont en charge
Temps de charge des batteries :	4 heures *
Communication:	USB   Interface standard USB Type B
	1.0   2400 bauds ÷ 921600 bauds
	RS232   8 broches PS/2
	2400 bauds ÷ 115200 bauds

\* Le temps de charge et les heures d'utilisation concernent les batteries avec une capacité nominale de 2500mAh

## 6.2 Mesures

**Remarque:** Pour obtenir la résolution et la précision spécifiées dans ce paragraphe, la mesure des données doit être effectuée à l'aide de PowerView (Image de la forme d'onde ou aperçu instantané). La résolution d'affichage de l'appareil PowerQ4 est réduite suite à des contraintes de place et pour une visibilité améliorée des mesures présentées (caractères plus gros et espace entre les mesures).

### 6.2.1 Description générale

Tension d'entrée maximale (Phase – Neutre) :	1000 V <sub>RMS(eff)</sub>
Tension d'entrée maximale (Phase – Phase):	1730 V <sub>RMS(eff)</sub>
Impédance d'entrée de la phase – Neutre :	6 MΩ
Impédance d'entrée de phase-phase :	6 MΩ
Transformateur AD	16 bits 8 entrées, Echantillonnage simultané
Température de référence	23 °C ± 2 °C
Influence de la température	60 ppm/°C

**REMARQUE:** L'appareil dispose de 3 gammes de tension. La gamme doit être choisie en fonction de la tension nominale du réseau, par rapport au tableau ci-dessous.

Tension nominale par phase : U <sub>Nom</sub>	Gamme de tension recommandée
50 V ÷ 110 V	Gamme de tension 1: 50 V ÷ 110 V (L-N)
110 V ÷ 240 V	Gamme de tension 2: 110 V ÷ 240 V (L-N)
240 V ÷ 1000 V	Gamme de tension 3: 240 V ÷ 1000 V (L-N)

Tension nominale entre phases : U <sub>Nom</sub>	Gamme de tension recommandée
86 V ÷ 190 V	Gamme de tension 1: 89 V ÷ 190 V (L-L)
190 V ÷ 414 V	Gamme de tension 2: 190 V ÷ 414 V (L-L)
415 V ÷ 1730 V	Gamme de tension 3: 240 V ÷ 1730 V (L-L)

**REMARQUE:** Assurez-vous que toutes les pinces de tension soient branchées pendant la mesure et la période d'enregistrement. Des pinces de courant non branchées peuvent provoquer des interférences électromagnétiques et peuvent déclencher de faux événements. Il est recommandé de les court-circuiter avec l'entrée de tension neutre de l'appareil.

## 6.2.2 Tensions par phase

$U_{pRms}$ ,  $p$ : [1, 2, 3, 4, N]

Mesure de la gamme	Résolution	Précision	Facteur crête
Gamme 1: $20 V_{RMS} \div 150.0 V_{RMS (eff)}$	10 mV	0.2 % $U_{RMS}$	1.5 min
Gamme 2: $50 V_{RMS} \div 360 V_{RMS}$	100 mV		
Gamme 3: $200 V_{RMS} \div 1500 V_{RMS}$			

$U_{pRms(1/2)}$   $p$ : [1, 2, 3, 4, N], AC+DC

Mesure de la gamme	Résolution	Précision	Facteur crête
Gamme 1: $20 V_{RMS} \div 150.0 V_{RMS}$	10 mV	0.5 % $U_{RMS}$	1.5 min
Gamme 2: $50 V_{RMS} \div 360 V_{RMS}$			
Gamme 3: $200 V_{RMS} \div 1500 V_{RMS}$			

$Cf_{Up}$ ,  $p$ : [1, 2, 3, 4, N], AC+DC

Mesure de la gamme	Résolution	Précision
1 $\div$ 2.5	0.01	5% $Cf_U$

$U_{pPk}$ :  $p$ : [1, 2, 3, 4, N], AC+DC

Mesure de la gamme	Résolution	Précision
Gamme 1: $20 V \div 255 V_{cc}$	100 mV	0.5 % $U_{Pk}$
Gamme 2: $50 V \div 510 V_{cc}$		0.5 % $U_{Pk}$
Gamme 3: $200 V \div 2250 cc$		0.5 % $U_{Pk}$

## 6.2.3 Tension entre les phases

$U_{pgRms}$ ,  $pg$ : [12, 23, 31], AC+DC

Mesure de la gamme	Résolution	Précision	Facteur crête
Gamme 1: $20 V_{RMS} \div 260 V_{RMS}$	100 mV	0.25 % $U_{RMS}$	1.5 min
Gamme 2: $47 V_{RMS} \div 622 V_{RMS}$			
Gamme 3: $346 V_{RMS} \div 2600 V_{RMS}$			

$U_{pRms(1/2)}$   $pg$ : [12, 23, 31], AC+DC

Mesure de la gamme	Résolution	Précision	Facteur crête
Gamme 1: $20 V_{RMS} \div 260 V_{RMS}$	10 mV	0.5 % $U_{RMS}$	1.5 min
Gamme 2: $47 V_{RMS} \div 622 V_{RMS}$			
Gamme 3: $346 V_{RMS} \div 2600 V_{RMS}$			

**$Cf_{Upg}$ ,  $pg$ : [12, 23, 31], AC+DC**

Mesure de la gamme	Résolution	Précision
1 ÷ 2.5	0.01	5% $Cf_U$

 **$U_{pgPk}$ ,  $pg$ : [12, 23, 31], AC+DC**

Mesure de la gamme	Résolution	Précision
Gamme 1: 20 V ÷ 442 V <sub>cc</sub>	100 mV	0.5 % $U_{Pk}$
Gamme 2: 47 V ÷ 884 V <sub>cc</sub>		
Gamme 3: 346V ÷ 3700 V <sub>cc</sub>		

**6.2.4 Courant**

Impédance d'entrée : 100 k $\Omega$

 **$I_{pRms}$ ,  $p$ : [1, 2, 3, 4, N], AC+DC**

Mesure de la gamme	Résolution	Précision	Facteur crête
Gamme 1: 50.0 mV <sub>RMS</sub> ÷ 200 mV <sub>RMS</sub>	100 $\mu$ V	0.25 %	1.5 min
Gamme 2: 50.0 mV <sub>RMS</sub> ÷ 2 V <sub>RMS</sub>		0.25 %	

**Peak value  $I_{ppk}$ ,  $I_{Npk}$ ,  $p$ : [1, 2, 3, 4, N], AC+DC**

Mesure de la gamme	Résolution	Précision
Gamme 1: 50 mV ÷ 280 mV <sub>RMS</sub>	100 $\mu$ V	2 %
Gamme 2: 50 mV ÷ 3 V <sub>pk</sub>		2%

 **$I_{p\frac{1}{2}Rms}$ ,  $p$ : [1, 2, 3, 4, N], AC+DC**

Mesure de la gamme	Résolution	Précision	Facteur crête
Gamme 1: 20.0 mV <sub>RMS</sub> ÷ 200 mV <sub>RMS</sub>	100 $\mu$ V	1 %	1.5 min
Gamme 2: 20.0 mV <sub>RMS</sub> ÷ 2 V <sub>RMS</sub>		1 %	

**Facteur crête  $Cf_{Ip}$ ,  $p$ : [1, 2, 3, 4, N], AC+DC**

Mesure de la gamme	Résolution	Précision
1 ÷ 10	0.01	5 %

**Précision du courant avec les pinces**

Accessoires de mesure	Mesure de la gamme	Précision du courant total
A 1033	1000 A 20 A ÷ 1000 A	1.3 %
A 1227	3000 A 300 A ÷ 6000 A	1.5 %
	300 A 30 A ÷ 600 A	1.5 %
	30 A 3 A ÷ 60 A	1.5 %
A 1122	5 A 100 mA ÷ 5 A	1.3 %

**Remarque :** La précision du courant total est exprimée ainsi :

$$SystemUncertainty = 1,15 \cdot \sqrt{PowerQ4Uncertainty^2 + ClampUncertainty^2}$$

## 6.2.5 Fréquence

Mesure de la gamme	Résolution	Précision
10.00 Hz ÷ 70.00 Hz	2 mHz	± 10 mHz

## 6.2.6 Flickermètre

Fl. Type	Mesure de la gamme	Résolution	Précision*
$P_{lt1min}$	0.4 ÷ 4	0.001	5 % $P_{lt1min}$
$P_{st}$	0.4 ÷ 4	0.001	5 % $P_{st}$
$P_{lt}$	0.4 ÷ 4	0.001	5 % $P_{lt}$

\* Garanti uniquement dans la gamme de fréquence 49 ÷ 51Hz

## 6.2.7 Puissance

		Mesure de la gamme (W, VAr, VA)	Résolution	Précision
Puissance active $P^*$	Pinces non comprises	0.000 k ÷ 999.9 M	4 digits	± 0.5 %
	Avec pinces flexibles A 1227 3000A	0.000 k ÷ 999.9k		± 1.5 %
	Avec A 1033 1000 A	000.0 k ÷ 999.9 k		± 1.3 %
Puissance réactive $Q^{**}$	Pinces non comprises	0.000 k ÷ 999.9 M	4 digits	± 0.5 %
	Avec pinces flexibles A 1227	0.000 k ÷ 999.9k		± 1.5 %
	Avec A 1033 1000 A	000.0 k ÷ 999.9 k		± 1.3 %
Puissance apparente $S^{***}$	Pinces non comprises	0.000 k ÷ 999.9 M	4 digits	± 0.5 %
	Avec pinces flexibles A 1227	0.000 k ÷ 999.9k		± 1.5 %
	Avec A 1033 1000 A	000.0 k ÷ 999.9 k		± 1.3 %

\*Les valeurs de précisions sont valides si  $\cos \varphi \geq 0.80$ ,  $I \geq 10 \% I_{Nom}$  et  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

\*\* Les valeurs de précisions sont valides si  $\sin \varphi \geq 0.50$ ,  $I \geq 10 \% I_{Nom}$  et  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

\*\*\* Les valeurs de précisions sont valides si  $\cos \varphi \geq 0.50$ ,  $I \geq 10 \% I_{Nom}$  et  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

### 6.2.8 Facteur de puissance (Pf)

Mesure de la gamme	Résolution	Précision
-1.00 ÷ 1.00	0.01	±0.02

### 6.2.9 Facteur de déplacement (Cos φ)

Mesure de la gamme	Résolution	Précision
0.00 ÷ 1.00	0.01	±0.02

### 6.2.10 Énergie

		Mesure de la gamme (Wh, VARh, VAh)	Résolution	Précision
Énergie active P*	Pincés non comprises	1 ÷ 9 G	12 digits	± 0.5 %
	Avec pincés flexibles A 1227	1 ÷ 9 G		± 1.4 %
	Avec A 1033 1000 A	1 ÷ 9 G		± 1.3 %
Puissance réactive eQ**	Pincés non comprises	1 ÷ 9 G	12 digits	± 0.5 %
	Avec pincés flexibles A 1227	1 ÷ 9 G		± 1.4 %
	Avec A 1033 1000 A	1 ÷ 9 G		± 1.3 %
Énergie apparente eS***	Pincés non comprises	1 ÷ 9 G	12 digits	± 0.5 %
	Avec pincés flexibles A 1227	1 ÷ 9 G		± 1.4 %
	Avec A 1033 1000 A	1 ÷ 9 G		± 1.3 %

\* Les valeurs de précisions sont valides si  $\cos \varphi \geq 0.80$ ,  $I \geq 10 \% I_{Nom}$  et  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

\*\* Les valeurs de précisions sont valides si  $\sin \varphi \geq 0.50$ ,  $I \geq 10 \% I_{Nom}$  et  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

\*\*\* Les valeurs de précisions sont valides si  $\cos \varphi \geq 0.50$ ,  $I \geq 10 \% I_{Nom}$  et  $U \geq 80 \% U_{Nom}$

### 6.2.11 Harmoniques de tension et THD

Mesure de la gamme	Résolution	Précision
$U_{hN} < 3 \% U_{Nom}$	10 mV	0.15 % $U_{Nom}$
$3 \% U_{Nom} < U_{hN} < 20 \% U_{Nom}$	10 mV	5 % $U_{hN}$

$U_{Nom}$ : tension nominale (RMS)

$U_{hN}$ : Courant harmonique mesuré

n: Composante harmonique 1<sup>st</sup> ÷ 50<sup>th</sup>

Mesure de la gamme	Résolution	Précision
$0 \% U_{Nom} < THD_U < 20 \% U_{Nom}$	0,1 %	± 0.3

$U_{Nom}$ : tension nominale (RMS)

### 6.2.12 Harmoniques de courant et THD

Mesure de la gamme	Résolution	Précision
$I_{h_n} < 10 \% I_{Nom}$	10 mV	0.15 % $I_{Nom}$
$10 \% I_{Nom} < I_{h_n} < 100 \% I_{Nom}$	10 mV	5 % $I_{h_N}$

$I_{Nom}$ : Courant nominal (RMS)

$I_{h_N}$ : Courant harmonique mesuré

n: Composante harmonique 1<sup>st</sup> ÷ 50<sup>th</sup>

Mesure de la gamme	Résolution	Précision
$0 \% I_{Nom} < THD_I < 100 \% I_{Nom}$	0,1 %	± 0.6
$100 \% I_{Nom} < THD_I < 200 \% I_{Nom}$	0,1 %	± 1.5

$I_{Nom}$ : Courant nominal (RMS)

### 6.2.13 Déséquilibre

	Gamme de déséquilibre	Résolution	Précision
$\frac{u^-}{u^0}$	0.5 % ÷ 5.0 %	0.1 %	0.15 %
$\frac{i^-}{i^0}$			
$\frac{i^-}{i^0}$	0.0 % ÷ 17 %	0.1 %	1%

### 6.2.14 Incertitude de temps et de durée

#### *Incertitude d'horloge temps réel (RTC)*

Gamme de fonctionnement	Précision	
-20 °C ÷ +70 °C	± 3.5 ppm	0.3 seconde par jour
0 °C ÷ +40 °C	± 2.0 ppm	0.17 Seconde par jour

#### *Durée de l'événement et incertitude*

	Mesure de la gamme	Résolution	Erreur
Durée de l'événement	30 ms ÷ 7 days	1mseconde	± 1 cycle

## 6.3 Conformité avec les normes

### 6.3.1 Conformité à la norme CEI 61557-12

#### Caractéristiques générales et essentielles

Fonction d'estimation de la qualité -S de la puissance	
Classification en fonction de 4.3	SD Mesure du courant indirect et de la tension indirecte
	SS Mesure du courant indirect et de la tension indirecte
Température	K50
Humidité + altitude	Standard

#### Caractéristiques de mesure

Symboles	Catégorie en fonction de la norme CEI 61557-12	Mesure de la gamme	Méthode de mesure de la catégorie CEI 61000-4-30
P	1	5 % ÷ 200% $I_{Nom}^{(1)}$	
Q	1	5 % ÷ 200% $I_{Nom}^{(1)}$	
S	1	5 % ÷ 200% $I_{Nom}^{(1)}$	
eP	1	5 % ÷ 200% $I_{Nom}^{(1)}$	
eQ	2	5 % ÷ 200% $I_{Nom}^{(1)}$	
eS	1	5 % ÷ 200% $I_{Nom}^{(1)}$	
PF	0.5	- 1 ÷ 1	
f	0.02	10 Hz ÷ 70 Hz	S
I, I <sub>N</sub>	0.5	5 % $I_{Nom}$ ÷ 200 % $I_{Nom}$	S
U	0.2	20 V ÷ 1000 V	S
P <sub>st</sub> , P <sub>It</sub>	5	0.4 ÷ 4	S
U <sub>dip</sub> , U <sub>Swl</sub>	0.5	5 V ÷ 1500 V	S
U <sub>int</sub>	0.5	0 V ÷ 100 V	A
u <sup>-</sup> , u <sup>0</sup>	0.2	0.5 % ÷ 17 %	A
Uh <sub>n</sub>	1	0 % ÷ 20 % $U_{Nom}$	S
THD <sub>u</sub>	1	0 % ÷ 20 % $U_{Nom}$	S
Ih <sub>n</sub>	1	0 % ÷ 100 % $I_{Nom}$	A
THD <sub>i</sub>	2	0 % ÷ 100 % $I_{Nom}$	A

(1) – La gamme de mesure dépend du détecteur de courant. Mais en fonction de la norme IEC 61557-12, si l' $I_{Nom}$  du détecteur de courant est défini comme  $I_{Nom} = k \cdot A/V$ , la gamme de mesure est alors : 2 %  $I_{Nom}$  ÷ 200 %  $I_{Nom}$ .

### 6.3.2 Conformité à la norme CEI 61000-4-30

IEC 61000-4-30 : paragraphe et paramètre	Paramètre du PowerQ4	Catégorie	Méthode de mesure/ Paragraphe IEC 61000-4-30	Incertitude	Mesure de la gamme <sup>(1)</sup>	Valeur d'influence de la gamme <sup>(2)</sup>	Méthode de traitement <sup>(3)</sup>
5.1 Fréquence	freq	S	5.1.1	±10 mHz	10 Hz ~ 70 Hz	40 Hz ÷ 70 Hz	Arithmétique
5.2 Valeur de l'alimentation	U <sub>Rms</sub>	S	5.2.1	±0.5 % de U <sub>Nom</sub>	10 %~150 % U <sub>Nom</sub>	10 %~150 % U <sub>Nom</sub>	RMS
5.3 Flicker	P <sub>st</sub>	S	5.3.1	5 % <sup>(4)</sup>	0.4 ~ 4.0	0 ~ 10	CEI 61000-4-15
5.4 Creux et bosse	Durée U <sub>Dip</sub> , U <sub>Swell</sub>	S	5.4.1	0.5 % ± 1 cycle	> 10 % U <sub>Nom</sub> 1.5 cycle ~ 7 jours	—	—
5.5 Interruptions	Durée U <sub>Int</sub>	S	5.4.1	0.5 % ± 1 cycle	< 150 % U <sub>Nom</sub> 1.5cycle ~ 7 jours	—	—
5.7 Déséquilibre	u <sup>-</sup> , u <sup>0</sup>	A	5.7.1	±0.15 %	0.5 % ~5 %	0 % ~ 5 %	RMS
5.8 Harmoniques de tension	U <sub>hN</sub>	S	5.8.1	IEC 61000-4-7 Catég II	0 % ÷ 20 % U <sub>Nom</sub>	0 % ÷ 20 % U <sub>Nom</sub>	RMS
A.6.3 Magnitude du courant	I <sub>Rms</sub>	S	A.6.3.1	0.5 %	2 % ÷ 200 % I <sub>Nom</sub>	2 % ÷ 200 % I <sub>Nom</sub>	RMS
A.6.4 Courants harmonique	I <sub>h<sub>n</sub></sub>	A	A.6.5	IEC 61000-4-7 Catég II	0 % ÷ 40 % I <sub>Nom</sub>	0 % ÷ 40 % I <sub>Nom</sub>	RMS
A.6.4 Démarrage du courant	I <sub>½Rms</sub>	S	A.6.4.1	1 %	2 % ÷ 200 % I <sub>Nom</sub>	—	—

(1) L'appareil répond aux spécifications annoncées pour les signaux dans la mesure de la gamme.

- (2) L'appareil tolère les signaux dans la valeur d'influence de la gamme sans changer la mesure des autres paramètres en dehors de leur exigence d'incertitude, sans risquer d'endommager l'appareil.
- (3) Traitement RMS en fonction de la norme CEI 61000-4-30 paragraphe 4.4 et 4.5, arithmétique en fonction du paragraphe **Erreur ! Source du renvoi introuvable.**
- (4) Garanti uniquement dans la gamme de fréquence 49 ÷ 51Hz

## 6.4 Maintenance

### 6.4.1 Insertion des batteries dans l'appareil

1. Assurez-vous que l'adaptateur/le chargeur de l'alimentation et que les cordons de mesures soit déconnectés et que l'appareil soit sur off.
2. Insérez les batteries comme indiqué sur le schéma ci-dessous (si vous n'insérez pas les batteries correctement, l'appareil ne fonctionnera pas et les batteries pourraient se décharger ou être endommagées).

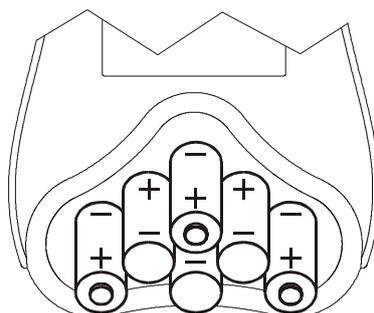


Schéma 6.1: Placement des batteries

3. Remettez le capot sur les batteries.

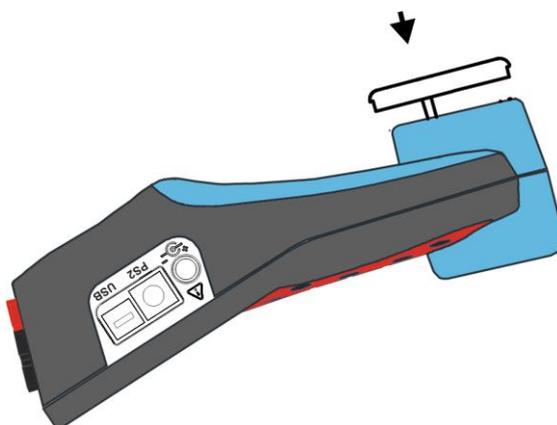


Schéma 6.2: Fermeture du compartiment batterie

4. Vissez le haut de l'appareil  
Si vous n'utilisez pas l'appareil pendant un certain temps, retirez toutes les batteries.  
Les batteries fournies ont une autonomie de 15 heures.

### Attention!

- Lorsque que des batteries doivent être remplacées, éteignez l'appareil avant d'ouvrir le compartiment batterie.
- Il existe des risques de choc électrique à l'intérieur de l'appareil. Débranchez tous les cordons de test et enlevez le câble de l'alimentation avant d'enlever le compartiment batterie.
- Utilisez uniquement l'adaptateur/le chargeur fourni par le distributeur pour éviter tout risque de choc électrique.
- Il est recommandé d'utiliser des batteries rechargeables NiMh (AA). Le temps de charge et l'autonomie des batteries correspondent aux batteries avec une capacité nominale de 2500 mAh.
- N'utilisez pas les batteries standard lorsque l'adaptateur /chargeur est branché, au risque de provoquer une explosion!
- Ne mélangez pas des batteries de types, marques, ages, ou niveau de charge différentes.
- Lorsque vous chargez les batteries pour la première fois, chargez-les pendant au moins 3 heures avant d'allumer l'appareil.

## 6.4.2 Batteries

L'appareil contient des batteries rechargeables NiMh. Ces batteries ne doivent être remplacées que par le type de batterie recommandé (sur l'appareil ou dans le manuel).

Si vous devez remplacer les batteries, remplacez les six en même temps. Si vous n'insérez pas les batteries correctement, cela peut endommager les batteries et/ou l'appareil.

Veillez suivre les règles de sécurité suivantes relatives aux batteries :

### ***Précautions à prendre lors de la charge de batteries neuves ou de batteries inutilisées pendant une longue période***

Des processus chimiques imprévisibles peuvent se produire pendant la charge de batteries neuves ou de batteries inutilisées pendant une longue période (plus de 3 mois). Les batteries NiMH et NiCd sont affectées à différents degrés par l'effet mémoire. Il en résulte que le temps d'utilisation de l'appareil peut être réduit de façon significative.

Il est donc recommandé de :

- Charger complètement les batteries
- Déchargez complètement les batteries (peut être effectué en utilisant l'appareil).
- Répéter le cycle de charge/décharge au moins deux fois (quatre cycles sont recommandés).

Lors de l'utilisation de chargeurs de batteries externes, un cycle de charge/décharge complet est automatiquement effectué.

Après avoir suivi cette procédure, une capacité normale de la batterie est rétablie. Le temps d'utilisation de l'appareil est maintenant conforme aux spécifications techniques.

### ***Remarques***

Les batteries sont branchées en série pendant la charge, c'est pour cela que les batteries doivent être identiques (même charge, même type et même âge).

Même une seule batterie détériorée (ou de type différent) peut entraîner des problèmes de charge pour l'ensemble des batteries (surchauffe, autonomie réduite).

Si aucune amélioration n'est observée après avoir effectué plusieurs cycles de charge/décharge, vous devez vérifier l'état des batteries (en comparant les tensions des batteries, les vérifiant grâce au chargeur etc). Il est possible que certaines batteries soient détériorées.

Vous ne devez pas confondre les effets décrits ci-dessus avec une perte de capacité de la batterie. Les batteries perdent de leur capacité au fur et à mesure des charges/décharges. Cela dépend du type de batterie et est précisé dans les spécifications techniques.

### 6.4.3 Alimentation



#### Attention

- Utilisez uniquement le chargeur fourni.
- Débranchez l'adaptateur si vous utilisez des batteries standards (non-rechargeables).

Lors de l'utilisation du chargeur/adaptateur, l'appareil est opérationnel tout de suite après sa mise sous tension. Les batteries sont chargées en même temps, le temps de charge étant de 16 heures.

Les batteries sont chargées à chaque fois que l'adaptateur/le chargeur est connecté à l'appareil. Le circuit de protection intégré contrôle la procédure de charge et assure une durée de vie maximale de la batterie.

Si l'appareil n'est pas alimenté par des batteries ou le chargeur pendant 2 minutes, les réglages d'heure et de date sont réinitialisés.

### 6.4.4 Nettoyage

Pour nettoyer la surface de l'appareil, utilisez un chiffon doux avec de l'eau savonneuse. Laissez sécher l'appareil à l'air libre avant utilisation.

- **N'utilisez pas de liquides à base d'essence ou d'hydrocarbures !**
- **Faites attention à ne pas renverser de liquide nettoyant sur l'appareil !**

### 6.4.5 Calibration périodique

Pour assurer une mesure correcte, il faut procéder régulièrement à une calibration de l'appareil. Une calibration est recommandée tous les six mois, mais une calibration annuelle est suffisante.

### 6.4.6 Entretien

Veuillez contactez le SAV pour toute réparation ou entretien.

### 6.4.7 Troubleshooting

Si vous appuyez sur la touche *Esc* lors de la mise sous tension de l'appareil, l'appareil ne démarrera pas. Vous devez enlever puis remettre les batteries. L'instrument est maintenant prêt à fonctionner.

# SEFRAM

**32, rue E. Martel BP 55  
F42009 – Saint-Etienne cedex 2  
France**

**Tel : 0825.56.50.50 (0,15€TTC/mn)**

**Fax : 04.77.57.23.23**

**Web : [www.sefram.fr](http://www.sefram.fr)  
E-mail : [sales@sefram.fr](mailto:sales@sefram.fr)**